


Variación temporal de la comunidad de peces en un canal de comunicación al mar en Cayo Coco, Cuba

Héctor Miguel Salvat-Torres¹ , Fabián Pina-Amargós¹, Miguel Salvat Quesada², Gaspar González-Sansón³.

¹Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cayo Coco, CP 69400, Provincia Ciego de Ávila, Cuba.

²Universidad "José Martí", Sancti-Spíritus.

³Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana, Calle 16, No. 114 e/ 1ra y 3ra, Miramar, La Habana CP. 11300, Cuba.

RESUMEN

Este trabajo analiza como varía en el tiempo la abundancia y distribución de los peces del canal de comunicación al mar de Laguna Larga, Cayo Coco, Cuba. El canal se dividió en dos zonas separadas cada una por 30 m. Se realizaron censos visuales mediante buceo libre, consignándose la abundancia, talla y anotaciones sobre la conducta de peces en tres años. Se cuantificó el número de individuos y la talla estimada de peces por especies. Para caracterizar el hábitat se midió el área de sombra y refugio del canal. Se calculó la densidad, talla media, biomasa y la frecuencia relativa de la ictiofauna. Se determinaron 52 especies pertenecientes a 24 familias de peces. Las comunidades de peces del canal estudiado varían espacial y temporalmente. La comunidad de peces en el inicio del canal fue siempre más rica y densa que en la zona final. Las variaciones espaciales observadas se deben a las características del hábitat y a la distancia de las dos zonas con respecto a la zona marina adyacente. La densidad de algunas especies varía a través del tiempo de estudio. Las variaciones temporales parecen estar relacionadas con la movilidad, reproducción y reclutamiento de los peces. La principal escala temporal de variación de los peces son los meses, seguido de las estaciones del año. Esto avala la necesidad de tener en cuenta en estudios de escalas temporales mayores estas variaciones en áreas pequeñas y así particularizar el manejo de los recursos naturales para cada sitio en cuestión.

Palabras clave: Cuba, manglares, movilidad, peces, variación temporal.

ABSTRACT

In this study, was examined how to changes in the time the abundance and distribution of the fishes a channel, belonging to Laguna Larga, Cayo Coco, Cuba. The channel was divided at two zones 30 m for separated. Visual census and behavioral notes in free diving covered, in the 2007, 2008 and 2009. Was estimated the individuals' number and size for all fishes and measure the shadow and refuge area in the channel. The density, size and biomass were calculated and the relative frequency too. 52 fish species of 24 families were assessed. The communities of mangrove fish in the studied vary space and temporarily. The observed space variations are due to the characteristics of the habitat and the distance between the channel and the open sea. The temporary variations seem to be related with the mobility, reproduction and recruitment of the fish. The main variation time scales of fish are the months, followed by the seasons. This supports the need to take into account in studies of these variations over time scales small areas and so particularize the management of natural resources for each site in question.

Key words: Cuba, mangrove forests, movement, fish, temporal variation.

INTRODUCCIÓN

Internacionalmente, las investigaciones científicas encaminadas a esclarecer los procesos vinculados a la dinámica de las poblaciones de peces están en pleno auge. Abundan las discusiones teóricas, las revisiones de la literatura especializada y las recomendaciones metodológicas acerca de cómo abordar un aspecto tan complejo para la investigación científica (Sale y Kritzer, 2003; Herzka, 2005; Steneck, 2006). Este conocimiento es de una gran importancia para entender mejor la información demo-

gráfica de las poblaciones de peces existente en un área y mejorar el manejo de las mismas. En adición a esto, la extensión espacial y el número pequeño de muestras por sitios suelen ser limitaciones para desarrollar estrategias de manejo de las fuentes costeras, sobre todo si se tiene que determinar los costos y beneficios de un área de manglar sobre otra (Faunce and Sefary, 2006).

La ictiofauna asociada a los manglares es la menos estudiada de los ecosistemas costeros cubanos,

y aún más escasos son los trabajos relacionados con su variación temporal y en escalas espaciales pequeñas. Solo, en trabajos anteriores como los de González-Sansón, *et al.* (1978), González-Sansón y Aguilar-Betancourt (1983, 1986) y Valdés-Muñoz, *et al.* (1990) ha tocado someramente las variaciones temporales de la comunidad de peces asociados al manglar, pues estos estudios se han limitado a muestreos puntuales o análisis desde presupuestos teóricos. Solamente, el trabajo realizado en los manglares del archipiélago de Sabana - Camagüey por Claro y García-Arteaga (1993), se refiere a variaciones en el tiempo de la abundancia de los peces entre manglares afectados y sanos.

Los manglares son utilizados frecuentemente como área de crianza para un gran número de peces que viven en los arrecifes de coral, debido a la disponibilidad de alimento y el bajo riesgo de depredación, por lo que este ecosistema desempeña un importante papel en la estructura de las comunidades de peces del sistema costero (Cocheret de la Morinière *et al.*, 2004; Xavier *et al.*, 2012). Los factores abióticos que influyen sobre las comunidades de peces en estos hábitat según la literatura especializada son: temperatura y oxígeno disuelto (Deegan *et al.*, 1997), salinidad (Laroche *et al.*, 1997), profundidad del agua (Laedsgaard y Johnson, 1995), turbidez (Benfiel y Minello, 1996) y características morfológicas del hábitat (Cocheret de la Morinière *et al.*, 2004). Este último fue el más importante en la distribución espacial de los peces del canal de comunicación al mar objeto de estudio en este trabajo (Salvat-Torres *et al.*, 2010). Los factores bióticos también pueden modular la respuesta de los peces en correspondencia a los ambientales mencionados anteriormente. Entre los más importantes están: disponibilidad de alimento (Kwak y Klumpp, 2004), reclutamiento (Sale, 2004), mortalidad por depredación (Krebs y Bell, 2012), reproducción (Kallasvuo *et al.*, 2011) y la movilidad de los peces por la relación actividad-descanso (Rodríguez-Romero *et al.*, 2011). Debido a la complejidad de las respuestas conductuales de los peces frente a la variabilidad ambiental, los estudios que generen información sobre la estructura de la comunidad y los mecanismos que afecten la distribución y abundancia de los peces en el tiempo son de vital importancia, principalmente en las regiones tropicales (Rocha *et al.*, 2010).

A nivel mundial investigaciones relacionadas con el tema tienden a realizarse en grandes extensiones de manglar, dejando de profundizar en las variaciones que ocurren en escalas espaciales pequeñas. Por esta razón Chittaro (2004) recomienda los estudios en escalas espaciales pequeñas, por ser estos los que mejor pueden describir las relaciones hábitat-pez y la dinámica de sus poblaciones. Otra

