

ICTIOFAUNA DE LA LAGUNA BOCARIPO, PENÍNSULA DE ARAYA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA.

MARILÚ PÉREZ¹, LILIA RUIZ², AULO APONTE¹, JESÚS BELLO¹

¹Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
mperezloreto@gmail.com

²Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN: Se analizó la composición de especies y abundancia relativa de la ictiofauna de la laguna de Bocaripo para determinar los componentes comunitarios, índice biológico y la estructura comunitaria. Los muestreos fueron realizados mensualmente, en horas de la mañana, en tres estaciones, desde abril 2007 hasta abril 2008, utilizando un tren de arrastre playero de 70 x 3 m y 0,5 cm de apertura de malla en el copo. El total de peces recolectados fue de 7.585 pertenecientes a 47 especies, 40 géneros y 27 familias, de las cuales 20 fueron comunes en las tres estaciones. Gerreidae, Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae y Sciaenidae fueron las mejor representadas; *Eucinostomus gula*, *Hyporhamphus unifasciatus* y *Eucinostomus argenteus* contribuyeron en un 68,63. Se consideraron 18 especies residentes permanentes destacándose entre éstas *E. argenteus*, *E. gula*, *Diapterus rhombeus* y *Atherinella brasiliensis* que estuvieron presentes en todos los muestreos; además, fueron identificadas 10 especies como visitantes cíclicos resaltando *Lutjanus analis*, y 19 especies como visitantes ocasionales. *E. gula*, *H. unifasciatus*, *E. argenteus* y *A. brasiliensis* presentaron un índice biológico superior al 50 % del total y son consideradas las especies típicas. La diversidad numérica ($H'n$) osciló entre 0,98 bitios ind⁻¹ (agosto) y 3,40 bitios ind⁻¹ (enero), con promedio de $2,44 \pm 0,69$ y una diversidad total de 3,11 bitios ind⁻¹; la equidad (J') fluctuó entre 0,25 (agosto) y 0,79 (julio), con un promedio de 0,56; la riqueza (D) varió entre 2,04 (agosto) y 3,96 (febrero) con un promedio de 5,15; el índice de dominancia (ID) osciló entre 44,77 (julio) y 91,87 (agosto) y un promedio de 54,46. La estructura comunitaria en el área es relativamente estable, con una diversidad numérica ligeramente elevada y se mantiene constante todo el año.

Palabras clave: Estructura comunitaria, peces, Laguna Bocaripo, Venezuela

ABSTRACT: It was analyzed the composition of species and relative abundance to determine the community components, biological index and the community structure. They were carried out monthly samplings daytime in three locations from April 2007 until April 2008 with a train of beach haulage of 70 x 3 m and 0.5 cm of mesh opening in the flake. It was gathered a total of 7.585 fish belonging to 47 species, 40 genus and 27 families, of which 20 were common in all locations. Gerreidae, Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae and Sciaenidae were the best represented; and *Eucinostomus gula*, *Hyporhamphus unifasciatus* and *E. argenteus* represented the 68.63% of the catches all, 18 species were considered permanent residents highlighting *E. argenteus*, *E. gula*, *Diapterus rhombeus* and *Atherinella brasiliensis* were present in all samples; also, 10 species like recurrent visitors were identified, highlighting *Lutjanus analis* and 19 species like occasional visitors. *E. gula*, *H. unifasciatus*, *E. argenteus* and *A. brasiliensis* presented an index biological higher to the 50% of the total and they were considered typical. The numeric diversity ($H'n$) oscillated between 0.98 bits ind⁻¹ (August) and 3.40 bits ind⁻¹ (January), with average of 2.44 ± 0.69 and a total diversity of 3.11 bits ind⁻¹; the justness (J') did it fluctuate between 0.25 (August) and 0.79 (July), for a total of 0.56; the richness (D) did it oscillate between 2.04 (August) and 3.96 (February) with a total of 5.15; the dominance index (ID) oscillated among 44.77 (July) and 91.87 (agosto) and a total of 54.46. The community structure in the area is relatively stable, with a numeric diversity slowly high and it is constant in year all.

Key world: community structure, fishes, Bocaripo Lagoon, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras son sectores ubicados por debajo del nivel medio del mar con el que tienen comunicación temporal o permanente y están protegidos por algún tipo de barrera; no obstante, la fuerte dinámica marino-costera

les proporciona cambios rápidos tanto en sus características morfo-sedimentológicas como ambientales, siendo las mareas las que afectan principalmente la circulación del agua así como también los procesos físicos, químicos y biológicos (ÁLVAREZ *et al.* 2003). Estos ecosistemas han sido asociados con una gran

productividad y alta diversidad; presentan una variedad de hábitat como las praderas de *Thalassia testudinum* y las raíces sumergidas de mangles que pueden ser usados por peces para cumplir parte o todo su ciclo vital, lo que depende de las adaptaciones morfo-fisiológicas y conductuales que han adquirido evolutivamente (KUSLER *et al.* 1994; YÁÑEZ *et al.* 1994; CUMANA *et al.* 2000; BERLANGA & RUIZ 2007).

Estos ecosistemas son de gran interés, y proporcionan beneficios a las comunidades aledañas, como fuente de alimentos, criadero de organismos acuáticos y recreación, entre otros; lo que les confiere gran fragilidad y, a la vez, mayor susceptibilidad a la degradación ocasionada por las actividades humanas, por lo que han sido caracterizados como ambientes amenazados muy complejos de manejar que progresivamente han estado experimentando una tasa elevada de destrucción (YÁÑEZ *et al.* 1981; DE LA LANZA 1994).

