

**ABUNDANCIA Y RIQUEZA DE PECES EN DOS PRADERAS DE
THALASSIA TESTUDINUM EN LA ZONA COSTERA DE
CUMANÁ, ESTADO SUCRE, VENEZUELA**

MARIANGEL LÓPEZ-V., LILIA J. RUÍZ* Y ANTULIO PRIETO-A.

*Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Núcleo de Sucre Venezuela,
Apto. 245, Cod. Post. 6101, Av. Universidad, Cerro Colorado, Cumaná,
Estado Sucre, Venezuela*

**Autor de correspondencia: liliaruiz@cantv.net*

Resumen. Se analizó la abundancia y riqueza de especies de peces en dos praderas de *Thalassia testudinum* en la zona costera de Cumaná (Punta Delgada y El Peñón), desde abril 2005 a marzo 2006, utilizando un tren de arrastre playero de 70 m de largo, 6 m de alto y una abertura de malla de 1,5 cm. Se recolectó un total de 5.572 peces, con una biomasa de 98,8 kg, pertenecientes a 62 especies. De éstas, 60 fueron Teleostei (incluidos en 30 familias) y 2 especies de Elasmobranchii (*Narcine brasiliensis* y *Aetobatus narinari*). Treinta y nueve especies (61,3%) fueron comunes a las dos localidades, presentando ambas praderas un alto índice de afinidad (89,0%), aunque se detectaron diferencias significativas en el número de organismos y biomasa recolectado en ambas praderas ($F_s = 4,86$; $P < 0,05$ y $F_s = 4,78$; $P < 0,05$, respectivamente). Las familias con mayor número de especies fueron: Carangidae (6), Haemulidae y Gerreidae (5 cada una) y Sciaenidae (4), Clupeidae, Sparidae y Belonidae (3 cada una), que representaron un 82,3% de la abundancia total. Las especies más abundantes fueron: *Orthopristis ruber* (35,7%), *Haemulon steindachneri* (12,0%), *Eucinostomus argenteus* (10,7%), *E. gula* (9,2%), *Nicholsina usta* (7,4%) y *Anchosargus rhomboidalis* (3,1%). El número de especies varió entre 18 y 28, con promedio de $23,3 \pm 4,3$. Se registraron 18 especies residentes permanentes (29,0%), 19 visitantes cíclicos (30,7%) y 25 ocasionales (40,3%). Debido a la abundancia, frecuencia en los muestreos ($> 83,3\%$) y un IB superior al 50% del total, *O. ruber*, *H. steindachneri*, *E. argenteus*, *E. gula* y *N. usta*, tipifican la comunidad de peces. Los elevados valores de especies residentes permanentes o constantes indican la relativa estabilidad de las dos comunidades. *Recibido: 14 julio 2008, aceptado: 27 febrero 2009.*

Palabras clave. Peces, abundancia, riqueza de especies, praderas de *Thalassia*, Venezuela.

ABUNDANCE AND RICHNESS OF FISHES IN TWO *THALASSIA TESTUDINUM* BEDS IN THE COASTAL ZONE OF CUMANÁ, SUCRE STATE, VENEZUELA

Abstract. We determined abundance and richness of fish species in two *Thalassia testudinum* beds, in the coastal zone of Cumaná (Punta Delgada and El Peñón). Monthly samples were made from April 2005 to March 2006, using a 70 m long x 6 m high beach seine with a 1.5 cm mesh opening. A total of 5,572 individuals (98.8 kg biomass) were collected belonging to 62 species. Of these, 60 were Teleostei (in 30 families) and two species of Elasmobranchii (*Narcine brasiliensis* and *Aetobatus narinari*). Thirty nine species (61.3%) were common to both localities. Thus, the two *Thalassia* beds presented high fish species affinity (89.0%). However, there were significant differences in number of individuals and biomass between the two localities (Punta Delgada - $F_s = 4.86$, $P < 0.05$ and El Peñón - $F_s = 4.78$, $P < 0.05$). Families with the highest number of species were: Carangidae (6), Haemilidae and Gerreidae (5 each), and Scianidae (4), Clupeidae, Sparidae, and Belonidae (3 each), that represented 82.3% of total abundance. The most abundant species were: *Orthopristis ruber* (35.7%), *Haemulon steindachneri* (12.0%), *Eucinostomus argentatus* (10.7%), *E. gula* (9.2%), *Nicholsina usta* (7.4%), and *Anchosargus rhomboidalis* (3.1%). Number of species collected varied between 18 and 28, with a mean of 23.3 ± 4.3 . Eighteen species were permanent residents (29.0%), 19 were cyclic visitors (30.7%), and 25 occasional visitors (40.3%). Due to their abundance, sample frequency (>83.3%) and a biological index greater than 50%, *O. ruber*, *H. steindachneri*, *E. argenteus*, *E. gula*, and *N. usta* are considered characteristic species in both *Thalassia* beds. The high number of species that are constant or permanent residents suggests that both communities are relatively stable. *Received: 14 July 2008, accepted: 27 February 2009.*

Key words. Fishes, abundance, species richness, *Thalassia* beds, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Thalassia testudinum es la fanerógama marina dominante en la zona sublitoral del Caribe, formando praderas que representan uno de los ecosistemas costeros de alta productividad, con una gran diversidad y abundancia de invertebrados marinos y peces (De Troch *et al.* 2003, Heisthaus 2004). Estas praderas funcionan como áreas de refugio, protegiendo a los juveniles de depredadores (Baelde 1990, Yáñez-Arancibia *et al.* 1993) y áreas de alimentación, debido a que mantienen poblaciones bénticas importantes, las cuales constituyen presas para peces y otros organismos (Díaz-Ruiz *et al.*

2003). En Venezuela las praderas de pastos marinos mantienen una comunidad de peces que es explotada por pescadores locales; permite además el desarrollo de diferentes estadios del ciclo de vida de otras especies que se capturan a escala comercial en la plataforma continental (Ramírez 1997a).

