

Ictiofauna asociada a un arrecife somero en el Parque Nacional Morrocoy, Venezuela

López-Ordaz, A.¹ & J.G. Rodríguez-Quintal²

1. Postgrado en Ecología, Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela; adri_lopezordaz@yahoo.es
2. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo. Apartado 2001, Valencia, Venezuela; stegastes@hotmail.com

Recibido 01-VIII-2009. Corregido 15-I-2010. Aceptado 12-VII-2010.

Abstract: Ichthyofauna associated to a shallow reef in Morrocoy National Park, Venezuela. Morrocoy National Park is one of the most studied coastal marine environments in Venezuela; however, efforts have been concentrated in south zone. In this study we select a shallow reef located in the north zone, characterized the benthic community and the structure of the fish community was studied using visual censuses. The benthic community was dominated by dead coral covered by algae (31%) and the live coral coverage was 12%. A total of 65 fish species belonging to 24 families were recorded, being Pomacentridae (43%), Scaridae (19%) and Haemulidae (15%) the most abundant families. Significant differences in the fish species abundances were found along the depth gradient, which could be related to the habitat characteristics, nevertheless herbivorous species dominance was evident at all depth strata. There seems to be a trend towards greater richness and density in the south zone reefs, and these differences may be related to the presence of extensive seagrass meadows and mangrove forests in that area or to differences in the recruitment patterns. Rev. Biol. Trop. 58 (Suppl. 3): 163-174. Epub 2010 October 01.

Key words: community structure, reef fish, spatial distribution, Morrocoy National Park, Venezuela.

Los arrecifes coralinos son considerados ambientes dinámicos y de gran interés biológico debido a la gran diversidad de organismos que se encuentran asociados, donde los peces representan un componente particularmente importante (Ruiz *et al.* 2003). Estos ecosistemas constituyen el hábitat de una gran variedad de especies de peces, siendo estos organismos uno de los grupos más conspicuos, diversos y mejor estudiados en este tipo de sistemas. La heterogeneidad espacial que proporcionan estos ambientes ha sido considerada como uno de los factores más importantes que influyen sobre la diversidad de especies de peces, ya que permite una mayor disponibilidad de recursos como refugio y alimento, requisitos que son claves para su supervivencia y reproducción (Choat

1991, Jones & Syms 1998). Según Espinoza & Salas (2005), las diferencias en la composición de especies de un lugar a otro, inclusive en pequeñas áreas del arrecife, se pueden explicar por variaciones en la estructura del sistema, sin embargo, pueden existir una gran variedad de factores tanto bióticos como abióticos que generen estas diferencias.

Dado el acelerado deterioro de los ecosistemas coralinos en diversas partes del mundo, resultan importantes las evaluaciones precisas de la composición y abundancia de las comunidades asociadas a estos ambientes. Particularmente en la zona del Caribe la degradación de los sistemas arrecifales ha sido evidente, según Sandín *et al.* (2008), los arrecifes en el Caribe han sido severamente afectados por

las actividades antropogénicas, siendo las más destacadas la sobrepesca, contaminación y explotación, e igualmente se han visto afectados por los efectos del cambio climático, lo que ha resultado en una restructuración drástica en muchos casos de las comunidades que conforman estos ambientes, siendo las más notables una reducción en la riqueza y abundancia de algunos grupos de peces y un cambio en el tipo de sustrato pasando de ser uno dominado por corales, a uno dominado por algas.

En Venezuela, si bien los estudios de las comunidades de peces asociadas a ambientes arrecifales han adquirido una mayor importancia recientemente, éstos aún son escasos. Algunos de estos trabajos se han realizado en la zona oriental del país, más específicamente en el Parque Nacional Mochima (Ruiz *et al.* 2003, Méndez *et al.* 2006) y en el Golfo de Cariaco (Méndez *et al.* 2008) y en zonas insulares como en el Archipiélago Los Roques (Posada *et al.* 2003, Herrera 2005) y el Archipiélago Los Monjes (Fariña *et al.* 2005). En la zona Occidental se encuentra ubicado el Parque Nacional Morrocoy, representando uno de los ambientes marino costeros mejor estudiados en Venezuela, especialmente luego de un evento de mortandad masiva que impactó significativamente los sistemas arrecifales dentro del parque (Villamizar 2000, Laboy-Nieves *et al.* 2001). Sin embargo, los esfuerzos se han concentrado en la zona sur, más específicamente, se cuenta con los trabajos realizados por Rodríguez & Villamizar (2000) en Playa Mero, Alvarado (2000) y Rodríguez (2002) en diferentes localidades del parque, existiendo poca información de los sistemas arrecifales ubicados en la zona norte del parque. Debido a la escasez de información en esta zona, en el presente estudio se planteó caracterizar la comunidad de peces asociada a un arrecife somero ubicado en la zona norte del Parque Nacional Morrocoy.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: El Parque Nacional Morrocoy se encuentra ubicado en la zona costera centro occidental de Venezuela, conocida

como Golfo Triste (10°52' N y 68°16' O), comprende unos 320km² de ecosistemas continentales, insulares y marinos entre los que destacan los bosques de manglar, praderas de fanerógamas, fondos arenosos desprovistos de vegetación y arrecifes coralinos costaneros (Bone *et al.* 2001). El arrecife seleccionado se encuentra al sur este de Cayo Peraza, ubicado en la zona norte del parque, siendo un arrecife somero que alcanza los 9m de profundidad y se extiende alrededor del cayo.

Los muestreos se realizaron durante enero, abril y junio de 2009 e incluyeron la caracterización de la comunidad bentónica y la comunidad de peces asociada. Para caracterizar la comunidad bentónica se empleó el método de transectas combinadas con cuadrícula (modificado de Weinberg 1981), donde se ubicaron tres transectas de 10m de longitud paralelas a la costa en cuatro estratos de profundidad (1, 3, 6, y 9m), a lo largo de las cuales se estimó el porcentaje de cobertura de las categorías bentónicas presentes con cuadrícula de 1m².

