

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LA LAGUNA DE PUNTA DE MANGLE, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

STRUCTURE OF THE FISH COMMUNITY OF THE PUNTA DE MANGLE LAGOON, MARGARITA ISLAND, VENEZUELA

Pablo Ramírez Villarroel

*Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta
Apartado Postal 147 - Porlamar, Isla de Margarita, Venezuela*

RESUMEN

En la laguna de Punta de Mangle (Isla de Margarita) fueron analizados 16.581 ejemplares de peces que corresponden a 28 familias, 44 géneros y 57 especies de un total de 48 colectas durante 1990. Dos aspectos principales se han enfocado en el estudio cuantitativo de la ecología del sistema y sus comunidades: a) Las mediciones de los parámetros hidrológicos (salinidad, temperatura y oxígeno disuelto) y su variación temporal y b) La dinámica estructural de las comunidades ictiofaunísticas. Se analizaron: la diversidad ($H'n$, $H'w$ y J'), abundancia, especies típicas y características, componentes comunitarios y categorías ictiotróficas. El índice $H'n$ fluctúa de 1.97 a 3.08 bits/ind. Los visitantes ocasionales predominan en la comunidad, seguidos por los visitantes cíclicos y residentes permanentes. Asimismo, los consumidores de primer orden son más abundantes que los de segundo y tercer orden. Las especies *Eucinostomus gula*, *Xelomelaniris brasiliensis* y *Lile piquitinga* tipifican a la comunidad a través de todo el área y durante todo el año. Las mediciones de salinidad y temperatura presentaron un comportamiento estacional con los valores más altos durante mayo y diciembre. Sólo el 17.54% de especies residentes permanentes indica la inestabilidad de esta área.

PALABRAS CLAVE: Abundancia, comunidad, diversidad, laguna, peces, Punta de Mangle, Isla de Margarita.

ABSTRACT

In the Punta de Mangle lagoon (Margarita Island) 16,581 specimens of fishes were analyzed corresponding to 28 families, 44 genera, and 57 species from a total of 48 collections during 1990. Two main aspects have been the focus of the quantitative ecological study of the system and its communities: a) the measurements of the hydrologic parameters (salinity, temperature, and dissolved oxygen) and its seasonal variation, and b) the structural dynamic of the ichthyofaunal communities. The following factors were analyzed: diversity ($H'n$, $H'w$, and J'), abundance, typical and characteristic species, community components, and ichthyotrophic categories. Occasional visitors were dominant in the community, followed by cyclical visitors and permanent residents. Also primary order consumers are more abundant than second and third order consumers. *Eucinostomus gula*, *Xelomelaniris brasiliensis*, and *Lile piquitinga* typify the community throughout the whole area and during the entire year. The measurements of salinity and temperature showed a seasonal variation, with the highest values during May and December. The presence of only 17.54% of permanent residents indicates the area's instability.

KEYWORDS: Abundance, community, diversity, lagoon, fish, Punta de Mangle, Margarita Island.

INTRODUCCION

Las lagunas son ecosistemas con características propias y presentan hábitats muy peculiares. Se ven afectadas por numerosos factores que inciden en su productividad biológica tales como: geomorfología, batimetría, régimen de mareas, corrientes, temperatura, salinidad, vegetación circundante y sumergida (Day y Yáñez-Arancibia 1982).

A pesar de su evidente importancia, los sistemas lagunares de Venezuela no están completamente conocidos y mucha de la dinámica queda aún por investigarse. En la Isla de Margarita, sólo se conoce gran parte de la fauna, flora y características ecológicas de la Laguna de La Restinga, Las Maritas y el Morro de Porlamar. En las otras lagunas de la región, los estudios han sido más limitados.

La laguna de Punta de Mangle tiene gran importancia ecológica y pesquera, por ser lance habitual de la pesquería artesanal que desarrollan

allí sus moradores. Sin embargo, no se tiene conocimiento de estudios que permitan caracterizar ecológicamente ese ecosistema. En ese orden de ideas, este trabajo tiene los siguientes objetivos: a) Determinación de los parámetros hidrológicos (salinidad, temperatura y oxígeno disuelto) y su variación temporal; b) Identificación de la fauna ictiológica presente; c) Determinación de la estructura de la comunidad de peces, considerando los parámetros siguientes: distribución, abundancia, diversidad, especies dominantes, categorías comunitarias y categorías ictiotróficas.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Punta de Mangle se sitúa entre 10° 52' 13" y 10° 52' 30" de latitud norte y entre los 64° 2' 8" y 64° 3' de longitud oeste, en la Isla de Margarita (Figura 1). Posee una longitud aproximada de 1.500 m y una anchura de 500 m, con un