Diversas investigaciones han contribuido al conocimiento de las comunidades de peces en ecosistemas de *Thalassia* en el oriente de Venezuela. Entre estos podemos mencionar los realizados en dos praderas de *Thalassia* en la bahía de Mochima (San Cristóbal 1984); en la bahía de Charagato, isla de Cubagua (Gómez 1987); en el saco de la isla de Coche (Sulbarán 1993); en el sistema Chacopata-Bocaripo, en la costa norte de la península de Araya (Valecillos 1993); en el saco del golfo de Cariaco (Méndez, comun. per.). Ramírez (1997a, b) caracterizó la estructura de la comunidad de peces en una playa arenosa con parches de *Thalassia* y en una pradera de la misma hierba, en el Isote Caribe, y Allen y Jiménez (2001) analizaron tres praderas, en la costa sur del golfo de Cariaco. En el occidente de Venezuela, destaca el trabajo de Villamizar (1993) que evaluó las comunidades de peces en tres praderas de fanerógamas marinas en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques (PNALR).

La zona costera de Cumaná, situada en la costa sur-occidental del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela, es un área con una elevada productividad pesquera que recibe la influencia del río Manzanares. Sin embargo, no se conocen inventarios ictiofaunísticos, considerándose de importancia en la realización de este estudio analizar la abundancia y riqueza de especies de peces en dos praderas de *Thalassia testudinum* en base a las especies típicas y características del área.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Para este estudio se seleccionaron dos praderas de *T. testudinum* en la costa nor-oriental de Cumaná, Punta Delgada (PD) y El Peñón (EP) (Fig. 1):

Punta Delgada (10°28'58" N y 64°6'40" O), caracterizada por presentar parches de hojas cortas, alternados con áreas arenosas, con una profundidad entre 1 y 2,5 m (promedio de 1,6 m). La zona costera esta rodeada de manglares de mediana altura de la especie *Rhizophora mangle*, y próxima al aliviadero del río Manzanares, de allí que la salinidad del agua es ligeramente menor.

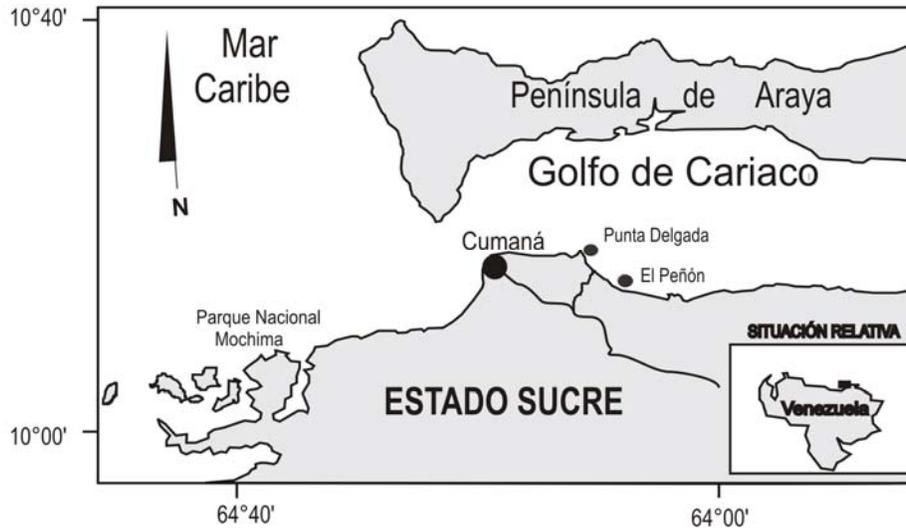


Figura 1. Ubicación geográfica de las dos praderas de *Thalassia testudinum* (Punta Delgada y El Peñón) en el estado Sucre, Venezuela.

El Peñón ($10^{\circ}27'19''$ N y $64^{\circ}4'20''$ O), caracterizada por ser más densa, frondosa, de hojas más largas y una profundidad, entre 2,5 y 4,0 m (promedio de 3,35 m). La zona costera es una playa arenosa, bordeada por construcciones habitacionales.

MUESTREOS

Se realizaron muestreos mensuales diurnos, en las dos localidades, desde abril de 2005 a marzo de 2006, con un tren de arrastre playero de 70 m de largo por 6 m de alto con una abertura de malla en el copo de 1,5 cm, realizándose sobre cada pradera un arrastre para un total de 24 muestras. En cada muestreo se determinó la temperatura ($^{\circ}$ C) superficial del agua con una sonda multiparamétrica YSI-EC300, la salinidad (ups) con un refractómetro, y la profundidad y transparencia con un disco de Sechi.

La abundancia y la biomasa se calcularon considerando la calada de pesca como unidad de esfuerzo, definiéndose la abundancia como el número y biomasa de los ejemplares capturados en cada calada (Margalef 1995). Para el análisis de la abundancia relativa se consideró la relación entre el número de una especie y el total de todas las especies. Los componentes comunitarios

fueron establecidos por la frecuencia de aparición de las especies en los muestreos (F), como residentes permanentes o constantes (F entre 50% y 100%), visitantes cíclicos (F de 25% a 49%) y ocasionales (F < 25%) (Krebs, 1985). Las especies típicas y características de la comunidad se determinaron mediante el índice biológico (IB), de Sanders (1960) calculado en base a la abundancia numérica de las diez especies más abundantes en cada uno de los muestreos. Para medir la afinidad de la composición ictiofaunística entre localidades y entre especies, se utilizó el índice de Morisita (Margalef 1995), que toma en consideración la presencia y abundancia de las especies.