limitaciones en los estudios sobre los patrones temporales de las poblaciones de peces es la cantidad de replicas que se hacen en el tiempo. Según Fauce y Serafy (2006), el 95 % de los estudios sobre peces asociados al mangle, realizados en el periodo de 1955 y 2005, han sido entre 0,5 y 1,5 años lo cual se consideran insuficiente para llegar a conclusiones robustas sobre estos patrones. Los resultados obtenidos contribuyen a aumentar el conocimiento acerca de los peces asociados al manglar en Cuba. Por primera vez se realiza en Cuba un estudio con un número alto de réplicas en el tiempo para una pequeña área de estudio. Además, estos resultados avalan la necesidad de replicar adecuadamente los muestreos en el espacio y el tiempo para arribar a conclusiones científicas sólidas que permitan particularizar el manejo, evitando generalizaciones que carecen de soporte científico.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, este estudio describe las variaciones temporales de la comunidad de peces de un manglar en una escala temporal relativamente amplia (tres años) y una escala espacial pequeña y discute los posibles procesos que explican dichas variaciones (manglar del canal de comunicación con el mar de Laguna Larga, Cayo Coco, Cuba).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se encuentra en un canal de comunicación al mar perteneciente a Laguna Larga, ubicada en la costa norte de Cayo Coco (grupo insular Jardines del Rey), en los 22° 32' 14,5" N y los 78° 21' 25,3" W, Cuba (Figura 1). Las principales características oceanográficas como la profundidad, velocidad, temperatura, salinidad y transparencia del canal no presentan variaciones significativas de sus valores en el espacio y en el tiempo, según la publicación de González-De Zayas y Merino-Ibarra (2010). El canal esta bordeado por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y en menor proporción de mangle prieto (*Avicennia germinans*). La laguna interior que le sigue del canal tiene un fuerte desarrollo hotelero en toda su extensión (Zúñiga y González, 2000). Situación que ha generado que en el interior de la misma existan altos niveles de coliformes fecales (>1600/100 ml) (González-De Zayas and Merino-Ibarra, 2010).

Diseño y método de muestreo

El canal fue dividido en dos zonas (Inicio y Final) cada una con dos secciones IA-IB para el "Inicio" y FA-FB para el "Final" (Figura 1). Cada sección

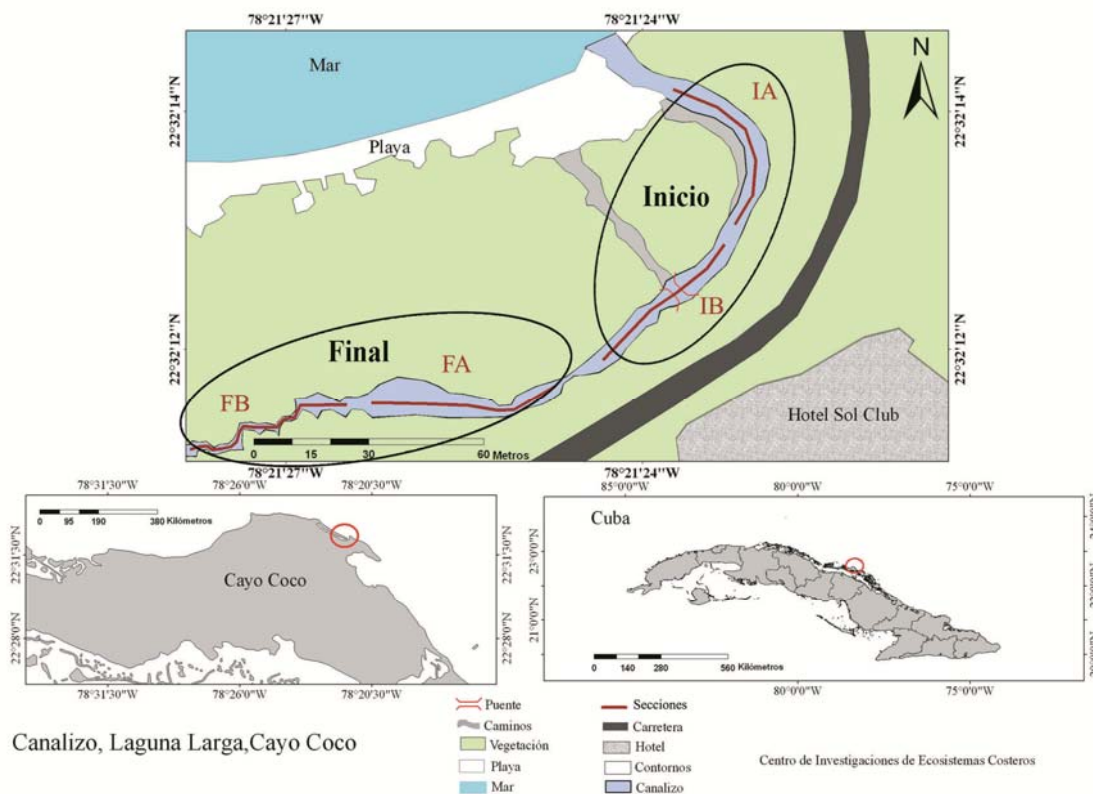


Figura 1. Área de estudio. Canal de comunicación al mar de Laguna Larga, Cayo Coco, Cuba. Secciones del canal: inicio (IA y IB) y final (FA y FB).

constituyó un recorrido de 50 m de longitud y 2 m de ancho en buceo libre (Brock, 1954; Rogers *et al.*, 1994), se marcó el inicio y el final de cada sección con cintas de colores para establecer estaciones fijas de muestreo. La zona tomada como “Inicio” fue el extremo más cercano al mar, mientras que la zona “Final” es el extremo más cercano a la laguna. Ambas zonas están separadas por una distancia de 30 m.

El estudio fue diseñado con una estructura anidada en el tiempo, donde el factor principal son los años que duró el trabajo (Tabla 1). Se cuantificaron las especies, número de individuos y la talla estimada de los peces observados desde la ribera del canal hacia el centro, en un ancho de 2 m. Con los valores de talla se calculó la biomasa estimada de los individuos, empleando para ello la relación largo-peso (Bohnsack y Haper, 1988; García-Arteaga *et al.*, 1997). La clasificación sistemática utilizada para la confección de la lista de especies siguió los criterios de Nelson (2006) para las categorías superiores y Eschmeyer (1998) para el nombre válido de las especies. Las especies *Scarus iserti* y *Scarus taeniopterus* se tratan como un complejo porque los juveniles no se pueden diferenciar visualmente (Aguilar-Betancourt y González- Sansón, 2002).

Se realizaron anotaciones no cuantitativas de aspectos conductuales destacados y poco comunes

en los peces que habitan en el manglar. Estos aspectos se basan en lo descrito por la literatura para los peces del manglar (Mocheke y Valdés-Muñoz, 1983; Claro and Parenti, 2001; Chittaro *et al.*, 2005; Gratwicke *et al.*, 2006). Los analizados para este trabajo son la alimentación en horas diurnas, movilidad con respecto al manglar y territorialidad. Para caracterizar el hábitat, se midió el área de sombra y refugio de los bordes del canal, utilizando una cinta métrica. Se identificaron tres tipos de refugio: las raíces (zanco) de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), raíces (neumatóforos) de mangle prieto (*Avicennia germinans*) y el área de sombra sobre la superficie del agua, en las laderas del canal. Los datos fueron comparados con los tomados en mismo lugar en el 2007 por Salvat-Torres *et al.* (2010).

Procesamiento estadístico

Para el análisis de los datos se calculó la abundancia media (individuos/100 m²) y biomasa (g/100 m²). Se escogieron las especies con una frecuencia mayor e igual al 70 % de aparición en todos los muestreos. Se representan el número de especie, abundancia absoluta y biomasa total *vs* el tiempo que duró el estudio. Se realizó un análisis de

Tabla 1. Diseño temporal y el esfuerzo de muestreo utilizado en el canal de comunicación al mar de Laguna Larga.