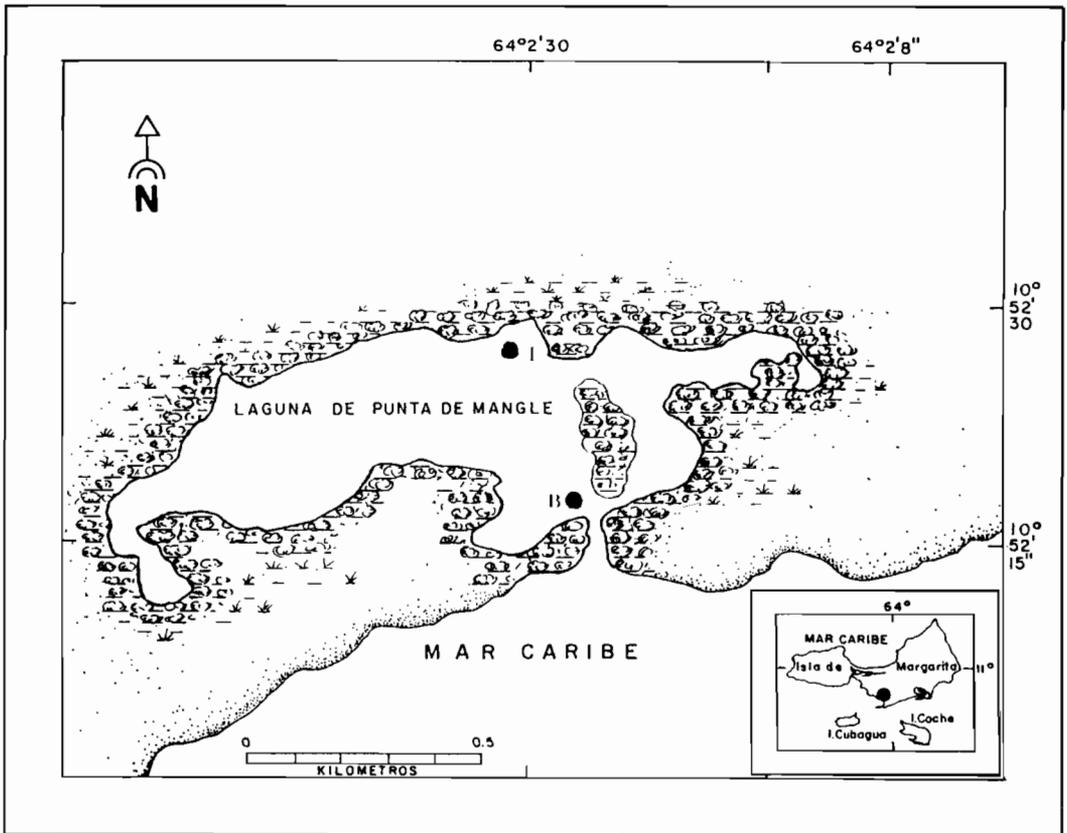


Figura 1: Localización de la laguna de Punta de Mangle (Isla de Margarita) y estaciones de muestreo (B = boca; I = interior).

área de 279,3 ha, y una profundidad promedio de 0,9 m. Su cuerpo principal se comunica con el mar a través de dos bocas, próximas entre sí, que permanecen la mayor parte del año semicerradas, lo que restringe la circulación de las aguas hacia su interior.

Está cubierta por manglares en una extensión de 83,7 ha, de ella *Rhizophora mangle* ocupa el 29,99% formando una franja frente al mar mezclado con el mangle negro (*Avicennia germinans*), el cual ocupa el 70% del área, hacia la tierra firme. Además, hacia el mar se encuentran unas pocas plantas (0,01%) del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

MATERIALES Y METODOS

Desde enero hasta diciembre de 1990 se efectuaron, mensualmente, muestreos para la captura de peces, en dos estaciones de la laguna de Punta de Mangle: una en la boca (B) y otra en su interior (I).

Las capturas de peces se efectuaban en horas de la mañana, con un chinchorro playero de 31 m de longitud, 2,15 m de altura y 6 mm de abertura de malla. En cada estación se realizaban dos caladas con un área de arrastre de aproximadamente 200 m. Las muestras de peces se guardaban en bolsas plásticas, etiquetadas por estación y se preservaban en cavas con hielo; luego eran trasladadas al Laboratorio de Biología Pesquera del Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad de Oriente, en Boca del Río.

Los datos de las condiciones climatológicas generales del área para 1990 fueron suministrados por la Estación Meteorológica de Punta de Piedras, Isla de Margarita.