En Venezuela existen lagunas litorales distribuidas a lo largo del eje costero e islas del Caribe (RAMÍREZ 1996; CUMANA 1996, 2000), entre las cuales la laguna Bocaripo ha sido utilizada, tradicionalmente, por los pescadores artesanales de la zona para satisfacer las necesidades alimenticias y económicas de las poblaciones aledañas, quienes han referido que en la década pasada observaron una disminución importante en el volumen de la captura de diversas especies de peces de interés comercial. Dado que existen escasos estudios ícticos en la zona, se propuso analizar la comunidad de peces de la laguna Bocaripo mediante la composición específica y abundancia relativa; además determinar los componentes comunitarios, el índice biológico y la estructura comunitaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La laguna Bocaripo está situada en la costa nororiental de la península de Araya, estado Sucre (10°34' - 10°36' Lat. N y 64°01' - 64°04' Long. W), cercana a las poblaciones de Guayacán y Chacopata (Fig. 1); posee 1500 m de longitud y 450 m de ancho, ocupando un área aproximada de 0,675 km² y solo recibe aportes de agua pluvial, cuyos niveles, generalmente, no superan los 521 mm. Este ecosistema está compuesto por un cuerpo de agua, con características ambientales y fisiográficas homogéneas; no obstante, se conecta, naturalmente, en forma permanente con el mar Caribe, siendo sus características oceanográficas

determinadas por la dinámica estacional de las aguas que lo rodean (RAMÍREZ, 1996).

La laguna funciona como criadero natural de fases larvales y alevines de numerosas especies de peces (OLIVEROS & MARTÍNEZ, 1984) que forman parte de la dieta de muchas especies de aves autóctonas y migratorias (MARÍN *et al.* 1984) que se resguardan en el bosque mixto de manglar, representado por las especies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* (CUMANA *et al.* 1996). Además, en el sustrato fango-arenoso, hacia el interior de la laguna, se presenta la fanerógama *Thalassia testudinum* que forma praderas de extensión variable o parches que establecen asociaciones con una infauna diversa (PRIETO *et al.* 2006).

Se realizaron muestreos mensuales diurnos en tres estaciones (Fig. 1), desde abril 2007 hasta abril 2008, realizando un lance por estación, con excepción del mes de diciembre. Estas estaciones fueron seleccionadas considerando que al bajar la marea no quedaran al descubierto; la estación 1 (E1), ubicada en el canal de entrada, posee sedimentos areno-fangosos con parches dispersos de *T. testudinum* de poca frondosidad; la estación 2 (E2), ubicada hacia el sur-oeste de la laguna, posee sedimentos fango-arenosos con parches dispersos de *T. testudinum* más frondosos, y la estación 3 (E3), ubicada en la zona litoral adyacente, asienta sedimentos arenosos desde muy gruesos a gruesos, en la zona de impacto de las olas, y desde finos hasta muy finos, en la zona sublitoral, donde se ha establecido un bajo, en dirección a la laguna de Chacopata, con una pradera de *T. testudinum* que es afectada por el paso de las embarcaciones de pesca y turísticas (PÉREZ *et al.* 2006).

Los ejemplares fueron recolectados con un tren de arrastre playero de 70 x 3 m y 0,5 cm de apertura de malla en el copo. Los especímenes capturados se preservaron en cavas con hielo para trasladarlos al laboratorio, donde se conservaron bajo refrigeración hasta el momento de su procesamiento. Además se determinaron los valores de salinidad y temperatura utilizando un refractómetro (UPS) y un termómetro de mercurio $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Los ejemplares fueron identificados con las claves de CERVIGÓN (1991, 1993, 1994, 1996, 1999) y CERVIGÓN & ALCALÁ (1999).

Para el análisis de la abundancia relativa fue considerada la relación entre el número de individuos de una especie y

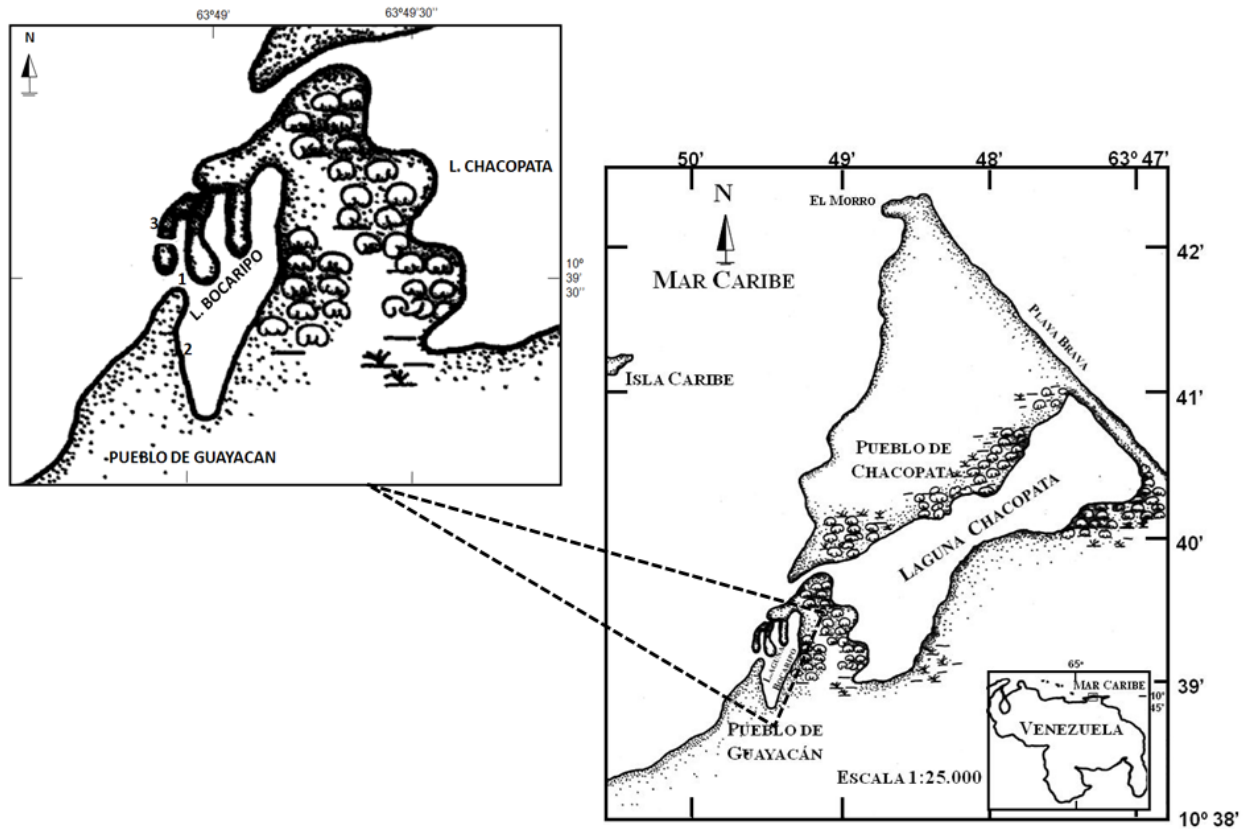


Fig. 1. Ubicación geográfica relativa de la laguna Bocaripo y estaciones de muestreo.