Para evaluar la comunidad de peces se realizaron censos visuales empleando una modificación del método de la transecta con paradas de observación propuesto Bortone *et al.* (1986). En los mismos estratos en los que se caracterizó la comunidad bentónica, se colocaron transectas paralelas a la costa de 30m de longitud, a lo largo de las cuales se realizaron paradas de observación por 5min cada 5m, identificando y contabilizando las especies de peces observados en un radio de 2.5m. Adicionalmente, para completar la lista de especies fueron reportados los peces crípticos y algunas especies que no fueron cuantificadas al realizar los censos visuales. Se estimaron parámetros descriptores de la estructura comunitaria como riqueza, abundancia relativa y densidad y con los resultados obtenidos se realizó un Análisis de Correspondencia, y las abundancias de las familias y especies más importantes fueron comparadas mediante un ANOVA para determinar si existen diferencias significativas entre los estratos de profundidad evaluados. Adicionalmente, las especies identificadas fueron

agrupadas en gremios tróficos de acuerdo a Randall (1967) y Sandin *et al.* (2008).

RESULTADOS

La comunidad bentónica estuvo dominada por coral muerto cubierto por algas (31%), y coral muerto (18%) (Fig. 1). La cobertura de coral vivo fue de 12%, identificándose 13 especies pertenecientes siete familias (Cuadro 1), de las cuales *Montastraea faveolata* y *Diploria strigosa* fueron las que presentaron en promedio una mayor cobertura (3.9% y 1.7% respectivamente). Al comparar la cobertura de las diferentes categorías del sustrato a lo largo del perfil de profundidad (Fig. 2), se pudo observar el mayor porcentaje de coral muerto cubierto por algas en la zona más somera del arrecife (1-3m) representando entre el 51-58% de cobertura total, mientras que a los 6 y 9 m se observó un mayor porcentaje de cobertura de coral vivo (15%).

Dentro de la comunidad íctica, se cuantificó un total de 3063 individuos pertenecientes a 50 especies y 15 familias, siendo reportadas 15 especies adicionales que no fueron censadas durante el muestreo, para un total de 65 especies de peces (Cuadro 2). Las familias más importantes en términos de número de especies fueron Haemulidae (diez), Pomacentridae (ocho) y Scaridae (ocho). Sin embargo,

CUADRO 1
Lista de las especies identificadas
en la comunidad bentónica

TABLE 1
List of the species identified in the benthic community

Familia	Especie
Octocorales	
Anthothelidae	<i>Eritropodium caribaeorum</i>
Hydrozoarios	
Milleporidae	<i>Millepora complanata</i> <i>Millepora alcicornis</i>
Corales Pétreos	
Agaricidae	<i>Agaricia agaricites</i>
Astrocoeniidae	<i>Stephanocoenia intercepta</i>
Dendrophyllidae	<i>Tubastrea</i> sp.
Faviidae	<i>Colpophyllia natans</i> <i>Diploria laberintyformis</i> <i>Diploria strigosa</i> <i>Montastraea annularis</i> <i>Montastraea cavernosa</i> <i>Montastraea faveolata</i>
Mussidae	<i>Scolymia wellsi</i>
Poritidae	<i>Porites astreoides</i> <i>Porites porites</i>
Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea</i>
Macroalgas	<i>Halimeda</i> sp.

la comunidad estuvo dominada por la familia Pomacentridae, representando el 42.6%, seguida de Scaridae (19%) y Haemulidae (15%)

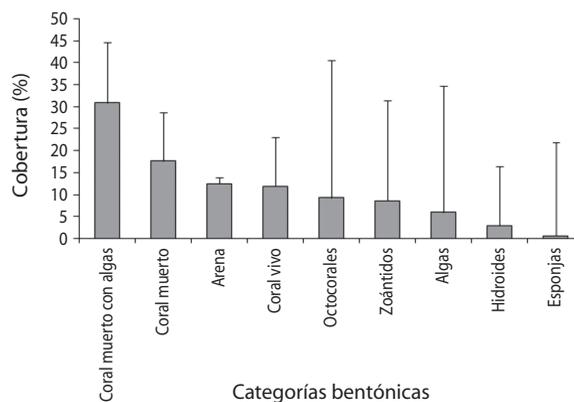


Fig. 1. Cobertura (%) de las categorías bentónicas encontradas en el arrecife de Cayo Peraza.

Fig. 1. Mean cover of the benthic categories found in Cayo Peraza reef.

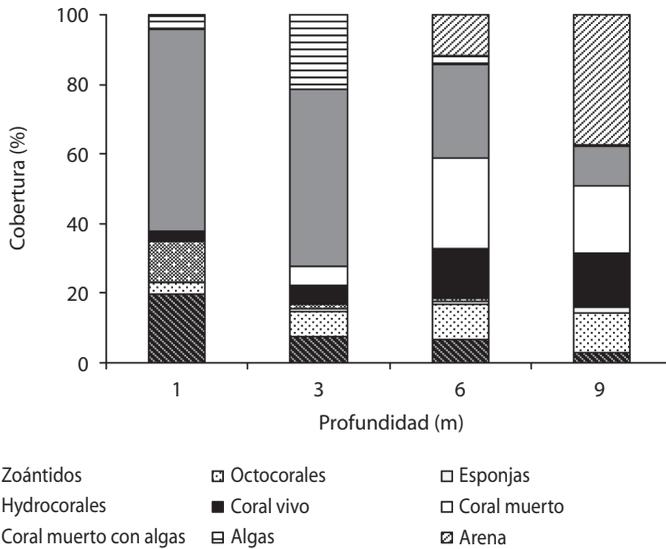


Fig. 2. Cobertura (%) de las categorías bentónicas a lo largo del perfil de profundidad.