Escalas	Año	Época	Meses	UM
		lluviosa		
	2007	Poco lluviosa	1	43
			2	
			1	
		lluviosa	2	
			3	
			4	
	2008		1	
		Poco lluviosa	2	
			3	
			4	
			1	
		lluviosa	2	
			3	
			4	
	2009		1	
		Poco lluviosa	2	
			3	
			4	
Esfuerzo de muestreo	3	5	18	776

ordenamiento por escalado multidimensional no métrico (MDS en inglés), y análisis de similitud (ANOSIM en inglés) de dos vías, para analizar el comportamiento de la abundancia de la ictiofauna entre los meses de cada año y entre los años estudiados; además, MDS y ANOSIM de una vía para estaciones (lluviosa (mayo-octubre) y poco lluviosa (noviembre-abril)) por años. Los datos fueron transformados utilizando la raíz cuarta y como índice de afinidad se usó el coeficiente de disimilitud de Bray-Curtis.

Para el análisis temporal de la abundancia se realizó un análisis de varianza anidado (Nested ANOVA), teniendo en cuenta las especies más frecuentes. Los datos de abundancia de dichas especies: *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758), *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792), *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758) y *Halichoeres bivittatus* (Bloch, 1791) fueron transformados utilizando el $\text{Log}_{10}(x+1)$. El nivel de significación utilizado para todas las pruebas fue de 0,05, con intervalos de confianza al 95 %. Para comparar los cambios ocurridos en el hábitat desde el 2007 hasta el 2009 se utilizó el test Kruskal-Wallis. Todos estos procesamientos se realizaron utilizando los programas PRIMER 5.5 (Clarke

and Warwick, 2001) y STATISTICA 7.0 (Statsoft, 2004).

RESULTADOS

En los 776 censos, se contaron 175 833 individuos, pertenecientes a 52 especies de 24 familias de peces. Las familias mejor representadas en cuanto al número de especies fueron Scaridae (siete especies), Haemulidae, Carangidae, Lutjanidae, Labridae, Pomacentridae, Pomacanthidae y Gerreidae. Las especies con mayor abundancia media total fueron *Harengula humeralis* (Cuvier, 1829) y *Jenkinsia lamprotaenia* (Gosse, 1851). Estas abundancias no se mantuvieron todo el año, sino que oscilaron sustancialmente. *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758) se mantuvo como la especie más abundante todos los meses, seguido por *Halichoeres bivittatus* (Bloch, 1791), *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758) y *Stegastes leucostictus* (Müller and Troschel, 1848) (Tabla 2).

Las especies más frecuentes registradas en el canal fueron: *L. griseus*, *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792), *A. saxatilis*, *H. bivittatus*, *Eucinostomus* sp., *S. leucostictus*, *Sphyrna barracuda* (Walbaum, 1792),

Tabla 2. Lista de las especies de peces encontradas en el canal de comunicación al mar de Laguna Larga, Cayo Coco. Abundancia media de cada especie (individuos/100m²) y \pm desviación estándar (DS).

Familia	Nombre científico	Abundancia media (Ind./100 m ²)	\pm DS
Scaridae	<i>Scarus iserti</i> (Bloch, 1789)- <i>taeniopterus</i> Desmarest, 1831	7,43	12,84
	<i>Sparisoma aurofrenatum</i> (Valenciennes, 1840)	2,62	3,65
	<i>Sparisoma chrysopterum</i> (Bloch & Schneider, 1801)	0,19	0,71
	<i>Scarus guacamaia</i> Cuvier, 1829	0,01	0,09
	<i>Sparisoma rubripinne</i> (Valenciennes, 1840)	0,56	2,08
	<i>Sparisoma viride</i> (Bonnaterre, 1788)	0,01	0,14
Haemulidae	<i>Haemulon sciurus</i> (Shaw, 1803)	2,65	3,04
	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)	0,01	0,10
	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	5,44	5,82
	<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest, 1823)	1,03	3,63
Pomacentridae	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	1,20	0,92
	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	64,93	81,64
	<i>Stegastes leucostictus</i> (Müller & Troschel, 1848)	11,76	14,60
	<i>Stegastes adustus</i> (Troschel, 1865)	1,41	1,52
Gerreidae	<i>Stegastes diencaeus</i> (Jordan & Rutter, 1897)	1,00	1,02
	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	4,75	4,01
	<i>Eucinostomus jonesii</i> (Günther, 1879)	3,93	9,32
	<i>Eucinostomus havana</i> (Nichols, 1912)	6,22	8,92
Labridae	<i>Halichoeres bivittatus</i> (Bloch, 1791)	13,82	16,55
	<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch, 1791)	0,02	0,13
	<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	0,03	0,21
Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	3,29	3,76
	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	9,78	10,73
	<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier, 1828)	0,08	0,31
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	0,01	0,17
	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	0,02	0,18
	<i>Caranx ruber</i> (Bloch, 1793)	0,05	0,55
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,02	0,12
	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	0,02	0,12
	<i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)	0,01	0,11
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	1,15	1,88
	<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)	0,26	0,77
Clupeidae	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i> (Gosse, 1851)	103,96	445,35
	<i>Harengula humeralis</i> (Cuvier, 1829)	83,65	350,32
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	0,01	0,08
	<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801	0,21	0,63
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	0,61	0,86
Chaetodontidae	<i>Chaetodon capistratus</i> Linnaeus, 1758	1,24	1,54
Belonidae	<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	1,24	3,31
Mugilidae	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	0,19	0,84
Poeciliidae	<i>Gambusia puncticulata</i> Poey, 1854	5,93	9,2
Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon variegatus</i> Lacepède, 1803	0,02	0,02
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus nasutus</i> (Cuvier, 1829)	0,01	0,09
Scianidae	<i>Equetus acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	0,10	1,34
Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758	0,01	0,05
Scorpaenidae	<i>Pterois volitans</i> (Linnaeus, 1758)	0,02	0,16
Elopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	0,03	0,31
Ostraciidae	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)	0,01	0,05

Haemulon sciurus (Shaw, 1803) y *Lutjanus apodus* (Walbaum, 1792). La talla de los peces estuvo entre 18 y 1 cm, las especies mayores fueron: *S. barracuda* y *L. griseus*. En cuanto a la biomasa total, esta osciló entre 11,1 y 0,03 g/m², las especies dominantes fueron *L. griseus*, *H. bivittatus*, *S. barracuda* y *H. sciurus*. El número de especie, la abundancia absoluta y la biomasa total contra en el tiempo que duró el estudio, muestran fluctuaciones temporales de la comunidad en todo el periodo trabajado (Figura 2). Este mismo gráfico muestra que la principal escala de variación en la comunidad de peces son los meses seguido por las estaciones del año como una escala superior de variación.