el número total de las especies. La frecuencia de ocurrencia (FO) se utilizó para establecer la presencia de especies residentes permanentes ($FO > 50\%$), temporales o visitantes cíclicos ($FO > 25 < 50\%$) y ocasionales ($FO < 25\%$). Fueron estimadas la riqueza (D), según MARGALEF (1995), la diversidad de especies (H') según la expresión de SHANNON-WIENNER, la equitabilidad de LLOYD & GHELARDI y la dominancia e índice de dominancia de especies (ID), según KREBS (1989); el índice biológico de Sanders (1960) y la afinidad entre estaciones mediante el índice de Bray-Curtis, citado por MARGALEF (1995); este índice toma en consideración tanto la presencia y ausencia de las especies en cada estación como el número de organismos de cada especie. Se calculó el índice biológico de Sanders (1960), para establecer las especies características del área. Además, al número de especies y de organismos se les aplicó un análisis de variancia (ANOVA) de dos factores para evidenciar diferencias espacio-temporales del número de especies y

organismos (ZAR 1996).

RESULTADOS

Parámetros fisicoquímicos

La temperatura del agua registró valores mensuales entre $26,33\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $30,33\text{ }^{\circ}\text{C}$; revelándose diferencias significativas ($p = 0,016$); sin embargo, no se observaron diferencias entre estaciones ($p = 0,729$). Por otra parte, la salinidad que fue tomada en siete de los doce meses de muestreo, no presentó diferencias estadísticamente significativas entre meses y estaciones ($p = 0,052$ y $0,564$, respectivamente).

Composición de especies y abundancia relativa

Se recolectaron 7.585 peces pertenecientes a 47 especies, de 40 géneros y 27 familias, de las cuales dos fueron elasmobranquios (*Narcine brasiliensis* y *Rhinobatos percellens*). La variación mensual en el

número de especies fue mínima en agosto 2007 y abril 2008 (15) y máxima en febrero (26) (Tabla 3). En la Tabla 1 se presentan el número de organismos por especies agrupadas por familia, de las cuales las mejor representadas, con un mayor número de especies, fueron Gerreidae (5), Carangidae (4), Haemulidae (4), Lutjanidae (4) y Sciaenidae (3). De las 47 especies identificadas, sólo 20 fueron comunes a las tres estaciones, lo que representó una afinidad de un 40,43 %. Además, las especies que contribuyeron en un 68,63 % del total de organismos capturados fueron: *Eucinostomus gula* (33,70%), *Hyporhamphus unifasciatus* (20,76 %) y *Eucinostomus argenteus* (14,17 %).

En la E1 se capturaron 2.654 ejemplares que representaron el 34,99 % del total, con 36 especies contenidas en 30 géneros y 21 familias; de estas que presentaron el mayor número organismos fueron: Gerreidae (32,29 %), Carangidae (1,69 %), Lutjanidae (1,58 %) y Haemulidae (0,71 %). Las especies con mayor número de individuos fueron *H. unifasciatus* (48,56 %), *E. argenteus* (17,70 %), *E. gula* (12,09 %), *Cathorox spixii* (3,46 %), *Atherinella brasiliensis* (3,24 %), *Harengula jaguana* (2,82 %), *Diapterus rhombeus* (2,18 %), *Sciades herzbergii* (1,69 %), *Rhinobatos percellens* (1,58 %) y *Lutjanus griseus* (0,82). El número de especies capturadas mensualmente varió de 5 (septiembre) a 17 (Junio), con un promedio de $11,42 \pm 3,8$. El número de individuos osciló entre 46 (agosto) y 583 (octubre) con promedio de $221 \pm 152,78$; siendo *H. unifasciatus* la especie dominante con un promedio de $221 \pm 152,78$ individuos (Tabla 1; Fig. 2).

En la E2 se recolectaron 2908 especímenes, lo cual representó 38,33% del total, con 31 especies agrupadas en 29 géneros y 22 familias; entre las mejor representadas estuvieron Gerreidae (65,23 %) y Carangidae (1,13%). Las 10 especies con mayor número de organismos fueron *E. gula* (48,45%), *E. argenteus* (12,58%), *S. herzbergii* (7,81%), *A. brasiliensis* (6,64%), *Mugil curema* (6,15 %), *Archosargus rhomboidalis* (3,20%), *L. griseus* (3,16 %), *Centropomus undecimalis* (2,34 %), *Gerres cinereus* (2,20%) y *D. rhombeus* (1,93 %). El número de especies capturadas mensualmente varió de 7 (febrero y abril 2008) a 18 (enero), con un promedio de $10,58 \pm 3,29$. El número de individuos colectados fluctuó entre 22 (abril 2008) y 471 (agosto) con un promedio $243,33 \pm 131,19$; siendo *E. gula* la especie dominante, con 48,42 % del total (Tabla 1; Fig. 2).