Los datos de los parámetros ambientales (temperatura, salinidad y profundidad) y el número de especies, organismos y biomasa, se analizaron con ANOVA de dos factores, una vez cumplidas la norma de homocedasticidad, para evidenciar diferencias respecto a los meses y las localidades; y la relación entre las variables biológicas y los parámetros mediante análisis de correlación (Zar 1984). Para estos análisis se empleó el programa STATGRAPH versión 4.5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COMPOSICIÓN DE ESPECIES Y ABUNDANCIA

Se recolectó un total de 5.572 peces, pertenecientes a 62 especies, de las cuales 39 (61,3%) fueron comunes a las dos localidades, presentando una elevada afinidad (89,0%). Doce especies estuvieron confinadas a Punta Delgada (19,4%) y 11 (17,7%) a El Peñón, que fueron consideradas ocasionales. Las especies se agruparon en 32 familias, estando los teleósteos representados por 60 especies de 30 familias y los elasmobranquios por dos especies (*Narcine brasiliensis* y *Aetobatus narinari*). Las familias con mayor número de especies fueron: Carangidae y Gerreidae (6 cada una), Haemulidae (5), Sciaenidae (4), Clupeidae, Sparidae y Belonidae (3 especies cada una) que representaron 82,2% de la abundancia total (Tabla 1). Las familias con mayor número de organismos fueron Haemulidae (50,3%), Gerreidae (20,1%) y Clupeidae (4,6%).

En Punta Delgada se recolectaron 1.981 individuos (35,6% del total), pertenecientes a 51 especies de 29 familias. En la Tabla 2 se muestran las 12 especies más abundantes, las cuales representaron 84,7% del total de individuos capturados, siendo las más abundantes: *Orthopristis ruber* (25,7%), *Eucinostomus gula* (13,7%), *Haemulon steindachneri* (12,7%), *E. argenteus* (12,0%) y *Nicholsina usta* (4,9%). El número de especies capturado mensual-

Tabla 1. Familia y especie de peces (número de individuos) recolectados en dos praderas de *Thalassia testudinum*, Punta Delgada (PD) y El Peñón (EP), en el área occidental de la zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

Familia y Especie	PD	EP	Familia y Especie	PD	EP
Myliobatidae			Haemulidae		
<i>Aetobatus narinari</i>	1	-	<i>Haemulon bonariense</i>	12	63
Narcinidae			<i>Haemulon boschmae</i>	20	45
<i>Narcine brasiliensis</i>	-	1	<i>Haemulon chrysargyreum</i>	1	
Albulidae			<i>Haemulon steindachneri</i>	252	418
<i>Albula vulpes</i>	1	2	<i>Orthopristis ruber</i>	510	1.481
Synodontidae			Lutjanidae		
<i>Synodus foetens</i>	1	-	<i>Lutjanus synagris</i>	-	1
Belonidae			Ranchycentridae		
<i>Strongylura marina</i>	11	6	<i>Rachycentron canadum</i>	2	3
<i>Strongylura timucu</i>	1	-	Sciaenidae		
<i>Tylosurus crocodilus</i>	-	1	<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	61	36
Hemirhamphidae			<i>Menticirhus littoralis</i>	-	2
<i>Hemirhamphys brasiliensis</i>	17	15	<i>Odontoscion dentex</i>	1	-
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	26	46	<i>Umbrina coroides</i>	25	15
Clupeidae			Serranidae		
<i>Harengula jaguana</i>	35	53	<i>Diplectrum radiale</i>	4	2
<i>Harengula clupeola</i>	59	72	<i>Paralabrax dewegeri</i>	-	1
<i>Sardinella aurita</i>	4	32	Sparidae		
Engraulidae			<i>Archosargus rhomboidalis</i>	97	76
<i>Anchoa hepsetus</i>	1	-	<i>Calamus cervigonis</i>	-	1
<i>Cetengraulis edentulus</i>	15	-	<i>Calamus penna</i>	2	1
Megalopidae			Paralichthyidae		
<i>Tarpon atlanticus</i>	4	-	<i>Etropus crossotus</i>	15	12
Dactylopteridae			<i>Syacium papillosum</i>	-	1
<i>Dactylopterus volitans</i>	34	65	Scorpaenidae		

Tabla 1. Cont.

Scaridae			<i>Scorpaena plumieri</i>	2	1
<i>Nicholsina usta</i>	99	315	Triglidae		
Labridae			<i>Prionotus punctatus</i>	1	-
<i>Halichoeres bivittatus</i>	7	7	Ariidae		
Mugilidae			<i>Sciades herzbergui</i>	3	18
<i>Mugil curema</i>	20	56	Syngnathidae		
Carangidae			<i>Hippocampus erectus</i>	2	1
<i>Caranx hippos</i>	4	9	<i>Syngnathus caribbaeus</i>	-	1
<i>Oligoplites saurus</i>	21	59	Tetraodontidae		
<i>Oligoplites palometa</i>	18	19	<i>Sphoeroides testudineus</i>	55	14
<i>Selene vomer</i>	5	3	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	3	9
<i>Alectis ciliaris</i>	-	1	Diodontidae		
<i>Trachinotus falcatus</i>	2	4	<i>Diodon holocanthus</i>	1	1
Centropomidae			Monacanthidae		
<i>Centropomus undecimalis</i>	4	-	<i>Aluterus monocerus</i>	4	9
Ephippidae			Ostraciidae		
<i>Chaetodipterus faber</i>	3	3	<i>Lactophrys quadricornis</i>	-	1
Gerreidae			<i>Lactophrys polygonias</i>	1	-
<i>Diapterus rhombeus</i>	1	3			
<i>Eucinostomus argenteus</i>	238	359			
<i>Eucinostomus gula</i>	272	238			
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	-	3			
<i>Gerres cinereus</i>	2	6			
<i>Diapterus auratus</i>	1	-			

Tabla 2. Lista de las 12 especies de peces más abundantes en una pradera de *Thalassia testudinum* en Punta Delgada, zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela (abril de 2005–marzo de 2006).