Fig. 2. Mean cover of the benthic categories between depth strata.

(Fig. 3). Dentro de la familia Pomacentridae, las especies más abundantes fueron *Stegastes adustus* (349 individuos), *S. partitus* (237 individuos) y *S. leucostictus* (213 individuos), mientras que dentro de las familias Scaridae, *Scarus iseri* (325 individuos) y Haemulidae,

Haemulon aurolineatum (315 individuos) fueron las especies dominantes. En promedio se reportó una baja densidad de organismos en el arrecife (1.11 ± 1.53 ind/m²), observándose el mayor valor a los 3m de profundidad (1.37 ± 1.18 ind/m²).

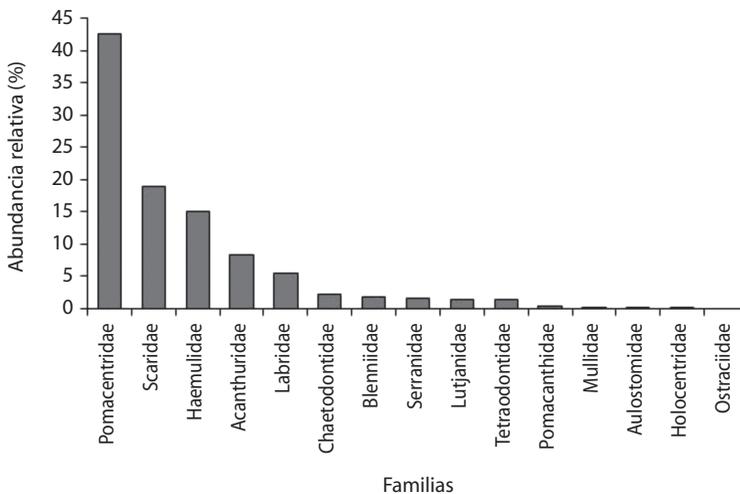


Fig. 3. Abundancia relativa (%) de las familias de peces registradas para el arrecife de Cayo Peraza.

Fig. 3. Relative abundance (%) of fish families in the Cayo Peraza reef.

CUADRO 2

Lista de las especies de peces registradas en el arrecife de Cayo Peraza (Especies que no fueron cuantificadas en los censos visuales)*

TABLE 2
Fish species recorded in the Cayo Peraza reef (Species not quantified in visual census)*

Familia	Especie	Familia	Especie
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	Monacanthidae	<i>Monacanthus tuckeri</i> *
	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Mullidae	<i>Pseudopeneus maculatus</i>
	<i>Acanthurus coeruleus</i>	Muraenidae	<i>Gymnothorax miliaris</i> *
Aulostomidae	<i>Aulostomus maculatus</i>	Ostraciidae	<i>Lactophrys triqueter</i>
Blenniidae	<i>Ophioblennius atlanticus</i>	Pomacanthidae	<i>Holocentrus ciliaris</i>
Carangidae	<i>Caranx latus</i> *		<i>Pomacanthus arcuatus</i>
Chaenopsidae	<i>Acanthemblemaria rivasi</i> *		<i>Pomacanthus paru</i>
Chaetodontidae	<i>Chaetodon capistratus</i>	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>
	<i>Chaetodon ocellatus</i>		<i>Microspatodon chrysurus</i>
	<i>Chaetodon striatus</i>		<i>Chromis multilineata</i>
Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i> *		<i>Stegastes adustus</i>
Gobiidae	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i> *		<i>Stegastes leucostictus</i>
	<i>Coryphopterus personatus</i> *		<i>Stegastes partitus</i>
	<i>Elacatinus saucrus</i> *		<i>Stegastes planifrons</i>
	<i>Elacatinus randalli</i> *		<i>Stegastes variabilis</i>
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Scaridae	<i>Scarus coelestinus</i> *
	<i>Anisotremus virginicus</i>		<i>Scarus iseri</i>
	<i>Haemulon aurolineatum</i>		<i>Scarus taeniopterus</i>
	<i>Haemulon carbonarium</i>		<i>Scarus vetula</i>
	<i>Haemulon chrysargyreum</i>		<i>Sparisoma aurofrenatum</i>
	<i>Haemulon flavolineatum</i>		<i>Sparisoma chrysopteron</i>
	<i>Haemulon macrostomum</i>		<i>Sparisoma rubripinne</i>
	<i>Haemulon plumieri</i>		<i>Sparisoma viridae</i>
	<i>Haemulon sciurus</i>	Serranidae	<i>Cephalopholis fulvus</i>
	<i>Haemulon steindachneri</i>		<i>Hypoplectrus puella</i>
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>		<i>Hypoplectrus unicolor</i>
	<i>Holocentrus rufus</i>		<i>Odontoscion dentex</i> *
Kyphosidae	<i>Kyphosus sectatrix</i> *	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> *
Labridae	<i>Halichoeres bivittatus</i>	Tetraodontidae	<i>Canthigaster rostrata</i>
	<i>Thalassoma bifasciatum</i>		<i>Sphaeroides spengleri</i> *
	<i>Bodianus rufus</i> *		
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	Total	65
	<i>Lutjanus apodus</i>		
	<i>Lutjanus mahogoni</i>		
	<i>Ocyurus chrysurus</i>		

Los resultados obtenidos al realizar el ANOVA, mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las abundancias de las familias más importantes entre los estratos de profundidad

evaluados, observándose que estos grupos se encontraron distribuidos diferencialmente a lo largo del perfil. Al realizar el Análisis de Correspondencia con un 56.94% de la varianza

acumulada en los dos primeros ejes, se pudo observar la presencia de tres grupos importantes (Fig. 4), el primero de ellos estuvo conformado por las familias Blenniidae, Labridae y Acanthuridae, las cuales fueron más abundantes a 1m de profundidad, mientras que, los representantes de la familia Haemulidae se reportaron en abundancias significativamente mayores ($p < 0.05$) a los 3 y 6m principalmente (grupo II). El tercer grupo fue más heterogéneo y estuvo constituido por las familias Scaridae, Lutjanidae, Serranidae, Tetraodontidae, Pomacanthidae, y Chaetodontidae, que estuvieron asociadas a los estratos más profundos (6 y 9m) (Fig. 4).