En la E3 se capturaron 2.023 organismos, lo que significó

el 26,67% del total, con 31 especies incluidas en 27 géneros y 27 familias, siendo las mejores representadas Gerreidae (56,19 %), Carangidae (0,39 %) y Lutjanidae (0,39 %). Las especies con mayor número de individuos fueron: *E. gula* (42,40%), *M. curema* (18,38 %), *H. unifasciatus* (12,89%), *E. argenteus* (12,27%), *A. brasiliensis* (7,91%), *D. rhombeus* (2,36%), *G. cinereus* (1,23%), *C. spixii* (0,92%), *C. undecimalis* (0,92%) y *S. herzbergii* (0,71%). El número de especies capturadas mensualmente varió desde 3 (octubre) a 14 (noviembre), con un promedio de $8,33 \pm 3,50$. El número de individuos colectados fluctuó entre 12 (octubre) y 455 (agosto) con promedio de $168 \pm 149,4$; siendo *E. gula* la especie dominante, con el 40,83% del total de la muestra y un promedio mensual de $168,58 \pm 149,41$ individuos (Tabla 1; Fig. 2).

El análisis de variancia mostró diferencias no significativas para el número de especies entre estaciones ($F = 2,41$; $p > 0,05$) ni entre meses ($F = 1,06$; $p > 0,1002$); sin embargo, el promedio fue menor para la E3 (168) y mayor para la E2 (243). Así mismo, para el número de organismo no se observaron diferencias significativas entre estaciones ($F = 0,83$; $p > 0,05$) ni entre meses ($F = 0,99$; $p > 0,05$). El análisis de afinidad reveló la presencia de dos grupos homogéneos, uno formado por E2 y E3 con una afinidad de 65 % y el otro por E1 con una afinidad con el grupo anterior de 40 %.

Componentes comunitarios e índice biológico

Por la frecuencia en los muestreos de las tres estaciones, predominaron los visitantes ocasionales que representaron más del 50 % en cada estación (E1 = 51,43, E2 = 53,13; E3 = 54,84). El número de especies residentes permanentes o constante fue relativamente elevado (E1 = 28,57; E2 = 28,13; E3 = 19,35), al igual que las visitantes cíclicas (E1 = 20,00; E2 = 18,75 y E3 = 25,81).

Tomando en consideración las tres estaciones, el número de especies constantes se elevó a 18 (38,30 %); de éstas, *E. argenteus*, *E. gula*, *D. rhombeus* y *A. brasiliensis* aparecieron en un 100 % de los muestreos; en tanto que *A. rhomboidalis*, *H. unifasciatus* y *L. griseus* lo hicieron en el 91,7 % y *C. hippos*, *G. cinereus* y *M. curema*, en un 83,3 %. Por otra parte, fueron identificadas como visitantes cíclicos 10 especies (21,28%) destacándose *L. analis* con un 50 %; y como visitantes ocasionales se registraron 19 especies (40,42 %).

Los resultados del índice biológico, determinado para

TABLA 1.- Número peces, recolectados en tres estaciones (E1, E2, E3) de la laguna de Bocaripo y litoral adyacente, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Abril 2007-abril 2008.

Familias y especies	E1	E2	E3	Familias y especies	E1	E2	E3
CHONDRICHTHYES				<i>Eucinostomus argenteus</i>	470	366	239
NARCINIDAE				<i>Eucinostomus gula</i>	321	1409	826
<i>Narcine brasiliensis</i>	-	-	1	<i>Gerres cinereus</i>	7	64	24
RHINOBATIDAE				<i>Diapterus auratus</i>	1	2	-
<i>Rhinobatos percellens</i>	42	1	1	HAEMULIDAE			
TELEOSTEI				<i>Haemulon bonariense</i>	7	-	-
ACHIRIDAE				<i>Haemulon aurolinetum</i>	1	-	-
<i>Achirus lineatus</i>	4	25	1	<i>Haemulon parra</i>	2	-	-
ARIIDAE				<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	9	1	
<i>Sciades hersbergii</i>	45	227	14	HEMIRHAMPHYDAE			
<i>Cathorox spixii</i>	92	-	18	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1289	35	251
ATHERINOPSIDAE				KYPHOSIDAE			
<i>Aterinella brasiliensis</i>	86	193	154	<i>Kyphosus incisor</i>	-	-	1
BATRACHOIDIDAE				LUTJANIDAE			
<i>Amphychthys cryptocentrus</i>	2	15	5	<i>Lutjanus synagris</i>	6	-	1
BELONIDAE				<i>Lutjanus analis</i>	6	6	3
<i>Strongylura marina</i>	16	5	2	<i>Lutjanus griseus</i>	22	92	4
<i>Tylosurus acus</i>	3	1	-	<i>Lutjanus apodus</i>	8	-	-
CARANGIDAE				MUGILIDAE			
<i>Caranx hippos</i>	13	9	4	<i>Mugil curema</i>	2	179	358
<i>Oligoplites saurus</i>	5	1	1	PARALICHTHYDAE			
<i>Selene vomer</i>	16	-	-	<i>Paralichthys tropicus</i>	1	4	3
<i>Trachinotus falcatus</i>	11	23	3	<i>Cytharichthys spilopterus</i>	-	2	-
CENTROPOMIDAE				SCIAENIDAE			
<i>Centropomus undecimalis</i>	5	68	18	<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	-	-	2
CLUPEIDAE				<i>Bairdiella ronchus</i>		14	
<i>Harengula jaguana</i>	75	4	-	<i>Umbrina coroides</i>	3	-	4
CYPRINODONTIDAE				SERRANIDAE			
<i>Cyprinodon dearborni</i>	-	3	11	<i>Rypticus randalli</i>	2	-	-
ELOPIDAE				SPARIDAE			
<i>Elops saurus</i>	-	6	-	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	13	93	13
ENGRAULIDAE				SPHYRAENIDAE			
<i>Anchoa januaria</i>	1	2	-	<i>Sphyraena guachancho</i>	-	1	-
<i>Anchovia clupeioides</i>			1	SYNGNATHIDAE			
EPHIPPIDAE				<i>Hippocampus erectus</i>	-	-	1
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	1	-	TETRAODONTIDAE			
GERREIDAE				<i>Shoeroides greelegyi</i>	9	-	12
<i>Diapterus rhombeus</i>	58	56	46	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	-	-	1