Especie	n	% Ac		Biom.	%	F	%	IB	% IB
		%	%						
<i>Orthopristis ruber</i>	510	25,7	25,7	12.125	12,2	12	100,0	108	90,0
<i>Eucinostomus gula</i>	272	13,7	39,5	6.209	6,3	10	83,3	58	48,3
<i>Haemulon steindachneri</i>	252	12,7	52,2	6.616	6,7	10	83,3	82	68,3
<i>Eucinostomus argenteus</i>	238	12,0	64,2	5.180	5,3	10	83,3	78	65,0
<i>Nicholsina usta</i>	99	5,0	69,2	8.481	8,5	9	75,0	38	31,7
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	97	4,9	74,1	14.016	14,1	11	91,7	51	42,5
<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	61	3,1	77,2	7.346	7,4	10	83,3	32	26,7
<i>Harengula clupeiola</i>	59	3,0	80,2	1.719	1,7	5	41,7	32	26,7
<i>Sphoeroides testudineus</i>	55	2,8	82,9	1.466	1,5	7	58,3	24	20,0
<i>Harengula jaguana</i>	35	1,8	84,7	1.315	1,3	6	50,0	23	19,2
<i>Dactylopterus volitans</i>	34	1,7	86,4	5.581	5,6	9	75,0	19	15,8
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	26	1,3	87,7	342	0,3	6	50,0	17	14,7

n = número de organismos, % = porcentaje del número de organismos, % Ac = porcentaje acumulativo, Biom. = biomasa en gramos, F = frecuencia en los muestreos y IB = índice biológico.

mente varió de 9, en febrero 2006 a 24, en julio 2005, el número de individuos entre 69 en noviembre 2005 y 290 en abril 2005 y la biomasa entre 4.906 en febrero 2006 y 15.387 en agosto 2005 (Figura 2). Las especies más importantes por su aporte a la biomasa fueron: *Archosargus rhomboidalis* (14,1%), *O. ruber* (12,2%), *N. usta* (8,5%) y *Bairdiella sanctaeluciae* (7,3%). Cabe destacar la captura, en esta localidad de un ejemplar de *Aetobatus narinari* (Myliobatidae) en el mes de agosto de 2005, cuyo peso fue de 4.125 g y dos ejemplares de *Megalops atlanticus* (Megalopidae) que pesaron 7.316 g. La presencia de esta especie en el área, se debe a la cercanía de la desembocadura del río Manzanares debido a que la especie es acusadamente eurihalina, y se puede encontrar desde aguas dulce, hasta en salinidades superiores a 40‰ (Cervigón 1991).

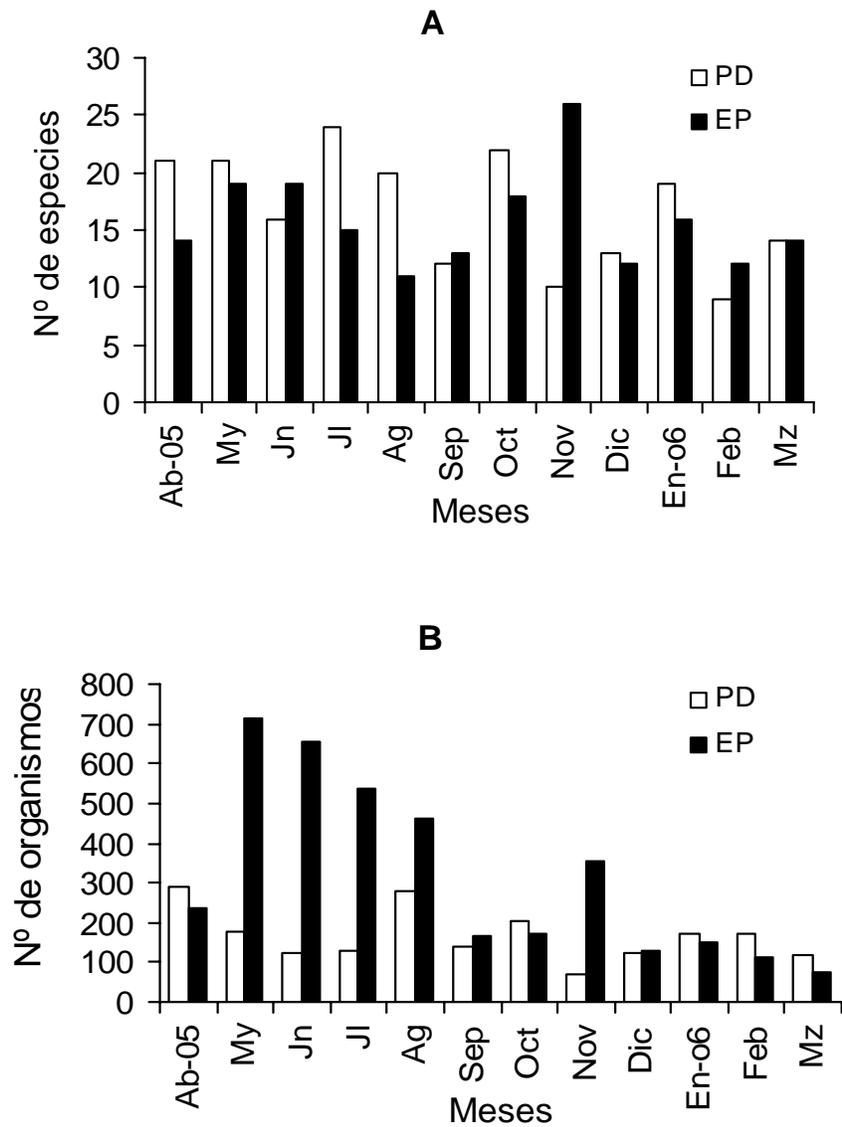


Figura 2 (a y b). Variación mensual del número de especies (A) y del número de organismos (B), en dos praderas de *Thalassia testudinum* (PD = Punta Delgada y EP = El peñón), en la zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela (abril de 2005–marzo de 2006).