La familia Pomacentridae estuvo distribuida a lo largo del perfil de profundidad, siendo la más importante en todos los estratos, a excepción de los 9m, donde los escáridos fueron el

grupo más abundante. Sin embargo, al realizar un análisis más detallado, se observó que esta dominancia por estrato se debió a la presencia de algunas especies en particular, siendo *S. adustus* la más abundante en los estratos más someros (1 y 3m), *S. leucostictus* a los 6m, mientras que, *S. partitus* presentó las mayores densidades a los 6 y 9m (Fig. 5). Asimismo, se pudo observar que otra de las especies más abundantes (*H. aurolineatum*) presentó diferencias significativas en sus densidades con la profundidad, alcanzando los valores más altos a los 6m. Por el contrario, *S. iseri* estuvo representada en todos los estratos en densidades que no difirieron estadísticamente ($p < 0.05$), reportándose valores que oscilaron entre 0.24 y 0.09 ind/m² (Fig. 5).

Al agrupar a las especies identificadas en categorías tróficas se pudo observar que la

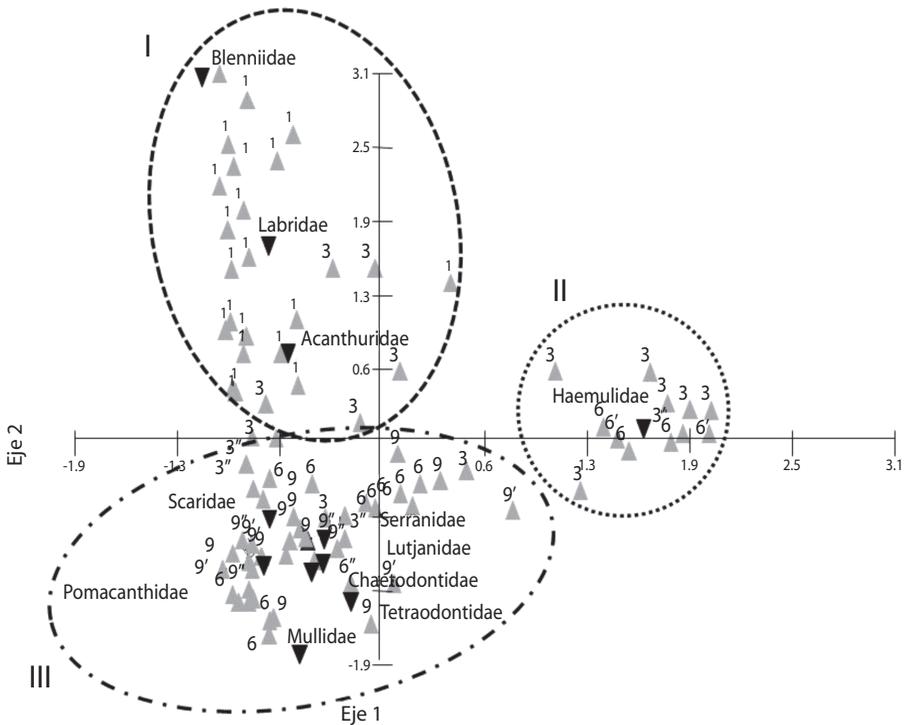
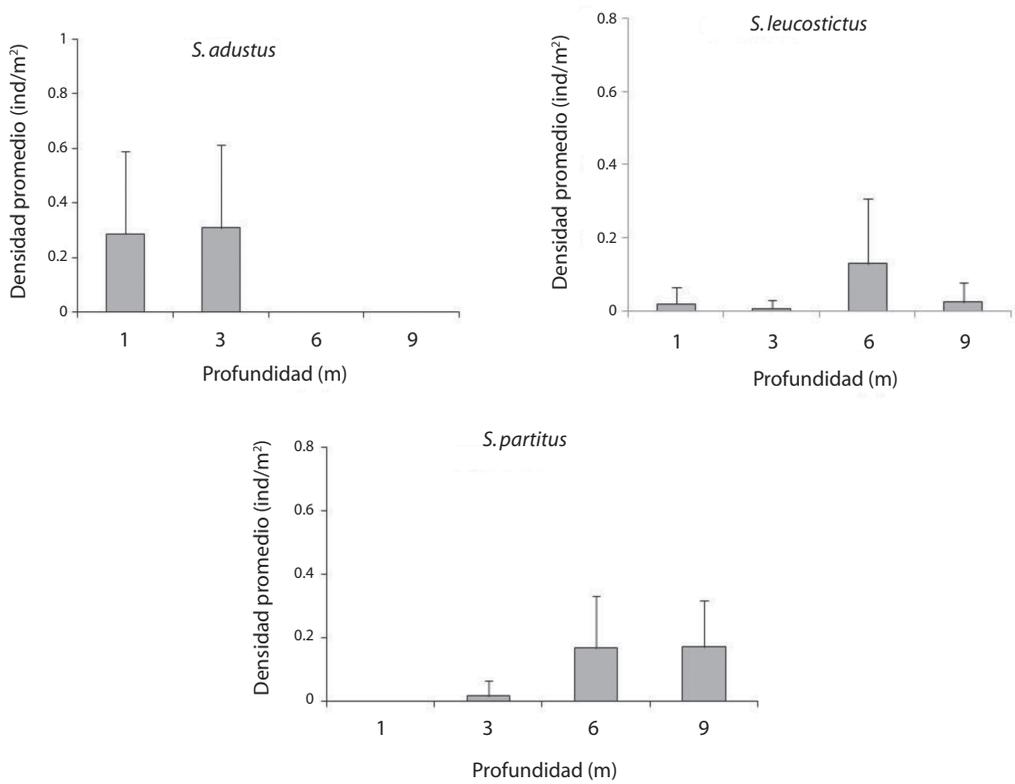