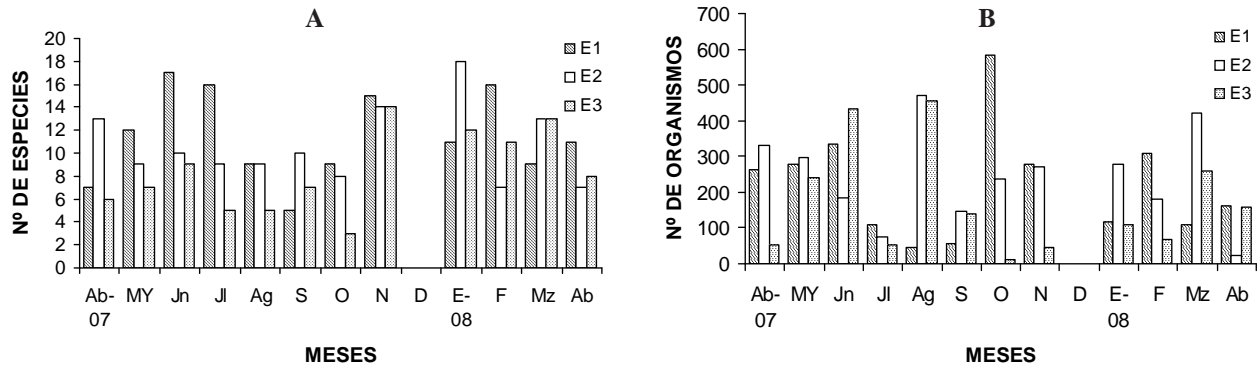


Fig. 2.- Variación espacio-temporal del número de especies (A) y de organismos (B) en la laguna Bocaripo y litoral adyacente, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Abril 2007-Abril 2008.

las 17 especies más abundantes (Tabla 2), revelaron las especies típicas y características del área estudiada. Así por su abundancia y frecuencia en los muestreos y por presentar un IB superior al 50 % del valor máximo teórico (120) del total, cuatro especies tipifican esa comunidad: *E. gula* (85,83 %), *E. argenteus* (73,33 %), *H. unifasciatus* (72,50 %) y *A. brasiliensis* (65,00 %)

Estructura comunitaria

En general, la diversidad numérica (H') varió entre 0,98 bitios ind^{-1} (agosto 2007) y 3,40 bitios ind^{-1} (julio 2008),

con promedio de 2,43 y una diversidad total de 3,11 bits ind^{-1} ; la equidad (J') fluctuó entre 0,25 en agosto y 0,78 en julio del mismo año, con un total de 0,56; la riqueza (D) osciló entre 2,04 (agosto) y 3,96 (febrero) y un total de 5,15; además, el índice de dominancia (ID) osciló entre 40,59 (enero) y 90,76 (octubre) y un total de 54,46. (Tabla 3); no obstante, por estación se obtuvieron los siguientes valores: $ID_{E1} = 66,32$; $ID_{E2} = 60,99$ y $ID_{E3} = 58,53$.

Para la E1 la diversidad estimada varió entre 0,98 bits ind^{-1} (septiembre) y 3,39 bitios ind^{-1} (julio) con un total de

TABLA 2.- Lista de las 17 especies de peces más abundantes recolectados en tres localidades de la Laguna Bocaripo y litoral adyacente, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Abril 2007-abril 2008.

Especies	Nº org.	%	% Ac.	F	F %	IB	% IB
<i>Eucinostomus gula</i>	2556	33,70	33,70	12	100,00	103	85,83
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1575	20,76	54,46	11	91,67	87	72,50
<i>Eucinostomus argenteus</i>	1075	14,17	68,63	12	100,00	88	73,33
<i>Mugil curema</i>	539	7,11	75,74	10	83,33	51	42,50
<i>Atherinella brasiliensis</i>	433	5,71	81,45	12	100,00	78	65,00
<i>Sciades herzbergii</i>	286	3,77	85,22	8	66,67	26	21,66
<i>Diapterus rhombeus</i>	160	2,11	87,33	12	100,00	46	38,33
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	119	1,57	88,33	11	91,67	37	30,83
<i>Lutjanus griseus</i>	118	1,56	90,39	11	91,67	36	30,00
<i>Cathorox spixii</i>	110	1,45	91,34	4	33,33	22	18,33
<i>Gerre cinereus</i>	95	1,25	93,09	10	83,33	21	17,50
<i>Centropomus undecimalis</i>	91	1,20	94,29	8	66,67	15	12,50
<i>Harengula jaguana</i>	79	1,04	95,33	7	58,33	18	15,00
<i>Rinobatos percellens</i>	44	0,58	96,49	3	25,00	7	5,83
<i>Trachinotus falcatus</i>	37	0,49	96,98	7	58,33	8	6,66
<i>Achirus lineatus</i>	30	0,40	97,38	7	58,33	5	4,16
<i>Caranx hippos</i>	26	0,34	97,72	10	83,33	3	2,05

(Nº org.: número de organismos, %: porcentaje del número, % Ac.: porcentaje acumulativo, F: frecuencia en los muestreos, F %: frecuencia porcentual, IB: índice biológico, % IB:= porcentaje del índice)

TABLA 3.- Variación mensual del número de especies (spp), organismos (Org) e índices ecológicos, en la comunidad de peces en tres localidades de la laguna Bocaripo, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela (Abril 2007-abril 2008).