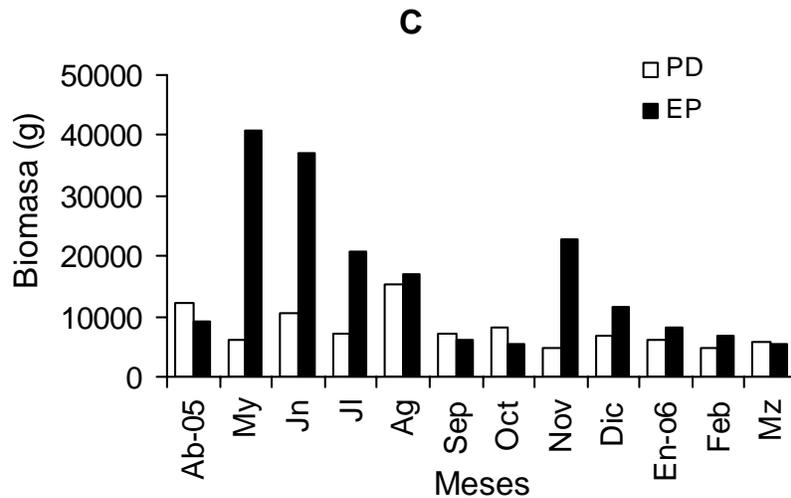


Figura 2 (c). Variación mensual de la biomasa de peces (C) en dos praderas de *Thalassia testudinum* (PD = Punta Delgada y EP = El peñón), en la zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela (abril de 2005-marzo de 2006).

En El Peñón se recolectaron 3.591 individuos (64,5% del total), pertenecientes a 50 especies distribuidas en 26 familias. En la Tabla 3 se señalan las 12 especies más abundantes, que representaron el 87,6% del total de individuos capturados, entre las cuales destacan: *O. ruber* (41,2%), *H. steindachneri* (11,6%), *E. argenteus* (10,0%), *N. usta* (8,8%) y *E. gula* (6,6%). El número de especies mensuales varió de 12, en febrero 2005, a 26, en noviembre 2005, el número de individuos entre 74 en marzo 2006 y 715 en mayo 2005 y la biomasa entre 5.355 g en marzo 2006 y 40.671 g en mayo 2005 (Figura 2). Las especies más importantes por su aporte a la biomasa fueron: *O. ruber* (20,7%), *N. usta* (16,0%), *E. argenteus* (7,9%) y *A. rhomboidalis* (7,7%).

Debido a la cercanía de las áreas estudiadas, lo cual conlleva a migraciones constantes entre las mismas, las asociaciones de peces en las dos praderas estudiadas fueron similares en relación al número de especies registradas (PD = 51 y EP = 50), las especies comunes (62,9%) y a la elevada afinidad (89,0%). Sin embargo, el número de organismos capturados y la biomasa fue muy diferente. Diferencias significativas entre estaciones fueron detectadas al comparar el número de organismos (ANOVA, $F_s = 4,86$, $P <$

Tabla 3. Lista de las 12 especies de peces más abundantes en una pradera de *Thalassia testudinum* en El Peñón, zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela (abril-05- marzo-06).

Especie	N°	%		Biom.	%	F	% F	IB	% IB
		%	Ac						
<i>Orthopristis ruber</i>	1481	41,2	41,3	39.051	20,7	10	83,3	94	78,3
<i>Haemulon steindachneri</i>	418	11,6	52,9	11.789	6,3	6	50,0	50	41,7
<i>Eucinostomus argenteus</i>	359	10,0	62,9	15.048	8,0	11	91,7	88	73,3
<i>Nicholsina usta</i>	315	8,8	71,7	30.163	16,0	12	100,0	69	57,5
<i>Eucinostomus gula</i>	238	6,6	78,3	6.359	3,4	10	83,3	64	53,3
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	76	2,1	80,4	14.463	7,7	11	91,7	28	23,3
<i>Harengula clupeola</i>	72	2,0	82,4	3.019	1,6	5	41,7	25	20,8
<i>Dactylopterus volitans</i>	65	1,8	84,2	11.976	6,3	11	91,7	34	28,3
<i>Haemulon bonariense</i>	63	1,8	86,0	10.847	5,8	6	50,0	13	10,9
<i>Oligoplites saurus</i>	59	1,6	87,6	2.578	1,4	7	58,3	34	28,3
<i>Mugil curema</i>	56	1,6	89,2	5.272	2,8	8	66,7	22	18,3
<i>Harengula jaguana</i>	53	1,5	90,7	2.576	1,4	4	33,3	23	19,2

N = número de organismos, % = porcentaje del número de organismos, % Ac = porcentaje acumulativo, Biom. = biomasa en gramos, F = frecuencia en los muestreos, IB = índice biológico.

0,05), con valores promedios bajos para PD (166,3) y altos para EP (315). De manera similar la biomasa presentó valores promedios más altos en EP (15.943 g) en comparación con PD (7.936 g) (ANOVA, $F_s = 57,19$, $P < 0,001$), y la profundidad promedio menor en PD (1,8 m) que en EP (3,4 m) ($F_s = 57,19$; $P < 0,001$). Los bajos valores de biomasa y número de organismos en la estación PD, pueden ser atribuidos a la escasa cobertura vegetal y frondes, las cuales se han evidenciado son importantes en los parámetros riqueza de especies y abundancia.

La complejidad estructural del sustrato es uno de los factores determinantes en la organización de las comunidades de peces y en el caso de los pastos marinos la complejidad esta determinada principalmente por la talla de las hojas y la cobertura vegetal, factores que han sido relacionados con la riqueza y abundancia de especies (González-Gandara *et al.* 2005, Heithaus 2004, Orth *et al.* 1984). Las áreas de las praderas de *Thalassia* con mayor

cobertura y hojas de mayor talla provocan una disminución del flujo de agua. Esto parece tener implicaciones sedimentológicas que favorecen el desarrollo de los pastos (Peterson *et al.* 2004) y cambian la estructura de las comunidades que allí se desarrollan, debido a que se genera más refugio, en contra de los depredadores, produciéndose una mayor riqueza y abundancia de especies de peces (Claro *et al.* 1990).