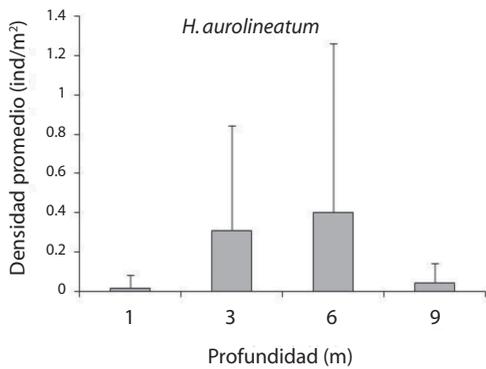
Fig. 4. Análisis de Correspondencia con las abundancias de las familias más importantes en los estratos de profundidad evaluados. (▲ estratos de profundidad: 1, 3, 6, 9m, ▼ familias).

Fig. 4. Correspondence Analysis (CA) for fish abundance vs depth strata. (▲ depth strata, ▼ fish families).

a) Pomacentridae



b) Haemulidae



c) Scaridae

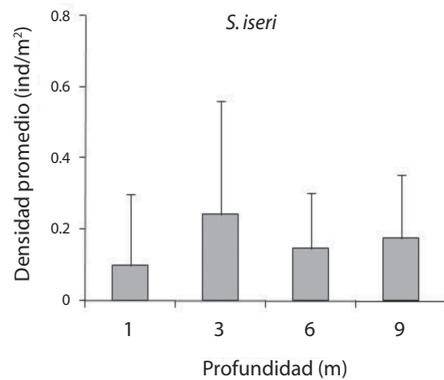


Fig. 5. Densidad promedio de las especies más importantes a lo largo del perfil de profundidad evaluado.

Fig. 5. Mean density for the most abundant species in the depth strata.

comunidad estuvo dominada por el grupo de los herbívoros, reportándose 16 especies que representaron el 60% en términos de abundancia relativa. El segundo grupo más importante estuvo conformado por 19 especies consideradas como

bentófagas (20%) y en menores proporciones se encontraron especies planctófagas, omnívoras y piscívoras, siendo esta última categoría la que tuvo una menor representación dentro de la comunidad (0.5%) (Fig. 6).

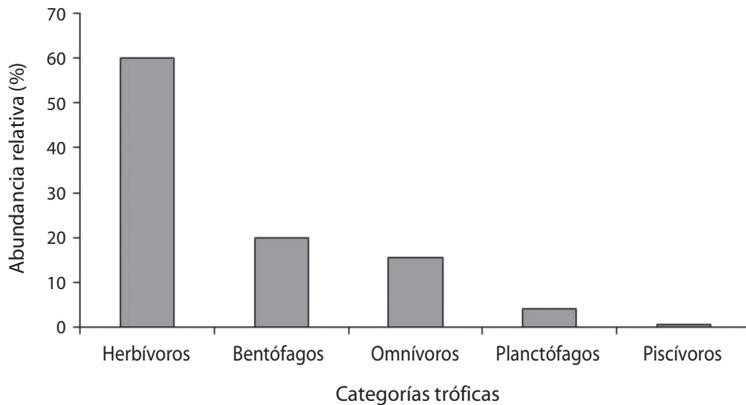


Fig. 6. Abundancia relativa de los gremios tróficos presentes en la comunidad.

Fig. 6. Relative abundance of trophic guilds.

DISCUSIÓN

El arrecife de Cayo Peraza presenta un grado de afectación intermedio si lo comparamos con otras localidades dentro del parque, ya que en zonas como Playa Mero se ha reportado una cobertura de coral vivo del 2% y una baja riqueza de especies (cinco). Mientras que en arrecifes como el de Cayo Sombrero, el cual, es considerado como uno de los menos afectados se han reportado valores de hasta 40% de cobertura de coral vivo y al menos 20 especies de corales pétreos (Villamizar 2000, Bone *et al.* 2001). Los sistemas arrecifales ubicados en el Parque Nacional Morrocoy presentan diferentes grados de afectación, ya que desde 1974, el parque ha estado sometido a una intensa actividad turística que aunado a otros factores climáticos y antropogénicos han repercutido negativamente sobre los arrecifes de coral (Bastidas *et al.* 1999).

Se ha reportado en algunos arrecifes del Caribe que presentan un menor grado de

afectación, una elevada diversidad y biomasa de peces en relación a otras zonas más perturbadas, así como la dominancia de algunos gremios tróficos como el de los planctófagos y bentófagos en ambientes que presentan una mayor cobertura de coral vivo (Beets 1997, McKenna 1997, Sandin *et al.* 2008). Sin embargo, en el Parque Nacional Morrocoy, no parece existir una relación directa entre el grado de afectación que presentan los arrecifes y la comunidad de peces asociada. Algunos trabajos como el de Alvarado (2000), Rodríguez & Villamizar (2000), Rodríguez (2002) y Villamizar *et al.* (2005), han evaluado si existe esta relación, y no encontraron una tendencia clara, por lo que se cree que otros factores adicionales pueden estar actuando en conjunto para determinar las variaciones espaciales encontradas.