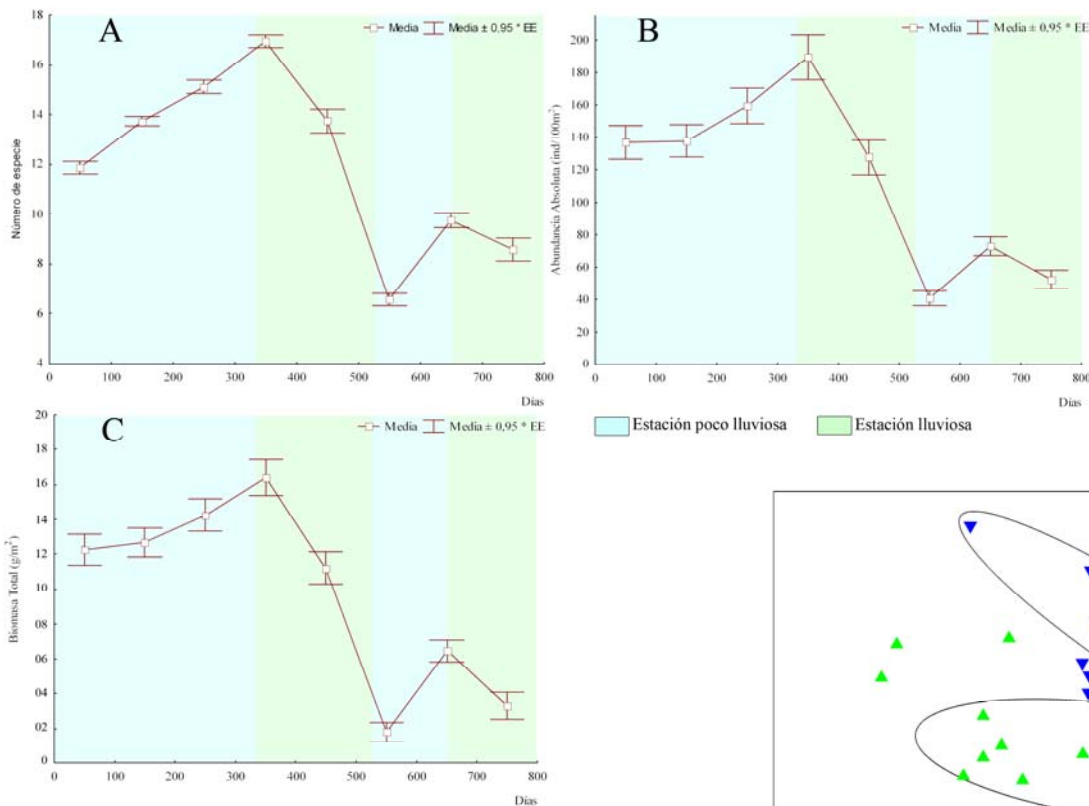


Figura 2. Fluctuaciones del número de especie, la abundancia absoluta y la biomasa total durante el tiempo de estudio (≈55 semanas), de la comunidad de peces del canal de comunicación al mar de Laguna Larga. Las bandas de colores en cada gráfico, representan el tiempo que corresponde a cada estación del año (lluviosa y Poco lluviosa).

La verificación del análisis de similitudes (ANOSIM) mostró diferencias significativas de la abundancia entre meses ($R = 0,279$; $p = 0,001$) y entre años ($R = 0,635$; $p = 0,001$) (Figura 3). También se encontraron diferencias significativas entre las estaciones del año ($R = 0,173$; $p = 0,005$) (Figura 4). Este resultado se refuerza con el análisis anidado, el cual muestra que la abundancia de las especies más frecuentes en el canal fue diferente entre las estaciones del año.

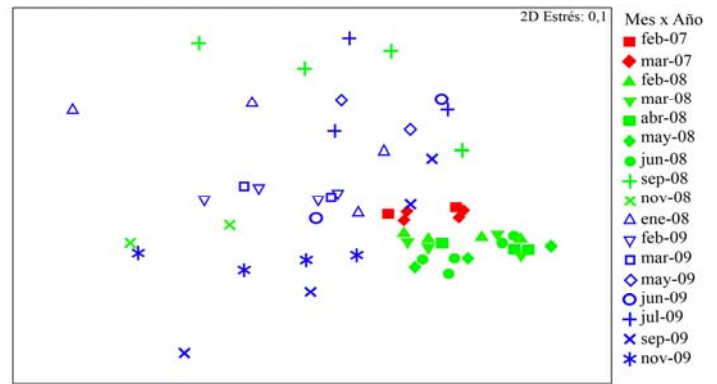


Figura 3. Ordenamiento de la comunidad de peces del canal de comunicación al de Laguna Larga, según los meses y años muestreados (2007, 2008 y 2009).

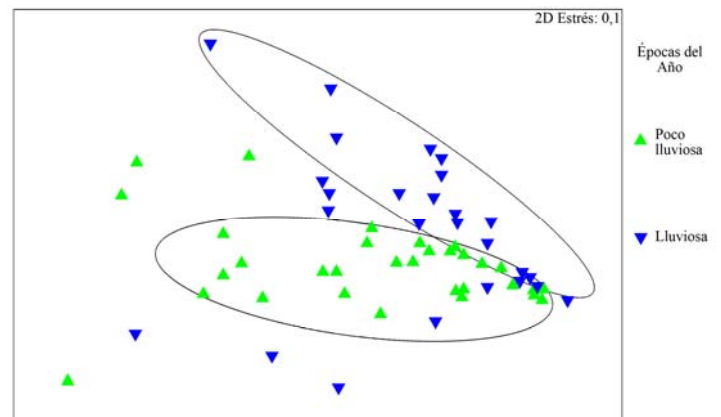


Figura 4. Ordenamiento de la comunidad de peces del canal de comunicación al de Laguna Larga, según la estación del año (lluviosa y Poco lluviosa).

El análisis anidado realizado mostró diferencias significativas entre las diferentes escalas temporales para cada una de las especies. La abundancia de *A. saxatilis* y *G. cinereus* muestra una mayor diferencia entre los meses de cada año, que entre las estaciones del año (Tabla 3 y 4). Las especies *L. griseus* y *H. bivittatus* sí mostraron diferencias fuertes en la abundancia para cada una de las escalas temporales (Tabla 5 y 6).

Tabla 3. Resultado del análisis de varianza realizado a partir del número de individuos contados de la especie *Abudefduf saxatilis*. Datos originales transformados por $\text{Log}_{10}(x+1)$.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	P
Intercepto	1	993,7411	2251,383	< 0,001 ***
Año	2	35,2510	79,863	< 0,001 ***
Estación(Año)	2	2,7779	6,294	< 0,05 **
Meses(Año*Estación)	13	4,3948	9,957	< 0,001 ***
Error	758	0,4414		

Tabla 4. Resultado del análisis de varianza realizado a partir del número de individuos contados de la especie *Gerres cinereus*. Datos originales transformados por $\text{Log}_{10}(x+1)$.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	P
Intercepto	1	275,2692	3698,493	< 0,001 ***
Año	2	0,8765	11,777	< 0,001 ***
Estación(Año)	2	0,2896	3,891	< 0,05 **
Meses(Año*Estación)	13	0,8143	10,941	< 0,001 ***
Error	758	0,0744		

Tabla 5. Resultado del análisis de varianza realizado a partir del número de individuos contados de la especie *Lutjanus griseus*. Datos originales transformados por $\text{Log}_{10}(x+1)$.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	P
Intercepto	1	482,8005	4014,424	< 0,001 ***
Año	2	7,3373	61,009	< 0,001 ***
Estación(Año)	2	2,8313	23,542	< 0,001 ***
Meses(Año*Estación)	13	0,7147	5,943	< 0,001 ***
Error	758	0,1203		

Tabla 6. Resultado del análisis de varianza realizado a partir del número de individuos contados de la especie *Halichoeres bivittatus*. Datos originales transformados por $\text{Log}_{10}(x+1)$.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	P
Intercepto	1	469,2980	3454,794	< 0,001 ***
Año	2	18,3872	135,359	< 0,001 ***
Estación(Año)	2	5,0283	37,017	< 0,001 ***
Meses(Año*Estación)	13	5,5811	41,086	< 0,001 ***
Error	758	0,1358		

Las abundancias de *A. saxatilis* y *H. bivittatus* disminuyen drásticamente a partir del mes de julio hasta septiembre del año 2008, donde muestra signos de recuperación (Figura 5 A y 5 D). Las abundancias de *G. cinereus* y *L. griseus* comienzan a disminuir gradualmente en el mes de junio. En el caso de *G. cinereus* este comportamiento se observa en el 2008 y 2009 (Figura 5 B), mientras que, en *L. griseus* es más marcado para el año 2008 (Figura 5 C), aunque el

2009 también hay disminución de la abundancia hacia el final del año.