Otras investigaciones han relacionado la abundancia y riqueza de especies juveniles en pastos marinos con la cercanía a áreas de manglares y a planicies fangosas (Nagelkerken *et al.* 2000a), tal es el caso de las praderas de Punta Delgada y El Peñón, aunque el grado de dependencia con el hábitat depende de cada especie. En fondos de *Thalassia* de Curazao, se observó una alta dependencia de las especies *Haemulon parra*, *H. sciurus*, *Lutjanus anales*, *L. griseus*, *Sparisoma crisopterus* y *Sphyraena barracuda* con manglares (Nagelkerken *et al.*, 2001).

En esta investigación Haemulidae estuvo representada por 5 especies y presentó el mayor número de organismos (2802), con el 50,3% de la captura total, y dos de las especies (*O. ruber* y *H. steindachneri*) contribuyeron con el 47,8% de los organismos en la comunidad. Estas especies representan un alto potencial en las pesquerías artesanales de la zona costera del nororiente del país (Novoa *et al.* 1998). Las especies de esta familia presentaron un incremento en la abundancia en el período comprendido de mayo hasta agosto de 2005, que coincide con el comienzo de las lluvias, lo cual origina un gran aporte de materia orgánica, aumentando la productividad del área lo que se traduce en mayor disponibilidad de alimento (Gómez 1996). Además, se registró un amplio intervalo de tallas, lo que indica que pueden utilizar las praderas por un extenso período de su ciclo de vida y no sólo como un área para el establecimiento de larvas y zona de cría para los primeros estadios juveniles. En praderas de *Thalassia* de Cayo Florida, EEUU, se ha reportado la presencia de algunas especies con un amplio intervalo de tallas, entre ellas el haemúlido *H. plumieri*, aunque no presentó una tendencia estacional en la abundancia (Acosta *et al.* 2007).

Gerridae fue la segunda familia en importancia en relación al número de organismos (1.123), con seis especies, dos de ellas *E. argenteus* y *E. gula*, representaron el 19,8% de la abundancia total, resultados que concuerdan con Ramírez (1997a y b) en praderas de *Thalassia* en el Islote Caribe, costa norte del estado Sucre, Venezuela, en donde estas especies fueron muy abundantes y constantes. Sin embargo, Villamizar (1993) en praderas de fanerógamas del PNALR, encontró que las familias Scaridae, Labrisomidae y Labridae

dominaron en los muestreos con un 87,0% del total, probablemente es debido a la cercanía de las *Thalassia* a formaciones coralinas, desde donde puede haber una movilización constante de especies características de estos sistemas, resultando, además, en un mayor número de especies (Weinstein y Heck 1979).

Nicholsina usta fue el único Scaridae presente en este estudio con 414 ejemplares (7,4%), siendo catalogada como abundante y frecuente en la mayoría de las playas arenosas de aguas someras con praderas de fanerógamas en el oriente del país (Gómez 1987, Valecillos 1993, Méndez, comun. per., Cervigón 1991, Allen y Jiménez 2001).

Sphoeroides testudinum es una especie de Tetraodontidae muy frecuente (91,7%) en los muestreos realizados. Sin embargo, fue poco abundante (representó el 1,2% de las capturas). Esta especie ha sido señalada como la única constante en praderas de *Thalassia* en Laguna de Término, Campeche, México (Vargas-Maldonado y Yáñez-Arancibia 1987).

El número total de especies de peces registradas en el presente estudio (62) puede considerarse moderado, siendo muy superior al reportado para una pradera en la laguna de Punta de Piedra (25 especies), isla de Margarita, área altamente contaminada (González y Velásquez 1994), para una pradera en el sistema Chacopata-Bocaripo, norte del estado Sucre, Venezuela, donde se registraron 50 especies (Valecillos (1993). También es superior al señalado para praderas de *Thalassia* en el golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela (44) y en el saco del mismo golfo (52), por Allen y Jiménez (2001) y Méndez (1995), respectivamente.

El número de especies en el presente estudio resultó inferior al señalado por Gómez (1987), quien realizó muestreos quincenales diurnos y mensuales nocturnos, durante un año, en una pradera en bahía de Charagato, estado Nueva Esparta, Venezuela, y capturó un total de 82 especies; por Ramírez (1997b) en una pradera en el Islote Caribe, en la costa norte del estado Sucre, que registró un total de 73 especies; a las 97 especies reportadas por Baelde (1990) en dos praderas de *Thalassia*, una cerca de manglares y la otra próxima a una barrera de arrecife; Acero (1980) observó 105 especies en una pradera de *Thalassia*, próxima a arrecifes coralinos, en la bahía de Nenguange, Colombia. El número de especies que se puedan encontrar en praderas de *Thalassia* va a depender de la extensión del área, la densidad de vegetación (Orth y Montfrans 1984, González-Gandara *et al.* 2005) la duración del período de muestreos y la intensidad de los mismos (Gómez 1987), la

proximidad a sistemas coralinos y de manglares (Weinstein y Heck 1979, Nagelkerken *et al.* 2000a), de muestreos diurnos o nocturnos (Nagelkerken *et al.* 2000b) y el arte de pesca utilizado (Heithaus 2004).