Dentro del Parque se ha reportado un total de 107 especies de peces y se han encontrado variaciones en cuanto a la riqueza y densidad entre las diferentes localidades evaluadas

(Alvarado 2000, Rodríguez 2002). Particularmente la zona norte ha sido estudiada con menor intensidad y las evaluaciones realizadas en algunos arrecifes reportan una baja riqueza y densidad. Resulta interesante la comparación entre ambas zonas (norte y sur), ya que Alvarado (2000) al evaluar la estructura comunitaria en diferentes localidades dentro del Parque, reporta para otro arrecife ubicado en la zona norte (Cayo Borracho) la menor riqueza y densidad de organismos en su estudio (37 especies y 100ind/100m²). Las variaciones encontradas entre las diferentes localidades, no parecen estar directamente relacionadas con el estado del arrecife ni con la cobertura de coral vivo. Particularmente, el arrecife de Cayo Peraza, a pesar de presentar un grado de afectación intermedio, resalta la riqueza relativamente baja en la comunidad íctica y la baja densidad de organismos observada. En los arrecifes evaluados en la zona sur, se han reportado valores elevados incluso en sistemas altamente impactados como el de Playa Mero (93spp.) (Rodríguez 2002).

Las diferencias reportadas entre la zona norte y sur, con respecto a la riqueza y abundancia de las comunidades de peces arrecifales, podrían deberse a otros factores que operan a mayores escalas espaciales. La zona Sur presenta características bastante particulares que podrían estar influyendo en las comunidades de peces, una de las más resaltantes está relacionada a la presencia de otros ambientes como praderas de fanerógamas y bosques de manglar que cubren grandes extensiones dentro de la misma formando una ensenada conocida como Las Luisas, la cual es bordeada por los arrecifes coralinos. Por el contrario, en la zona norte, si bien hay praderas de fanerógamas, éstas presentan una menor cobertura y se encuentran más alejadas de las zonas arrecifales. Una gran variedad de estudios han enfatizado la importancia que tiene la presencia de estos ambientes para las comunidades de peces de arrecife, por su función como sitios de cría para muchas de estas especies (Nagelkerken *et al.* 2000, Cochet de la Moriniere *et al.* 2002, Dorembosh *et al.* 2005). Especialmente en el Caribe, se ha

demostrado que existe una gran dependencia de los estadios juveniles de algunas especies por estos ecosistemas en particular, observándose en muchos casos una disminución significativa en las densidades y en la biomasa de adultos en los arrecifes en ausencia de estos sistemas (Nagelkerken *et al.* 2001, Mumby *et al.* 2004).

Otro de los factores que podría estar afectando las variaciones observadas, está relacionado a diferencias en el suplemento de larvas y en el reclutamiento entre ambas zonas del parque, producto de diferencias en los patrones de corrientes. La zona sur y la norte están separadas por una formación rocosa conocida como el Cerro Chichiriviche que puede estar funcionando como una barrera efectiva al paso de la corriente en dirección sur-norte y por lo tanto influir en la distribución de los estadios larvales en la zona norte, sin embargo, no existe información acerca de los patrones de dispersión larval o reclutamiento en la zona.

En el arrecife de Cayo Peraza se observaron diferencias en la composición de la comunidad entre los estratos de profundidad, lo cual si podría estar más relacionado a las características del hábitat. Una gran variedad de estudios han encontrado relaciones entre algunos parámetros de la estructura íctica y características relacionadas al hábitat, como la cobertura de las diferentes categorías de sustrato (coral vivo, muerto, algas y otros), profundidad y complejidad estructural entre las más citadas Chabanet *et al.* (1997), Jones & Syms (1998), Friedlander *et al.* (2003) y Chittaro (2004). En este arrecife las especies asociadas al estrato más somero, el cual estuvo caracterizado por la presencia de coral muerto y una mayor cobertura de macroalgas, fueron *Thalassoma bifasciatum*, *Ophioblennius atlanticus*, *Acanthurus coeruleus*, *A. chirurgus* y *Stegastes adustus*, cuyas abundancias, se ha reportado que pueden estar correlacionadas positivamente con este tipo de sustrato (Chittaro 2004). Asimismo, algunas de estas especies son típicas de zonas más expuestas a un mayor impacto por olas y corrientes como es el caso de la zona más somera de este arrecife. Por el contrario, en los estratos más profundos se observó una menor

cobertura de algas y la presencia de un mayor número de especies de peces que se encuentran asociadas comúnmente a otro tipo de sustratos como coral vivo, esponjas y octocorales entre los más destacados. La familia Pomacentridae, particularmente las especies del género *Stegastes*, pueden estar asociadas a diferentes zonas del arrecife, y el patrón de distribución encontrado lo largo del perfil de profundidad, ha sido reportado por otros autores (Itzkowitz 1977, Robertson & Lassig 1980, Waldner & Robertson 1980, González-Gándara & Arias-González 2004, Molins 2007), sin embargo no está claro cual es el proceso más importante que pueda estar generando este patrón.

Al agrupar las especies encontradas en categorías tróficas se observó, como era de esperarse, una mayor abundancia de especies herbívoras, principalmente de las familias Pomacentridae y Scaridae, coincidiendo con lo reportado en otras zonas del parque. La dominancia de especies herbívoras ha sido considerada una de las características de ambientes arrecifales impactados, dada la elevada cobertura de algas que caracteriza a este tipo de sistemas (Walter & Haynes 2006), mientras que en zonas menos alteradas hay una tendencia al dominio de otros grupos tróficos, como lo reportado por Dominici-Arosemena & Wolff (2005) en la zona norte del Caribe, Golfo de México y en los Cayos de Florida, donde el grupo de planctófagos y consumidores de invertebrados constituyen los gremios tróficos más importantes. En el Parque Nacional Morrocoy los herbívoros son el grupo dominante en las comunidades de peces arrecifales (Alvarado 2000). Según Rodríguez & Villamizar (2000) es probable que el severo impacto que sufrió el parque en enero de 1996 generara las condiciones necesarias para observar un incremento en las densidades de herbívoros, ya que posterior a este evento se observó una rápida colonización de las algas, favoreciéndose las especies que las utilizan como fuente de alimento.