Mes	Spp	Org.	H'n	J'	D	ID
Ab-07	17	638	2,72	0,67	2,48	67,24
My	18	816	2,80	0,67	2,54	57,23
Jn	21	952	2,56	0,58	2,92	59,45
Jl	20	239	3,39	0,79	3,47	44,77
Ag	15	972	0,98	0,25	2,04	91,87
S	16	343	2,17	0,55	2,57	77,26
O	16	833	1,66	0,40	2,23	90,76
N	24	599	2,58	0,56	3,60	63,61
D	-	-	-	-	-	-
E-08	25	505	3,40	0,73	3,86	40,59
F	26	556	2,65	0,56	3,96	64,39
Mz	22	789	2,46	0,55	3,15	66,79
Ab	15	343	1,93	0,49	2,40	74,92
Total	47	7.585	3,11	0,56	5,15	54,46

(Spp: especies, Org. : organismos, H'n: diversidad, J': equitabilidad, D: riqueza e ID: índice de dominancia)

2,64 bitios ind⁻¹ y promedio de 1,87 ± 0,80 bitios ind⁻¹; la equitabilidad fluctuó entre 0,23 y 0,87 % y la dominancia entre 37,03 (julio) y 93,58 (abril), siendo las especies dominantes *H. unifasciatus* (48,60 %), *E. argenteus* (17,72 %) y *E. gula* (12,10 %). En la E2 la diversidad varió entre 0,84 bitios ind⁻¹ (agosto) y 3,10 (enero 2008) con un total de 2,79 bitios ind⁻¹ y el promedio 1,90 ± 0,66; la equitabilidad mostró valores entre 0,27 y 0,95 y la dominancia entre 45,45 y 91,08 %, siendo las especies dominantes *E. gula* (48,42 %), *E. argenteus* (12,58 %) y *Sciades herzbergui* (7,80 %). La E3 mostró una diversidad comprendida entre 0,59 bitios ind⁻¹ (agosto) y 3,24 bits ind⁻¹ (noviembre) con un total de 2,68 bitios ind⁻¹ y el promedio 1,87 ± 0,71 bitios; además, la equitabilidad varió entre 0,25 y 0,85 y el índice de dominancia (ID) osciló entre 34,34 (mayo) y 98,24 (agosto) y un total de 58,62%, siendo *E. gula* (40,83 %), *Mugil curema* (17,70 %) y *H. unifasciatus* (12,41 %) las especies dominantes.

DISCUSIÓN

El número de especies identificadas (47) superó el señalado por OLIVERO & MARTÍNEZ (1984), quienes mediante muestreos diurnos evaluaron cinco estaciones en el interior de la laguna Bocaripo, usando dos artes de pesca, red de

arrastre y nasas, registraron 42 especies; así como el referido por MEAÑO (1986) en la costa sur-este de la laguna de Chacopata, situada al lado de la laguna Bocaripo quien señaló la presencia de 22 especies. Sin embargo, VALECILLOS (1993), en un estudio realizado el eje costero Chacopata-Bocaripo, reportó 79 especies; estas diferencias en el número de especies posiblemente se deban a que este autor realizó muestreos diurnos y nocturnos en un bajo de arena y sobre una pradera de *Thalassia* en el área costera próxima a la laguna.

En lagunas litorales ubicadas en la península de Araya y en zonas próximas al área de estudio han sido referidos un número de especies, generalmente, mayor al notificado en el presente trabajo, así ANDRÉS DE GRADO & BASHIRULLAH (2001) registraron 74 especies en siete estaciones en la Laguna Grande de Obispo, en el golfo de Cariaco; en los Islotes Caribe y Los Lobos (Dependencias Federales) ubicadas aproximadamente a 3 km al oeste del Morro de Chacopata; RAMÍREZ (1997a), en una playa arenosa con parches de *Thalassia*, en 26 muestreos mensuales, reportó 93 especies, utilizando dos artes de pesca; sin embargo, en una pradera de *Thalassia* en un estudio de un año, señaló la presencia de 73 especies (RAMÍREZ 1997b) y en la caracterización de la comunidad ictiofaunística de los Islotes Los Lobos registró 73 especies en 26 muestreos periódicos con chinchorro playero y 44 especies de muestreos ocasionales con varios artes de pesca (RAMÍREZ 1997c). En la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, en una playa arenosa GÓMEZ (1987a) realizó 39 muestreos e informó la ocurrencia de 69 especies; sin embargo, en una pradera de *Thalassia* en la misma bahía donde se efectuaron muestreos quincenales diurnos y mensuales nocturnos se registró la presencia de 82 especies (GÓMEZ 1987b). Por otra parte, RUIZ *et al.* (2007) señalaron la presencia de 89 especies en muestreos mensuales por un año en dos localidades de la costa norte de dicha isla; sin embargo, para la Costa Oriental de la misma, refirieron 38 especies (PARRA & RUIZ 2003). El número de especies registradas en una comunidad de peces va a depender de la extensión del área muestreada, la duración del período de muestreo y la intensidad de los mismos (GÓMEZ 1987a), si se realizan muestreos diurnos y nocturnos, la proximidad a otros sistemas y al arte de pesca utilizado (NAGELKERKEN *et al.* 2000, HEISTHAUS 2004, ORDÓÑEZ & GARCÍA 2005).

OLIVEROS & MARTÍNEZ (1984) registraron para la laguna Bocaripo la ocurrencia de 26 familias, de las cuales las

mejor representadas fueron Carangidae, Gerreidae y Sciaenidae; sin embargo, en este trabajo, se señalan además Haemulidae y Lutjanidae, aunque el número de organismos de éstas fue relativamente escaso. Por otra parte, MEAÑO (1986) destacó que en la costa sur-este de laguna Chacopata los gérridos fue el grupo mejor representado, y VALECILLOS (1993), en muestreos diurnos y nocturnos de una playa arenosa y otra de *Thalassia* del sistema costero Chacopata-Bocaripo, informó un número mayor de familias (9) con elevado número de especies, agregando, además de las anteriores, Ariidae, Bothidae, Clupeidae y Engraulidae.