COMPONENTES COMUNITARIOS

Por la frecuencia en los muestreos de las dos praderas, se determinó un total de 18 especies constantes o residentes permanentes (29,0%), 19 visitantes cíclicos (30,7%) y 25 ocasionales (40,3%), de las cuales 18 estuvieron representadas solo por un organismo. Entre las especies constantes destacan *O. ruber*, *E. argenteus*, *N. usta*, *Archosargus rhomboidalis* y *Dactylopterus volitans*, que estuvieron presentes en todos los muestreos (F = 100%), además de *H. steindachneri*, *Bairdiella sanctaeluciae* y *S. testudinum* presentes en el 91,67% de las muestras. El porcentaje de especies constantes o residentes es relativamente alto si lo comparamos con el reportado para tres praderas en el golfo de Cariaco, donde se registró sólo una especie en esta categoría, *Nicholsina usta* (2,27%), de un total de 44 especies (Allen *et al.* 2004). Así mismo, Vargas-Maldonado y Yáñez-Arancibia (1987) señalaron, en sistemas de *T. testudinum* en Laguna de Términos, México, la presencia de *S. testudinum* (1,8%) como la única especie constante de un total de 56 especies registradas. En comunidades de peces en lagunas costeras, playas arenosas y algunas praderas de *Thalassia*, las especies constantes son pocas y están representadas por organismos de pequeñas tallas que forman cardúmenes, en tanto que el número de especies ocasionales es elevado (Ramírez 1993, 1997a, b). Por otra parte, se ha señalado que la presencia de pocas especies constantes es indicativa de inestabilidad del área (Ramírez 1993). Las especies ocasionales no tienen un patrón definido de utilización del área y pueden entrar y salir del sistema solo para protegerse y/o alimentarse (Vargas-Maldonado y Yáñez-Arancibia 1987). El elevado número de especies residentes permanentes y el moderado número de especies ocasionales, en el presente estudio, es indicativo de que las praderas estudiadas son sistemas relativamente estables.

ÍNDICE BIOLÓGICO (IB) Y ESPECIES CARACTERÍSTICAS

El análisis de IB, obtenido para las 10 especies más abundantes del total de 62 que se registraron reveló que por su abundancia y constancia, cinco de las especies tipifican las comunidades de peces en la zona: *O. ruber*, *H. steindachneri*, *E. argenteus*, *E. gula* y *Nicholsina usta*, estas especies obtuvieron un IB mayor al 50% del valor máximo teórico (120). Cabe destacar que *O. ruber* obtuvo el máximo valor (89,2%), en consecuencia esta especie debe nominar la comunidad íctica del área estudiada. Ramírez (1997a, b)

señaló que de acuerdo al IB, las especies mencionadas tipifican las comunidades de peces en playas arenosas con parches de *Thalassia* y en praderas de la misma fanerógama. *Nicholsina usta* fue una especie característica en muestreos diurnos y nocturnos en praderas de la Isla de Cubagua con un IB de 61,66 (58,4%), *E. argenteus* en muestreos diurnos y *Bairdiella sanctaeluciae* en muestreos nocturnos (Gómez 1987).

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

La temperatura superficial del agua no presentó diferencias significativas entre las localidades, pero sí significativamente entre los meses ($F_s = 81,74$; $P < 0,001$), fluctuando entre 24,4 °C para el mes de febrero 2006 y 30,1 °C en el mes de junio 2005, con promedio de 27,3 °C. Los valores más bajos se observaron en diciembre y durante los primeros meses del año, esta variación estacional de la temperatura está relacionada al fenómeno de surgencia costera que afecta la región nororiental de Venezuela (Quinteros y Lodeiros 1996).

La salinidad tampoco presentó diferencias significativas entre las localidades, pero sí entre meses ($F_s = 7,09$; $P = 0,015$), fluctuando entre 22 y 37 en los meses de agosto y mayo respectivamente, con promedio de 32,08. Se registraron los menores valores en los meses de julio a noviembre, durante el período de lluvias.

La temperatura y salinidad no estuvieron significativamente correlacionadas con la abundancia de peces, ni con el número de especies. Sin embargo, algunos estudios han mostrado una clara relación entre el número y biomasa de juveniles de peces con la temperatura en comunidades de áreas costeras (Gómez 1987a, b), y con la salinidad, en zonas estuarinas (Kupschus y Tremain 2001).

CONCLUSIONES

1) En las dos praderas de *Thalassia* se identificaron 62 especies, de estas 39 fueron comunes a ambas localidades, con una alta afinidad entre ellas (89,0%), siendo el número de especies moderado si se compara con otros sistemas similares en áreas costeras del oriente de Venezuela y del Caribe.

2) Las características estructurales de las comunidades de pastos marinos en la zona estudiada sugieren una relación de la cobertura de *T. testudinum* y la profundidad con la abundancia y biomasa de los peces, siendo mayores en

El Peñón, que presenta mayor densidad vegetal, hojas más largas y profundidades mayores.

3) El porcentaje de especies residentes permanentes registrado fue elevado (29,0%), en relación con los señalados para otras praderas de *Thalassia* en el oriente de Venezuela, lo cual es indicativo de que son comunidades bien estructuradas y que podrían considerarse estables en el tiempo.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente por el financiamiento del Proyecto No. CI-5-1001-11971/04, Peces, moluscos y crustáceos de la cuenca hidrográfica del río Manzanares, estado Sucre, Venezuela.

LITERATURA CITADA

- ACERO, A. 1980. Observaciones ecológicas de la ictiofauna de una pradera de *Thalassia* en la Bahía de Nenguange (Parque Nacional Tayrona, Colombia). Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (INVEMAR), Santa Marta, Colombia. 29(2): 5–8.
- ACOSTA, A., C. BARTELS, J. COLBOCORESSES Y M. F. GREENWOOD. 2007. Fish assemblages in seagrass habitats of the Florida Key, Florida: Spatial and temporal characteristics. *Bull. Mar. Sci.* 81(1): 1–19.
- ALLEN, T. Y M. JIMÉNEZ. 2001. Comunidad de peces en tres praderas de *Thalassia testudinum* del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente* 40(1-2): 39–48.
- ALLEN, T., M. JIMÉNEZ Y S. VILLAFRANCA. 2004. Abundancia y riqueza específica de la ictiofauna asociada con *Thalassia testudinum* en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 52(4): 973–980.
- BEALDE, P. 1990. Differences in the structure of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadeloupe, French West Indies, and their ecological significance. *Mar. Biol.* 105(1): 163–173.
- CERVIGÓN, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela, Vol 1(2 ed.). Editorial Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela, 425 pp.
- CLARO, R., J. GARCÍA-ARTEAGA, E. VALDÉS-MUÑOZ Y L. SIERRA. 1990. Características de las comunidades de peces en los arrecifes del Golfo de Batabanó. Pp. 1–49, *en* R. Claro (ed.). Asociaciones de peces en el Golfo de Batabanó. Academia de Ciencia, La Habana, Cuba.
- DE TROCH, M., F. FIERS Y M. VINCX. 2003. Niche segregation and habitat specialization of harpacticoid copepods in a tropical seagrass. *Mar. Biol.* 142(2): 345–355.