El test de *Kruskal-Wallis* para la distribución para cada año (2007, 2009) del mangle y la sombra en las riberas del canal, arrojó solo diferencias significativas para las raíces de mangle rojo, con $H_{(3, N=16)} = 11,45$ $p = 0,0095$. Para el caso de la sombra y raíces (neumatóforos) de mangle prieto, el test no arrojó diferencias significativas $H_{(3, N=16)} = 6,63$ $p = 0,0847$ y $H_{(3, N=16)} = 7,33$ $p = 0,0621$ (Figura 6).

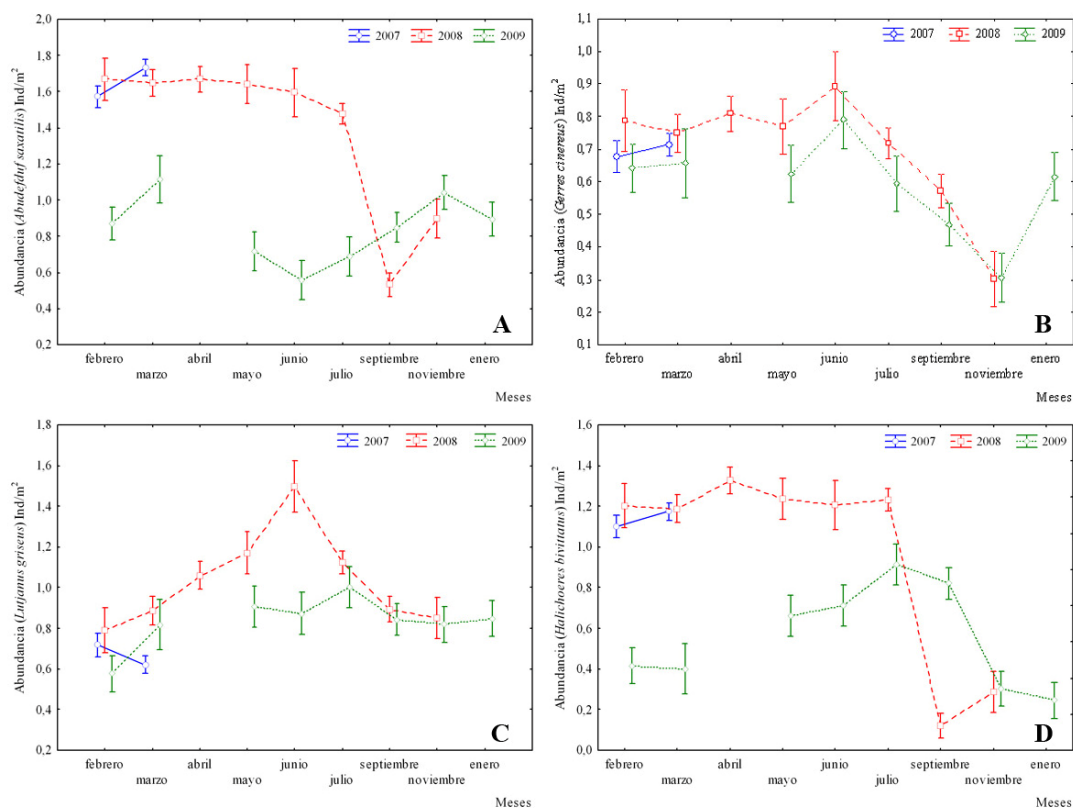


Figura 5. Distribución en el tiempo de la abundancia de *Abudefduf saxatilis* (A), *Gerres cinereus* (B), *Lutjanus griseus* (C) y *Halichoeres bivittatus* (D).

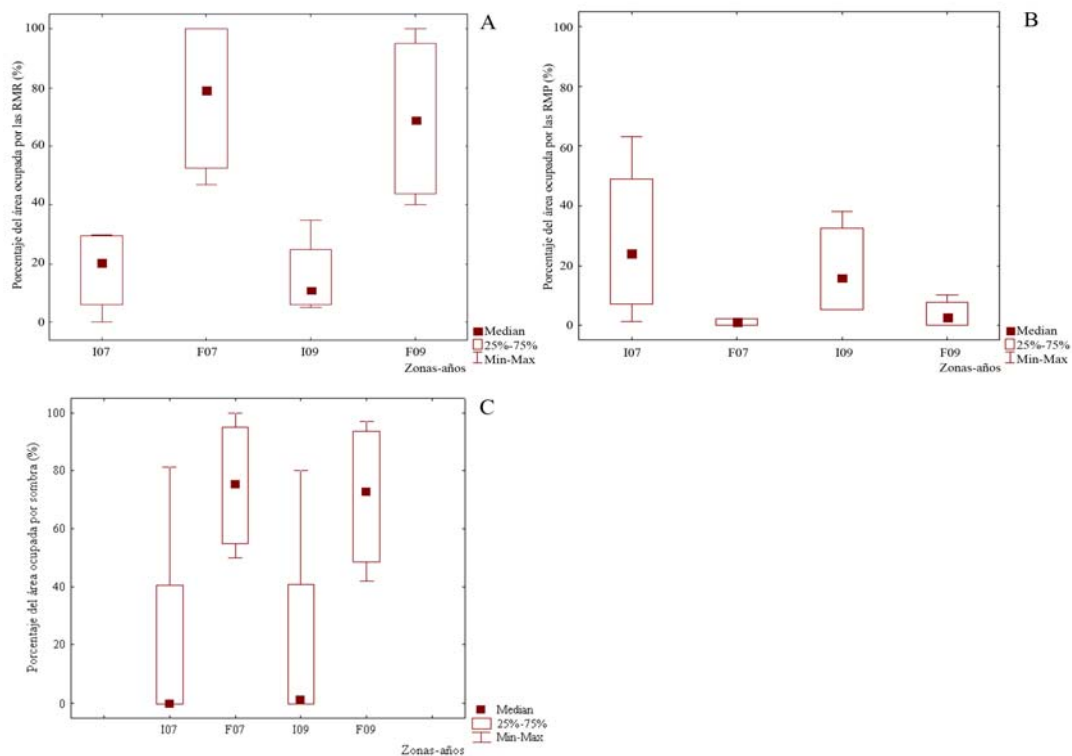


Figura 6. Distribución espacial del área ocupada por raíces (zanco) de mangle rojo (RMR) (*Rhizophorae mangle*) (A), por raíces (neumatóforos) de mangle prieto (RMP) (*Avicennia germinans*) (B) y el área de sombra (C), proyectadas en las riberas del canal de comunicación al mar de Laguna Larga. Análisis de cobertura y sombra expresadas en medianas, 25 % - 75 % (barras) y mínimo y máximo (intervalos). Secciones (I y F), Años (2007 y 2009).

DISCUSIÓN

Todas las especies consignadas en este trabajo han sido descritas como frecuentes en los manglares (Claro y García-Arteaga, 1993; Claro *et al.*, 2001; Chittaro *et al.*, 2005; Pittman *et al.*, 2007). Las especies más abundantes también coinciden con la literatura mencionada para la zona de estudio (Claro y García-Arteaga, 1993; Claro *et al.*, 2001) y otras partes del Caribe (Chittaro *et al.*, 2005; Pittman *et al.*, 2007).