El número de especies constantes fue muy elevado (18 = 38,30 %) si lo comparamos con los señalados para comunidades de peces en lagunas costeras, playas arenosas y algunas praderas de *Thalassia* donde 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 y b). Este comportamiento es señalado por OLIVERO & MARTÍNEZ (1984) para el interior de la Laguna de Bocaripo, en donde las especies constantes fueron 3 (7,14 %), las accesorias 9 (9,53) y las accidentales 35 (83,33 %) y por MEAÑO (1986) para la Laguna Chacopata con 2 especies constantes (9,1 %), 25 accesorias (22,72 %) y 15 accidentales (68,18 %). Sin embargo, ACOSTA (1985) indicó para la costa noreste de la laguna, la misma tendencia que en las tres estaciones del presente estudio, 20% de especies constantes, 26, 67 % accesorias y 53,33 % de accidentales. Por otra parte, se ha señalado que la presencia de pocas especies constantes es indicativa de inestabilidad del área (RAMÍREZ 1993). De tal manera que el elevado número de especies residentes permanentes y el moderado número de especies ocasionales, es indicativo de que el área estudiada es un sistema relativamente estable. La afinidad entre las tres estaciones fue relativamente baja a pesar de la relativa cercanía entre ellas; sin embargo, la elevada afinidad entre E2 y E3 puede justificarse por su relativa cercanía.

Los valores de diversidad obtenidos en el área de estudio oscilaron entre 0,98 y 3,39, con promedio de 2,44 y una diversidad total de 3,11 bitios ind.⁻¹, el valor más bajo se explica por una captura total de 972 con 836 ejemplares de *E. gula* y 57 de *H. unifasciatus* (agosto 2007), el cual fue superior al referido por OLIVEROS & MARTÍNEZ (1984) en zonas internas de la Laguna Bocaripo (0,47 bitios ind.⁻¹); sin embargo, el valor de diversidad

máximo obtenido en el presente estudio fue ligeramente menor al informado en el mencionado trabajo (3,76 bitios ind.⁻¹). Por otra parte, al comparar el índice de diversidad del presente estudio con los estimados en ambientes similares en la costa norte y sur de la península de Araya, entre otras regiones costeras del estado Sucre y el Caribe, se observa que es más alto a los valores señalados por GÓMEZ (1981), en laguna La Restinga, RAMÍREZ (1993), en lagunas costeras de la Isla Margarita; PARRA & RUIZ (2003), quienes reportan una diversidad promedio de 2,08 bitios ind.⁻¹ para una comunidad de peces en la costa oriental de la Isla de Cubagua y ALLEN *et al.* (2007) en tres praderas de *T. testudinum*, en el Golfo de Santa Fe, donde registraron valores promedios de 1,54, 1,84 y 2,02 bitios ind.⁻¹, respectivamente. Sin embargo, son más bajos que los indicados por VALECILLOS (1993) en Chacopata, quien señala diversidades entre 1,03 y 3,41 bitios ind.⁻¹ y ANDRÉS DE GRADO & BASHIRULLAH (2001) quienes señalaron valores mensuales entre 2,96 y 4,61 bitios ind.⁻¹, calculados en base a la sumatoria de los datos de cuatro estaciones en el interior de Laguna Grande de Obispo.

La diversidad específica puede ser afectada por la estabilidad climática, la heterogeneidad espacial, los ecosistemas adyacentes, la productividad, la depredación, las condiciones ambientales, el grado de explotación, la dominancia específica, entre otros factores (KREBS 1989; MARGALEF 1995).

La zona estudiada presenta condiciones físicoquímicas regidas por un tipo de clima árido, con variaciones de temperatura entre 24,0 y 32,0 °C, valores que difieren de los registrados en esta investigación donde el valor más bajo fue de 26,3 °C con promedio de 28,708 ± 1,279. Además, el aporte de agua es exclusivamente pluviométrico y escaso, registrándose salinidades que oscilan entre 32 y 45 UPS, diferentes a las registradas en este estudio donde se señalan valores entre 36 y 40 UPS con promedio de 38,997 ± 2,016.

CONCLUSIONES

El número de especies registrados en la laguna Bocaripo fue moderado (47 especies de peces distribuidas en 40 géneros y 27 familias) si lo comparamos con los reportados por otros autores para esta laguna y la adyacente laguna de Chacopata.

De acuerdo al índice biológico, superior al 50 %, la frecuencia y abundancia en los muestreos, *H. unifasciatus*,

E. argenteus, *E. gula* y *A. brasiliensis* son consideradas las especies típicas y características en la Laguna Bocaripo y las dos especies de Gerridae dominarían la comunidad de peces estudiada.

La estructura comunitaria de peces en la laguna Bocaripo se puede considerar estable, con un elevado número de especies constantes y con una diversidad numérica moderadamente elevada que se mantiene durante todo el año.