- DÍAZ-RUIZ, S., M. A. PÉREZ-HERNÁNDEZ Y A. AGUIRRE-LEÓN. 2003. Characterization of fish assemblages in a tropical coastal lagoon in the northwest Gulf of Mexico. *Cien. Mar.* 29(2): 631–644.
- GÓMEZ, A. 1987. Estructura de la taxocenosis de peces en praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela, Univ. Oriente* 26(1 y 2): 125–146.
- GÓMEZ, A. 1996. Causas de la fertilidad marina en el nororiente de Venezuela. *Interciencia* 21(3): 140–146.
- GONZÁLEZ, L. Y Y. VELÁSQUEZ. 1994. Ictiofauna de la pradera de *Thalassia testudinum* Banks ex Koning en la laguna de Punta de Piedras (Isla de Margarita), Venezuela. *Mem. Soc. Ciencias Naturales La Salle* 54(142): 91–100.
- GONZÁLEZ-GANDARA, C., S. TRINIDAD-MARTÍNEZ Y V. CHÁVEZ-MORALES. 2005. Peces ligados a *Thalassia testudinum* en el arrecife Lobos, Veracruz, México: Diversidad y abundancia. *Rev. Biol. Trop.* 54(1): 189–194.
- HEISTHAUS, M. R. 2004. Fish communities of subtropical seagrass meadows and associated habitats in Shark Bay, Western Australia. *Bull. Mar. Sci.* 75(1): 79–99.
- KREBS, C. 1985. *Ecología: Estudio de la distribución y abundancia* (2 ed.). Editorial Harla, Ciudad de México, México, 753 pp.
- KUPSCHUS, S. Y D. TREMAIN. 2001. Association between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. *J. Fish Biol.* 58(5): 1383–1403.
- MARGALEF, R. 1995. *Ecología*. Omega, Barcelona, España, 951 pp.
- NAGELKERKEN, I., G. VAN DER VELDE, M. GORISSEN, G. MEIJER, T. VAN'T. HOF Y 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 (1): 31–44.
- NAGELKERKEN, I., M. DORENBOSCH, W. E. VERBERK, E. COCHERET DE LA MORINIÈRE Y G. VAN DER VELDE. 2000b. Day-night shifts of fishes between shallow-water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 194(1): 55–64.
- NAGELKERKEN, I., S. KLEJINEN, T. KLOP, R. A. VAN DER BRAND, E. COCHERET DE LA MORINIÈRE Y 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(1): 225–235.
- NOVOA, D., J. MENDOZA, L. MARCANO Y J. CÁRDENAS. 1998. *Atlas pesquero marítimo de Venezuela*. MAC-SARPA-VECEP, Caracas, 197 pp.
- ORTH, R., H. JR. Y J. MONTFRANS. 1984. Faunal communities in seagrass beds: A review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator:prey relationships. *Estuaries* 7(44): 339–360.
- PETERSON, C. H., R. A. LUETTICH JR., F. MICHELI Y G. A. SKILLETER. 2004. Attenuation of flow inside seagrass canopies of differencing structure. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 268(1): 81–92.

- QUINTEROS, R. Y C. LODEIROS. 1996. Variaciones térmicas del agua en Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. Bol. Inst. Oceanog. Venezuela, Univ. Oriente 35(1 y 2): 40–48.
- RAMÍREZ, P. 1993. Estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la Isla de Margarita, Venezuela. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 21(1-2): 23–42.
- RAMÍREZ, P. 1997a. En Islote Caribe y Los Lobos. Estructura de la comunidad de peces en una playas arenosa con parches de *Thalassia testudinum* del Islote Caribe, Venezuela. Ed. Gobernación del estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela, pp. 45–61.
- RAMÍREZ, P. 1997b. En Islote Caribe y Los Lobos. Estructura de la comunidad de peces en una pradera de *Thalassia testudinum* de la playa Los Gallos, Islote Caribe, Venezuela. Ed. Gobernación del estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela, pp. 63–79.
- SAN CRISTOBAL, C. 1984. Estructura de la comunidad ictiológica de dos praderas de *Thalassia testudinum*, en la Bahía de Mochima, Estado Sucre. Trabajo de Grado, Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 72 pp.
- SANDERS, H. L. 1960. Benthic studies in Buzzard Bay, III. The structure of the soft bottom community. Limnology and Oceanography 5(1): 138–153.
- SULBARAN, M. 1993. Estructura de la comunidad de peces en el Saco de la Isla de Coche, Estado Nueva Esparta, Venezuela. Trabajo de Grado, Licenciatura en Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 163 pp.
- VALECILLOS, Y. 1993. Estructura ecológica de la comunidad de peces del sistema Chacopata-Bocaripo, Península de Araya, Edo. Sucre. Venezuela. Trabajo de Grado, Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, 114 pp.
- VARGAS-MALDONADO, I. Y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1987. Estructura de las comunidades de peces en sistemas de pastos marinos (*Thalassia testudinum*) de la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Inst. Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 14(2): 181–196.
- VILLAMIZAR, E. 1993. Evaluación de la comunidad de peces en algunas praderas de fanerógamas del Parque Nacional Los Roques. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 293 pp.
- WESTEIN, R. Y K. HECK. 1979. Ichthyofauna of seagrass meadows along the Caribbean Coast of Panama and in the Gulf of México: Composition, structure and community ecology. Mar. Biol. 50(2): 97–107.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A. LÁRA-DOMÍNGUEZ Y J. DAY. 1993. Interaction between mangrove and seagrass habitats mediated by estuarine nekton assemblages: Coupling of primary and secondary production. Hydrobiology 264: 1–2.
- ZAR, J. H. 1984. Biostatistical Analysis (2 ed.). Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 718 pp.