La ictiofauna del canal de comunicación al mar varía a lo largo del tiempo de estudio, dividida esta a su vez en tres escalas temporales diferentes (meses, estación y años). La variabilidad temporal de los peces asociados a los manglares no es comúnmente estudiada según Blanc *et al.* (2001), sin embargo, esta es de vital importancia para particularizar el manejo de la zona costera. Faunce and Serafy (2006) compendian más de 100 estudios publicados en los 50 años precedentes, encontrando el limitado alcance temporal de los mismos. Ello imposibilita la valoración de las variaciones inter- anuales hechas hasta el momento sobre las poblaciones de peces en su ambiente de un año “típico” (menos del 5 % han tenido una extensión de dos o más años) y la falta de concentración del esfuerzo de muestreo en uno o pocos sitios con el objetivo de dilucidar los procesos ecológicos que lo determinan.

Estudios recientes sobre la variación temporal de las comunidades de peces asociados al manglar de lagunas costeras, indican que los factores que más influyen sobre estos cambios son la temperatura del agua, salinidad, tipo de sustrato y profundidad (Rocha *et al.*, 2010; Rodríguez-Romero *et al.*, 2011; Xavier *et al.*, 2012). Sin embargo, estos no son los factores no afectan la distribución en el tiempo de los peces del canal objeto, porque las condiciones físico-químicas de la zona no presentan fluctuaciones significativas en el tiempo según la publicación de González-De Zayas y Merino-Ibarra (2010). Es por ello que las causas de las variaciones temporales de las comunidades de peces del manglar del canal de comunicación con el mar de Laguna Larga, están principalmente vinculadas a factores bióticos, los cuales serán explicados a continuación.

Primero, las variaciones pueden deberse a la movilidad de los peces. Según Cocheret de la Morinière *et al.* (2003) y Pittman *et al.* (2007), muchos de los peces más abundantes en los manglares, usan también otros tipos de hábitats, mediante movimiento diarios entre hábitats. Esto fue comprobado posteriormente en un trabajo de marcación de algunos peces en el canal de estudio. En el cual se observó que el 15 % de los peces marcados en la zona “final” se movieron hacia la

zona “inicial” y alrededor del 13 % de los peces marcados en la zona “inicial” se movieron hacia el final del canal (Salvat-Torres, 2011). Esta causa de variación no afectó la abundancia de los peces entre los meses, sino a los días dentro del mismo mes. Esta es la variación más común encontrada por la mayoría de las investigaciones y es asumida como variación temporal, al número de muestreo insuficiente en el tiempo.

Otro tipo de movilidad es la relacionada con la reproducción. Por ejemplo, el desove de *L. griseus* ocurre en el borde de la plataforma insular, entre los meses de julio y agosto, mientras que *A. saxatilis* desova en aguas interiores de la plataforma en los mismos meses (Claro *et al.*, 2001). Estas especies realizan movimientos para reproducirse a mayor distancia que la movilidad no reproductiva. Esto ha sido observado, por ejemplo, en la guasa (*Epinephelus itajara*). Eklund y Schull (2001) y Pina-Amargós y González-Sansón (2009) detectaron una gran fidelidad de esta especie a los sitios habituales, pero durante la temporada reproductiva realizan migraciones de más de 150 km. Este tipo de variación es la responsable de las diferencias de la abundancia y la biomasa encontrada entre los meses de cada año. Aunque muchas especies tienen prolongadas temporadas de desove, algunas de ellas tienen máximos bien definidos en más de un mes (García-Cargide *et al.*, 2001). Un ejemplo de esto incluye a *L. griseus*, una de las especie que más contribuye en la biomasa del lugar.

Como tercer factor tenemos al reclutamiento, el cual puede ser responsable de la variabilidad temporal entre las estaciones del año. Este proceso asociado también a la reproducción ocurre en una escala temporal mayor, pues depende del transporte de las larvas y posteriormente la trayectoria de los juveniles hacia las zonas de crianza (Claire *et al.*, 2005). Una artículo similar encontró que la variación de la abundancia de peces en el tiempo se debe al reclutamiento diferencial de los peces juveniles que llegan a estos hábitats (Gratwike *et al.*, 2006). Según todas estas observaciones los movimientos vinculados a los procesos reproductivos son los principales responsables de las diferencias temporales de la comunidad de peces del canal de comunicación al mar de Laguna Larga. La comunidad de peces del canal presenta variaciones significativas en tres escalas temporales distintas (meses, estación y año), sin embargo, en los meses es donde se observan las principales variaciones vinculadas a factores bióticos. Pero sin dejar tener en cuenta que las estaciones del año influyen sobre esta comunidad de peces.

En septiembre del 2008 la abundancia de algunos peces mostraron una fuerte disminución a partir del ese mes, cuya causa de disminución está

vinculada con el paso del huracán Ike por la zona. Este fenómeno atmosférico, provocó que las raíces de mangle del canal se atasgaran con hojas de *Thalassia testudinum* y sargazos, lo que disminuyó la disponibilidad de refugio para estas especies. La importancia de este refugio para los peces de la zona fue mencionado anteriormente, aunque es importante mencionar que para los juveniles de *A. saxatilis*, *G. cinereus* y *L. griseus* la raíces de los mangle brinda una excelente protección contra los depredadores (Nagelkerken et al., 2008). Para el caso de *H. bivittatus* su disminución puede estar más vinculada a la pérdida de alimento, ya que esta especie tiene poca relación con el refugio que brinda el manglar según Moche y Valdés-Muñoz (1983). La afectación provocada por el huracán afectó de forma general a toda la comunidad de peces presentes en el canal de comunicación con el mar de Laguna Larga. La recuperación de dichas poblaciones fue gradual y de forma independiente para cada una de las especies que estaban anteriormente en el lugar.

La ictiofauna del manglar también varió a lo largo del canal de comunicación con el mar de Laguna Larga. El patrón general de esta distribución espacial, se mantiene igual al descrito en el estudio de Salvat-Torres et al. (2010) en el mismo lugar, reforzando dicho estudio. La estructura espacial de la comunidad de peces asociados a los manglares ha sido demostrada en varios estudios (Sale et al., 1994; Louis et al., 1995; Green, 1996). Las dos explicaciones más plausibles para esta caso están relacionadas primero, con las características del hábitat, fundamentalmente con el refugio formado por el entramado de las raíces de mangle rojo, no siendo así para las raíces de mangle prieto y la sombra. Se conoce desde tiempo atrás que los espacios que forman las raíces de mangle rojo, forman un excelente refugio para las especies de peces que viven asociado en el mangle. La segunda explicación está dada por la distancia que separa el canal de la zona marina aledaña. Esto concuerda con las conclusiones expuestas por autores como Cocheret de la Morinière et al. (2004), Halpern (2004) y Verweij, et al. (2006), los cuales plantean que la distancia entre los arrecifes de coral y los sitios de crianza tales como manglares, incide sobre la abundancia de los peces en los manglares. Una menor distancia entre estos favorece una mayor abundancia y riqueza de especies.