Los factores que pueden estar determinando la estructura de las comunidades de peces de arrecife son diversos, por lo que son necesarias las evaluaciones no sólo de la comunidad

ítica si no de las características relacionadas al hábitat, a diferentes escalas, así como de los principales factores bióticos que pueden estar ocurriendo y determinar bajo cuales condiciones pueden dominar unos factores u otros, proporcionando evidencia sustancial que permita esclarecer este tipo de relaciones. En el Parque Nacional Morrocoy las diferencias encontradas parecen estar relacionadas a una gran variedad de factores dependiendo de la escala espacial evaluada. Dentro de un mismo arrecife como es el caso de cayo Peraza, pueden encontrarse variaciones relacionadas a características propias del hábitat como la cobertura de las diferentes categorías de sustrato, sin embargo, las diferencias en algunos parámetros de la estructura comunitaria entre localidades podría estar relacionada a la presencia de otros ambientes o a diferencias en los patrones de reclutamiento, procesos que implican evaluaciones a mayores escalas espaciales.

AGRADECIMIENTOS

Al Postgrado en Ecología de la Universidad Central de Venezuela que otorgó el apoyo logístico para llevar a cabo este trabajo y sin el cual no hubiera sido posible su culminación y a Lisette Molins, Marcos Colmenares y Ana Teresa Herrera por su gran colaboración.

RESUMEN

El Parque Nacional Morrocoy representa uno de los ambientes marino costero mejor estudiado en Venezuela, sin embargo, los esfuerzos se han concentrado en la zona sur. Se seleccionó un arrecife ubicado en la zona norte del parque, se caracterizó la comunidad bentónica y se realizaron censos visuales para describir la estructura de la comunidad íctica. Este arrecife presenta un grado de afectación intermedio al compararlo con otras zonas dentro del parque, siendo el sustrato dominante coral muerto cubierto por algas (31%) y la cobertura de coral vivo fue del 12%. La ictiofauna estuvo conformada por 65 especies pertenecientes a 24 familias, siendo Pomacentridae (43%), Scaridae (19%) y Haemulidae (15%) las más importantes. Se observaron diferencias significativas en las abundancias de la mayoría de las especies entre los estratos de profundidad, lo cual podría estar relacionado a características del hábitat. Sin embargo, la dominancia de las especies de

herbívoros fue evidente en todos los estratos. Parece existir una tendencia a una mayor riqueza y abundancia en los arrecifes de la zona sur, y estas diferencias pueden estar relacionadas más que al estado del arrecife, a la presencia de una extensa zona de praderas y manglares en esa zona o a diferencias en los patrones de reclutamiento.

Palabras claves: estructura comunitaria, ictiofauna arrecifal, distribución espacial, Parque Nacional Morrocoy, Venezuela.

REFERENCIAS

- Alvarado, D. 2000. Variabilidad espacial de la estructura de la comunidad de peces de arrecifes del P.N. Morrocoy. Tesis de Licenciatura, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- Bastidas, C., D. Bone & E. García. 1999. Sedimentation rates and metal content of sediments in Venezuela coral reef. *Mar. Poll. Bull.* 38: 16-24.
- Beets, J. 1997. Effects of a predatory fish on the recruitment and abundance of caribbean coral reef fishes. *Mar. Ecol. Prog. Series* 148: 11-21.
- Bone, D., A. Croquer, E. Klein, D. Pérez, F. Losada, A. Martín, C. Bastidas, M. Rada, L. Galindo & P. Penchaszadeh. 2001. Programa CARICOMP: monitoreo a largo plazo de los ecosistemas marinos del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Interciencia* 26: 457-462.
- Bortone, S., R. Hastings & J. Oglesby. 1986. Quantification of reef fish assemblages: a comparison of several in situ methods. *Northeast Gulf Sci.* 8: 1-22.
- Cocheret de la Molinere, E., B. Pollux, I. Nagelkerken & G. Van der Velde. 2002. Post-settlement life cycle migration patterns and habitat preference of coral reef fish that use seagrass and mangrove habitat as nurseries. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.* 55: 309-321.
- Chabanet, P., H. Ralambondrainy, M. Amanieu, G. Faure & R. Galzin. 1997. Relationships between coral reef substrata and fish. *Coral Reefs* 16: 93-102.
- Chitarro, P. 2004. Fish-habitat associations across multiple spatial scales. *Coral Reefs* 23: 235-244.
- Choat, J. 1991. The biology of herbivorous fishes on coral reefs, p. 120-155. *In*: P. Sale. *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. Academic, San Diego, USA.
- Dominici-Arosemena, A. & M. Wolf. 2005. Reef fish community structure in Bocas del Toro (Caribbean Panama): gradients in habitat complexity and exposure. *Carib. J. Sci.* 41: 613-637.
- Dorembosch, M., M. Grol, I. Nagelkerken & G. Van der Velde. 2005. Distribution of coral reef fishes along a coral reef-seagrass gradient: edge effects and habitat segregation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 299: 277-288.
- Espinoza, M. & E. Salas. 2005. Estructura de las comunidades de peces de arrecife en las Islas Catalinas y Playa Ocotol, Pacífico Norte de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 53: 523-536.
- Fariña, A., A. Bellorín, S. Sant & E. Méndez. 2005. Estructura de la comunidad de peces en un arrecife del Archipiélago Los Monjes, Venezuela. *Cienc. Mar.* 31: 585-591.
- Friedlander, A., E.K. Brown & P.L. Jokiel. 2003. Effects of habitat, wave exposure, and marine protected area status on coral reef fish assemblages in the Hawaiian archipelago. *Coral Reefs* 22: 291-305.
- González-Gándara C. & J. Arias-González. 2004. Los pomacéntridos del arrecife de Alacranes, Yucatán, Mexico: composición, distribución y abundancia. *Rev. Inves. Mar.* 25: 231-239.
- Herrera, A.T. 2005. Evaluación del proceso e impacto bioerosivo causado por *Sparisoma viride* (Familia Scaridae) en el arrecife de Dos Mosquises Sur, Parque Nacional Archipiélago de Los Roques. Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Itzkowitz, M. 1977. Spatial organization of the Jamaican damselfish community. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 28: 217-242.
- Jones, G. & C. Syms. 1998. Disturbance, habitat structure and the ecology of fishes on coral reefs. *Science* 301: 929-933.
- Laboy-Nieves, E., E. Klein, J. Conde, F. Losada, J. Cruz & D. Bone. 2001. Mass mortality of tropical marine communities in Morrocoy, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 68: 163-179.
- McKenna, J. 1997. Influence of physical disturbance on the structure of coral reef fish assemblages in the Dry Tortugas. *Carib. J. Sci.* 33: 82-97.
- Méndez, E., A. Fariña, R. Alayón, J.G. Nuñez, P. Suarez, S. Sant & A. Torres. 2008. Ictiofauna en un arrecife del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biológ.* 42: 365-386.
- Méndez, E., L. Ruiz, A. Prieto, A. Torres, A. Fariña, S. Sant, J. Barrio & B. Marín. 2006. Comunidad íctica de una franja arrecifal del Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Cienc. Mar.* 32: 683-693.