REFERENCIAS

- ACOSTA, S. M. 1985. *Inventario de la fauna ictiológica de la costa nor-oeste de la Laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela*. Trab. Grad. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 67 pp.
- ALLEN, T., M. JIMÉNEZ, V. MÁRQUEZ & Y. FIGUEROA. 2007. Ictiofauna de tres praderas de *Thalassia testudinum* de la costa norte del golfo de Santa Fé, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente* 46 (1): 67-78.
- ÁLVAREZ, L. R., L. A. MENDOZA M. & G. VERNETTE. 2003. Factores de formación de las lagunas costeras del suroeste del Caribe colombiano. *Acta Cient. Venez.* 54 (3): 180-188
- ANDRÉS DE GRADO, A. A. & A. BASHIRULLAH. 2001. Algunos atributos de la estructura comunitaria de la ictiofauna de la Laguna Grande del Obispo, golfo de Cariaco, Venezuela. *Acta Cient. Venez.* 52: 3-13.
- BERLANGA-ROBLES C. & RUÍZ-LUNA A. 2007. Análisis de las tendencias de cambio del bosque de mangle del sistema lagunar Teacapán Agua Brava, México. Una aproximación con el uso de imágenes de satélites *Land. Univ. Cienc. Trópico Húmedo*. 23(1): 29-46.
- CERVIGÓN, F. 1991. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. 2^{da} Edición. Volumen I, 425 pp.
- _____. 1993. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. 2^{da} Edición. Volumen II, 498 pp.
- _____. 1994. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. 2^{da} Edición. Volumen III, 295 pp.
- _____. 1996. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. 2^{da} Edición. Volumen IV, 255 pp.
- _____. 1999. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. 2^{da} Edición. Volumen V, 231 pp.
- _____. & A. ALCALÁ. 1999. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol. VI. 2^{da} ed. Fundación Museo del Mar. Estado Nueva Esparta. 231pp.
- CUMANA, C., L. J., A. PRIETO A. & G. OJEDA. 1996. Angiospermas litorales de las lagunas de Bocaripo y Los Cocos. *Saber* 8(1): 68-73.
- _____, A. PRIETO A. & G. OJEDA. 2000. Flora de la laguna de Chacopata, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber* 12(1):25-33.
- DE LA LANZA E. 1994. Presentación del II Taller Regional sobre Manejo y Aprovechamiento de las Lagunas Costeras con Fines Acuícolas. Ciudad de México. In Programa Cooperativo Gubernamental. FAO-Italia. GCP/RLA/102/ITA. Documento de campo n°10. <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB485S/AB485S00.htm#TOC>. Consultado en Noviembre 2009).
- GÓMEZ, G., A. 1981. Estudio sobre las comunidades de peces en dos localidades de la laguna La Restinga, isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 20 (1 & 2): 91-112.
- _____. 1987a. Estructura de la comunidad de peces en playas arenosas de la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Univ. Oriente. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 26: 53-66.
- _____. 1987b. Estructura de la taxocenosis de peces en praderas de *Thalassia testudinum* de la bahía de Charagato, isla de Cubagua, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* 26 (1 & 2): 125-146.
- 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. 1989. *Ecological Methodology: The Experimental Analysis of distribution and Abundance*. Harper & Row, Nueva York, EEUU.
- KUSLER J., MITSCH W. & LARSON J. 1994. Humedales. *Investigación y Ciencia* 210: 6-13.
- MARGALEF, R. 1995. *Ecología*. Omega. Barcelona, España. 951 p.
- MARÍN, G., I. GONZÁLEZ, J. R. RODRÍGUEZ & R. EGÁÑEZ. 1984. Diagnóstico de la avifauna del complejo lagunar costero Chacopata-Bocaripo como elemento clave para su preservación como refugio de fauna silvestre. *Acta Cient. Venez.* 35(1): 130.
- MEÑO C, A. E. 1986. *Contribución al conocimiento de la comunidad de peces en la costa sureste de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela*. Trab. Grad. Lic. Biología. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 89 pp.
- NAGELKERKEN, I., M. DORENBOSCH, W. E. VERBERK, E. COCHERET DE LA MORINIÉRE & G. VAN DER VELDE. 2000. 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.
- OLIVEROS, C., L. C. & L. MARTÍNEZ. 1984. Notas sobre la ictiofauna de la laguna de Bocaripo, estado Sucre. *Acta Cient. Venez.* 35 (supl. 1):130.
- ORDOÑEZ-LÓPEZ, U. & V. D. GARCÍA-HERNÁNDEZ. 2005. Ictiofauna juvenil asociada a *Thalassia testudinum* en Laguna Yalahau, Quintana Roo. *Hidrobiológica* 15 (2 Especial): 195-204.
- PARRA, B. & L. RUIZ. 2003. Estructura de la comunidad de peces de la costa oriental de la isla de Cubagua. *Rev. Biol. Trop.* 51(4): 197-203.
- PÉREZ, M., G. MARTÍNEZ & I. FERMÍN. 2006. Metales traza biodisponibles en sedimentos superficiales de las lagunas Bocaripo y Chacopata, península de Araya, estado Sucre. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente.* 45 (2): 61-91.
- PRIETO, A., C. TINEO, L. RUIZ & N. GARCÍA. 2006. Moluscos asociados a sustratos someros en la Laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 40: (1) 1- 19).
- RAMÍREZ V, P. 1993. Estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la isla de Margarita, Venezuela. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol.* 21(1-2): 23-42.
- _____. 1996. *Lagunas costeras venezolanas*. Universidad de Oriente, Nva. Esparta. Edit. Bema. 275 pp.
- _____. 1997a. *Estructura de la comunidad de peces en una playa arenosa con parches de Thalassia testudinum del Islote Caribe, Venezuela*. 45-61 pp. En: *Islotes Caribe y Los Lobos*. Ed. Ramírez, V, P. Primera edición. La Asunción, Nva. Esparta. Gobernación del Estado Nueva Esparta. 270 pp.
- _____. 1997b. *Estructura de la comunidad de peces en una pradera de Thalassia de la playa Los Gallos, islote Caribe, Venezuela*. 63-79 pp. En: *Islotes Caribe y Los Lobos*. Ed. Ramírez, V, P. Primera edición. La Asunción, Nva. Esparta. Gobernación del Estado Nueva Esparta. 270 pp.
- _____. 1997c. *Caracterización de la estructura de la comunidad ictiofaunística de los islotes Los Lobos, Venezuela*. 81-97 pp. En: *Islotes Caribe y Los Lobos*. Ed. Ramírez, V, P. Primera edición. La Asunción, Nva. Esparta. Gobernación del Estado Nueva Esparta. 270 pp.
- RUIZ, L. J., B. PARRA & A. PRIETO. 2007. Estructura comunitaria de peces en dos localidades de la costa norte de la Isla de Cubagua, Venezuela. *Ciencia.* 15 (4): 398-409.
- SANDERS, H. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. III. The structure of the soft bottom community. *Limnol. Oceanogr.* 5: 138-153.
- VALECILLOS, T. I. 1993. *Estructura ecológica de la*

- comunidad de peces del sistema costero Chacopata-Bocaripo, península de Araya, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 84 pp.
- YAÑEZ A, A., I. MALDONADO & F. AMEZCUA. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la isla del Carmen, laguna de Términos, Sur del golfo de México. *An. Centro Cienc. Mar Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 84(1): 241-266.
- _____, A. L. LARA & D. PAULY. 1994. *Coastal lagoons as Fish habitats.* pp. 336-376. In B. Kjerfve (ed). *Coastal lagoons processes.* Elsevier, Amsterdam. 577 pp.
- ZAR, J. 1996. *Bioestatistical analysis.* Third Edition. Prentice Hall, New Jersey (USA). 918 pp.

RECIBIDO: Marzo 2012

ACEPTADO: Noviembre 2012