El uso que las especies hacen del manglar del canal de comunicación con el mar de Laguna Larga es diverso, aunque la inmensa mayoría de las observaciones conductuales realizadas coinciden con lo consignado en la literatura. No obstante, en estas similitudes se observaron algunas novedades. Este estudio consigna actividad depredadora impor-

tante para *L. griseus*, *H. sciurus* y *S. barracuda*, cuando otros autores como Claro y García-Arteaga (1993), Cocheret de la Morinière (2004) plantean que estas especies utilizan el manglar principalmente como zona de refugio diurno y muy poca actividad de forrajeo. Por otra parte, se observó que *S. leucostictus* hacia incursiones lejanas de los sitios de refugio y que *A. saxatilis* presentaba una fuerte relación con el entramado de las raíces de mangle; sin embargo, en una publicación similar realizada por Moche y Valdés-Muñoz (1983) se observó todo lo contrario.

Las variaciones temporales encontradas en este estudio y las espaciales detectadas anteriormente (Salvat-Torres et al., 2010) en la comunidad de peces del manglar del canal de comunicación con el mar de Laguna Larga son relevantes desde el punto de vista metodológico y de manejo. Un trabajo abarcador realizado por Faunce and Serafy (2006), plantea que muchos estudios han identificados patrones temporales en poblaciones de peces de manglar con periodos de muestreos entre 0,5 y 1,5 años. En defensa de estos artículos se debe señalar que muchos fueron diseñados con metas modestas y otros no llegaron a las conclusiones robustas, debido a la falta de réplicas en el tiempo de sus muestreos. Este trabajo encontró variaciones temporales de la comunidad de peces del manglar en un área pequeña (sobre los 250 m²), y estas logran relacionarse a factores temporales como la migración para el desove y el reclutamiento.

La escala espacial analizada tiene como debilidad, no poder extrapolarse a grandes áreas como por ejemplo a todo el Archipiélago Sabana-Camagüey, sin embargo, se demostró que en escalas pequeñas se pueden detectar estructuras y cambios en las comunidades de peces que en ocasiones no pueden ser detectadas en áreas más extensas. De esta manera se coincide con los criterios de Chittaro (2004), Sale (2004) y Faunce and Serafy (2006), quienes plantean que los muestreos en áreas pequeñas son los que pueden detectar mejor las variaciones espacio-temporales de las poblaciones de peces asociadas al manglar, si las réplicas son las adecuadas. Sin embargo, los mismos han sido realizados en menos del 5 % de los estudios hasta el 2005 (Faunce and Serafy, 2006).

CONCLUSIONES

La variabilidad temporal de la comunidad de peces del canal de comunicación con el mar de Laguna Larga descrita para este estudio, está relacionada principalmente con las migraciones reproductivas y el reclutamiento de los peces que la componen. Donde la principal escala temporal de variación son los meses, seguido de las estaciones del año, ya que

la tendencia repetida a través de los años siempre existe. Además, este trabajo avala la necesidad para futuros estudios en escalas espaciales mayores, los cuales deben tener en cuenta estas variaciones temporales en áreas más pequeñas.

REFERENCIAS

- Benfield, M.C., Minello, T.J. (1996) Relative effects of turbidity and light intensity on reactive distance and feeding of an estuarine fish. *Environ. Biol. Fish.*, **46**, 211-216.
- Blanc, L., Aliaume, C., Zerbi, A., Lasserre, G. (2001) Spatial and temporal co-structure analyses between ichthyofauna and environment: an example in the tropics. *Life Science* **324**, 635-646.
- Bohnsack, J.A., Harper, D.E. (1988) *Length-weight relationships of selected marine reef fishes from the southeastern United States and the Caribbean*. NOAA Tech. Men.
- Brock, V.E. (1954) A preliminary report on a method of estimating reef fish populations. *J. Wildl. Manage.* **18**, 297-308.
- Chittaro, P.M. (2004) Fish-habitat associations across multiple spatial scale. *Coral Reef*, **23**, 235-244.
- Chittaro, P.M., Ussiglio, P., Sale, P.F. (2005) Variation in fish density, assemblage composition and relative rate of predation among mangrove, seagrass y coral reef habitats. *Environmental Biology of Fishes* **72**, 175-187.
- Caley, M.J., Carr, M.H., Hixon, M.A., Hughes, T.P., Jones, G.P., Menge, B.A. (1996) Recruitment and the local dynamics of open marine populations. *Ann. Rev. Ecol. Systemat* **27**, 477-500.
- Claire, B.P., Cowen, R.K., Claro, R., Lindeman, K.C. (2005) Larval transport pathways from Cuban snapper (Lutjanidae) spawning aggregations based on biophysical modelling. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **296**, 93-106.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M., Plymouth Marine Laboratory (1994) *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. United Kingdom: Plymouth. Natural Environment Research Council.
- Claro, R., García-Arteaga, J.P. (1993) Estructura de las comunidades de peces asociadas a los manglares del Grupo Insular Sabana-Camagüey, Cuba. *Avicennia* **0**, 60-83.
- Claro, R., Parenti, L.R. (2001) Ecology of the marine fishes of Cuba. En R. Claro, K.C. Lindeman, L.R. Parenti, (Eds.) *Ecology of the marine fishes of Cuba* (pp. 21-32). Washinhton and London: Smithsonian Institution Press.
- Cocheret de la Morinière, E., Pollux, B.J.A., Nagelkerken, I., van der Velde, G. (2003) Diet shifts of Caribbean grunts (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery-to-coral reef migrations. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **57**, 1079-1089.
- Cocheret de la Morinière, E., Nagelkerken, I., van der Meij, H., van der Velde, G. (2004) What attracts juvenile coral reef fish to mangrove: habitat complexity or shade?. *Mar. Biol.* **144**, 139-145.
- Deegan, L.A., Fim, J.T., Ayvasion, S.G., Ryder-Kieffer, C.A., Buonaccorsi, J. (1997) Development and validation of an estuarine biotic integrity index. *Estuaries*, **20**, 601-617.
- Eklund, A.M., Schull, J. (2001) A Stepwise Approach to Investigating the Movement Patterns and Habitat Utilization of Goliat Grouper, *Epinephelus itajara*, Using Conventional Tagging, Acoustic Telemetry and Satellite Tracking. En J.R. Sibert, J.L., Nielsen (Eds), *Electronic Tagging and Tracking in Marine Fisheries* (pp. 189-216). Kluwer Academic Publishers.
- Faunce, C.H., Serafy, J.E. (2006) Mangroves as fish habitat: 50 years of field studies. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **318**, 1-18.
- García-Arteaga, J.P., Claro, R., Valle, S. (1997) Length-weight relationships of Cuban Marine fishes. *NAGA, the ICLARM Quartely*, **20**(1), 38-42.
- García Cagide, A., Claro, R., Koshelev, B.V. (2001) Reproductive patterns of fishes of the Cuban shelf. En R. Claro, K.C., Lindeman, L.R., Parenti, (Eds.) *Ecology of the marine fishes of Cuba* (pp. 71-114)., Washinhton and London: Smithsonian Institution Press
- González-De Zayas, R., Merino-Ibarra, M. (2010) Water, salt and nutrients budgets in Larga Lagoon, Cayo Coco, Cuba. Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ). http://nest.su.se/MNODE/Caribbean/Cuba/LagunaLarga/Laguna_Larga_budget.htm. Revisado 1 febrero de 2010.
- González-Sansón, G., Alvarez-Lajonchere, L.S., Báez, M. (1978) Lista preliminar de peces presentes en las lagunas costeras de Tunas de Zaza, Cuba. *Ciencias, Ser. 8, Invest. Mar.* **32**, 1-15.
- González-Sansón, G., Aguilar, C. (2003) Variaciones espaciales y temporales en la abundancia de las especies dominantes de peces de arrecife de coral en la costa de Ciudad de la Habana, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* **24**(2), 99-110.
- Gratwicke, B., Petrovic, C., Speight, M.R. (2006) Fish distribution and ontogenic habitat pre-