- Molins, L. 2007. Distribución de la Familia Pomacentridae en el gradiente de profundidad de un arrecife coralino en Isla Larga, Parque Nacional San Esteban, Edo. Carabobo. Tesis de Licenciatura, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- Mumby, P., A. Edwards, J. Arias-González, K. Lindeman, P. Blackwell, A. Gall, M. Górczynska, A. Harborne, C. Pescod, A. Renken, C. Wabnitz & G. Llewellyn. 2004. Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean. *Nature* 427: 533-536.
- Nagelkerken, I., G. Van der Velde, M. Gorissen, G. Meijer, T. Van Hof & C. Den Hartog. 2000a. Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.* 51: 31-44.
- Nagelkerken, I., M. Dorenbosch, W. Verberk, E. Cocheret de la Moriniere & G. Van der Velde. 2000b. Importance of shallow-water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: patterns in biotope association, community structure and spatial distribution. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 202: 175-192.
- Nagelkerken, I., S. Kleijnen, T. Klop, R. Van der Brandt, E. Cocheret de la Moriniere & G. Van der Velde. 2001. Dependence of Caribbean reef fishes on mangroves and seagrass beds as nursery habitats: a comparison of fish faunas between bays with and without mangroves/seagrass beds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 214: 225-235.
- Posada, J., E. Villamizar & D. Alvarado. 2003. Rapid assesment of coral reef in the Archipiélago de Los Roques National Park, Venezuela (Part 2: Fishes). In: J.C. Lang. Status of Coral Reef in the Western Atlantic: Results of Initial Surveys. Atlantic and Gulf Rapid Reef Assesment (AGRRA) Program. *Atoll. Res. Bull.* 496: 531-544.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanog.* 5: 665-847.
- Robertson, D.R. & B. Lassig. 1980. Spatial distribution patterns and coexistence of a group of territorial damselfishes from the Great Barrier Reef. *Bull. Mar. Sci.* 30: 187-203.
- Rodríguez, J.G. 2002. Estatus de la familia Pomacentridae en dos localidades con diferente grado de impacto en el Parque Nacional Morrocoy, con énfasis en el estudio del territorialismo de *Stegastes planifrons* (Pisces: Pomacentridae). Tesis Doctoral, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, J.G. & E. Villamizar. 2000. Estructura de la comunidad de peces arrecifales de Playa Mero, Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 48: 107-113.
- Ruiz, L., E. Méndez, A. Prieto, B. Marín & A. Fariña. 2003. Composición, abundancia, y diversidad de peces arrecifales en dos localidades del Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Cienc. Mar.* 29: 185-195.
- Sandin, S., E. Sampayo & M. Vermeij. 2008. Coral reef and benthos community structure of Bonaire and Curaçao, Netherlands Antilles. *Carib. J. Sci.* 44: 137-144.
- Villamizar E. 2000. Estructura de una comunidad arrecifal en Falcón, Venezuela, antes y después de una mortalidad masiva. *Rev. Biol. Trop.* 48: 19-30.
- Villamizar, E., J. Posada & J.G. Rodríguez. 2005. Proportions of trophic categories of reef fish communities as an index of the health condition of coral reef systems. 32nd Scient. Meet. AMLC, Sea Aquarium, Curaçao: 34.
- Waldner, R. & D.R. Robertson. 1980. Patterns of habitat partitioning by eight species of territorial Caribbean damselfishes (Pisces: Pomacentridae). *Bull. Mar. Sci.* 30: 171-186.
- Walter, R. & J. Haynes. 2006. Fish and coral community structure are related on shallow water patch reefs near San Salvador, Bahamas. *Bull. Mar. Sci.* 79: 365-374.
- Weinberg, S. 1981. A comparison of coral reef survey methods. *Bijdr. Dierk.* 51: 199-218.