- ferences in no-estuarine lagoon and adjacent reefs. *Environ. Biol. Fish.* **76**, 191-210.
- Green, A.L. (1996) Spatial, temporal and ontogenic patterns of habitat use by coral reef fishes (family Labridae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **133**, 1-11.
- Halpern, B.S. (2004) Are mangroves limiting resource for two coral reef fishes?. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **272**, 93-98.
- Hernández, I., Aguilar, C., González-Sansón, G. (2006) Variación estacional de la abundancia de especies de peces seleccionadas en el sublitoral rocoso de Ciudad de la Habana, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* **27**(1), 61-68.
- Herzka, S.Z. (2005) Assessing connectivity of estuarine fishes based on stable isotope ratio analysis. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **64**, 58-69.
- Heyman, W.D., Kjerfve, B., Graham, R.T., Rhodes, K.L., Garbutt, L. (2005) Spawning aggregations of *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier) on the Belize Barrier Reef over a 6 year period. *Journal of Fish Biology* **67**, 83-101.
- Kallasvuo, M., Lappalainen, A., Urho, L. (2011) Coastal reed belts as fish reproduction habitats. *Boreal Environment Research*, **16**, 1-14.
- Krebs, J.M., Bell, S.S. (2012) Risk of predation reflects variation in the reproductive strategy of a dominant forage fish in mangrove tidal tributaries. *Oecologia*, **168** (3), 737-748
- Kwak, S.N., Klumpp, D.W. (2004) Temporal variation in species composition and abundance of fish and decapods of a tropical seagrass bed in Cockle Bay, North Queensland, Australia. *Aquatic Botany* **78**, 119-134.
- Laegdsgaard, P., Johnson, C. (1995) Mangrove habitats as nurseries: unique assemblages of juveniles fish in subtropical mangrove in eastern Australian. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **126**, 67-81.
- Laroche, J., Boran, E., Rasoanandrasana, N.B. (1997) Temporal patterns in a fish assemblage of semiarid mangrove zone in Madagascar. *J. Fish Biol.*, **51**, 3 20.
- Layman, C.A., Dahlgren, C.P., Kellison, G.T., Adams, A.J., Gillanders, B.M., Kendall, M.S., Ley, J.A., Nagelkerken, I., Serafy, J.E. (2006) Marine nurseries and effective juvenile habitats. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **318**, 307-308.
- Louis, M., Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y. (1995) Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). *Hydrobiologia*, **295**, 601-617.
- StatSoft, Inc. (2004). STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com.
- Mochek, A.D., Valdés-Muñoz, E. (1983) Acerca de la conducta de los peces de las comunidades costeras en la plataforma cubana. *Rev. Cienc. Biol.* **9**, 87-106.
- Nelson, J.S. (2006) *Fishes of the world*. 4th Edition, New York: Wiley, 600 pp.
- Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirtom, L.G., Meynecke, J.O., Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A., Somerfield, P.J. (2008) The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, **28**, 155-185.
- Pittman, S.J., Caldwell, C., Hile, S.D., Monaco, M.E. (2007) Using seascape types to explain the spatial patterns of fish the mangroves of SW Puerto Rico. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **348**, 273-284.
- Robins, C.R., Ray, G.C., Douglass, J., Freund, R. (1986) *A field Guide to Atlantic Coast fishes North America*. Houghton Mifflin Company. Boston, New York, 354 pp.
- Rocha, M.L., Silva, W.F., Paiva, A.M. (2010) Spatial and temporal distribution of fish in Palmas Bay, Ubatuba, Brazil. *Brazilian J. of Ocean.* **58**(1), 31-43.
- Rodríguez-Romero, J., López-González, L.C., Galván-Magaña, F., Sánchez-Gutiérrez, F.J., Inohuye-Rivera, R.B., Pérez-Urbiola, J.C. (2011) Seasonal changes in a fish assemblage associated with mangroves in a coastal lagoon of Baja California Sur, Mexico. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, **39**(2), 250-260.
- Rogers, C.S., Garrison, G., Grober, R., Hillis, Z.M., Franke, M.A. (1994) *Coral reef monitoring manual for the Caribbean and Western Atlantic*. Virgin Islands National Park, EE.UU.: National Biological Survey.
- Sale, P.F. (2004) Connectivity, recruitment variation, and structure of reef fish communities. *Integr. Comp. Biol.*, **44**, 390-399.
- Sale, P.F., Guy, J.A., Steel, W.J. (1994) Ecological structure of assemblages of coral reef fishes on isolate patch reef. *Oecologia*, **98**, 83-99.
- Sale, P.F., Kritzer, J.P. (2003) Determining the extent and spatial scale of population connectivity: decapods and coral reef fishes compared. *Fisheries Research* **65**, 153-172.
- Salvat-Torres, H.M. (2011). *Dinámica de la ictiofauna del canal de comunicación al mar de Laguna Larga, Cuba*. Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones de Marina, Universidad de la Habana, Cuba, 81 pp.
- Salvat-Torres, H.M., Pina-Amargós, F., González-Sansón, G. (2010) Variación espacial de la comunidad de peces asociados a un canal de mangles en Cayo Coco, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* **31**(2), 131-140.
- Steneck, R.S. (2006) Staying Connected in a Turbulent World. *Science* **311**, 480-481.
- Valdés-Muñoz, E. (1981) Estructura y diversidad de la ictiofauna de los manglares de Punta del Este, Isla de la Juventud. *Cienc. Biol.* **6**, 111-124.

- Valdés-Muñoz, E., Claro, R., García-Arteaga, J.P., Sierra, L.M. (1990) Características de las comunidades de peces de los manglares en el Golfo de Batabanó. En R. Claro (Ed.) *Asociaciones de peces en el golfo de Batabanó* (pp. 67-82). La Habana: Editorial Academia.
- Verweij, M.C., Nalgelkerken, I., Wartenbergh, S.L.J., Pen, I.R., van der Velde, G. (2006) Caribbean mangroves and seagrass beds as daytime feeding habitat for juvenile French grunt, *Haemulon flavolineatum*. *Mar Biol.* **149**, 1291-1299.
- Weinstein, M.P. (1979) Shallow marsh habitats as primary nurseries for fishes and shellfish, Cape fear River, North Carolina. *Fish B.* **77**, 339-357.
- Xavier, J.H.A., Cordeiro, C.A.M.M., Tenório, G.D., Diniz, A.F., Paulo-Júnior, E.P.N., Rosa, R.S., Rosa, I.L. (2012) Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. *Neotropical Ichthyology*, **10**(1), 109-122.
- Yanez-Arancibia, A., Lara-Domínguez, A.L., Day, J.W. Jr. (1993) Interactions between mangrove and seagrass habitats mediated bay estuaries nekton assemblages: Coupling of primary and secondary production. *Hydrobiologia*, **264**, 1-12.
- Zuñiga, A., González, D. (2000) Las causas de los procesos erosivos de las playas del Polo turístico Jardines del Rey. *Enlace*, **7**(34).

Recibido: 11/01/2012
Aceptado: 15/11/2012

Como citar este artículo:

Salvat-Torres, H.M., Pina-Amargós, F., Salvat Quesada, M., González Sansón, G. (2013) Variación temporal de la comunidad de peces en un canal de comunicación al mar en Cayo Coco, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* **33**(1), 1-13.