En cada estación de colecta se determinó la salinidad, la temperatura del agua y el contenido de oxígeno disuelto. Para las mediciones de salinidad se usó un refractómetro *American Optical* de lectura directa, con compensador automático de temperatura y lectura mínima de 1‰. Las temperaturas superficiales del agua y el oxígeno disuelto fueron medidos con un equipo portátil de medición (YSI, Modelo 57).

En el laboratorio se procedió a la separación, identificación, conteo, pesaje y medición de los ejemplares. Se identificaron utilizando las claves

y descripciones de Cervigón (1991, 1993, 1994).

La abundancia relativa se definió como la relación entre el número de individuos de una especie y el número total de individuos de todas las especies. La abundancia relativa en biomasa se calculó en forma similar, pero con base al peso.

La diversidad numérica ($H'n$) se estimó mediante el índice de Shannon y Weaver (1963) y el valor N_i de Hill (1973) con base al número de individuos de cada especie.

Se calculó el índice de biomasa ($H'w$) según Wilhm (1968), quien realizó una modificación de la expresión de Shannon y Weaver (1963), en la que se evalúa la diversidad por medio de la biomasa, reemplazando el número de individuos por su peso. También se consideró el índice de equitatividad (J') propuesto por Lloyd y Ghelardi (1964).

Las especies típicas o características de la comunidad íctica se determinaron mediante un Índice Biológico Total (Sanders 1960), calculado en base a la abundancia numérica (índice demográfico) y peso (índice trófico) de las diez especies más comunes en cada uno de los muestreos mensuales en cada estación de colecta. Para calcular el índice demográfico se procedió de la manera siguiente: en cada muestreo mensual, a la especie que ocupó el primer lugar se le asignó un valor de 10; a la de segundo lugar, un valor de 9; a la de tercer lugar 8, y así sucesivamente hasta el décimo lugar con un valor de 1 punto. Por lo tanto, si una especie ocupó el primer lugar en todos los 12 meses de muestreo en las dos estaciones tendrá 240 puntos, como índice demográfico. Igual procedimiento se hizo para calcular el índice trófico. El índice biológico total de cada especie es la sumatoria del índice demográfico y el índice trófico. Teóricamente, este índice tendría un valor máximo de 480 en el caso de cualquier especie que hubiera ocupado el primer lugar en los 24 muestreos (12 muestreos en base al número de ejemplares y 12 muestreos en base al peso).

Para evaluar la importancia relativa de los componentes espacial y temporal en la variación total del número de especies se realizó un análisis multivariado con interacción (Alatalo y Alatalo 1977), utilizando como índice de diversidad el

número de especies colectadas mensualmente en cada una de las dos estaciones de muestreo.

La dominancia se obtuvo según la fórmula de Redundancia (R) utilizada por Margalef (1980) y a través del índice de dominancia propuesto por McNaughton (1968).

El índice de diversidad numérica se relacionó con la equidad, la dominancia y la redundancia mediante un análisis de correlación.

Los componentes comunitarios de los peces fueron determinados por su origen y frecuencia de aparición en los muestreos de acuerdo con la clasificación propuesta por Yáñez-Arancibia *et al.* (1980):

1. Especies visitantes ocasionales o accidentales: Son aquellas que tuvieron una frecuencia entre 1 y 30%.

2. Especies visitantes cíclicas o estacionales: Son aquellas que tuvieron una frecuencia de 31 a 70%.

3. Especies residentes permanentes: A este grupo corresponde una frecuencia de 71 a 100%.

La categorización ictiotrófica de las especies fue hecha sobre la base de las categorías propuestas por Yáñez-Arancibia (1978) para peces de ambientes lagunares estuarinos; tales categorías son las siguientes:

1. Consumidores de primer orden: Se incluyen peces planctófagos (fito y zoo), detritívoros y omnívoros que consumen detritus, vegetales y fauna de tamaño pequeño.

2. Consumidores de segundo orden: Aquí se incluyen peces, predominantemente carnívoros, aun cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus, pero con poco significado cuantitativo.

3. Consumidores de tercer orden: Se incluyen peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus son alimentos accidentales.

Los hábitos alimenticios de las diferentes especies colectadas se obtuvieron de la revisión bibliográfica.

Para cada estación de muestreo y la laguna en general se realizó un análisis de regresión multivariada definiendo como variables dependientes al número de especies, número de individuos y biomasa, y los parámetros abióticos: temperatura del

agua, salinidad y oxígeno disuelto como variables independientes. Con esta técnica se intentó conocer si existe una relación lineal entre los dos grupos de variables.

RESULTADOS

Condiciones climatológicas

En relación a las condiciones climatológicas generales del área, según datos suministrados por la Estación Meteorológica del M.A.R.N.R., en Punta de Piedras (Figura 2), para 1990, la temperatura del aire osciló entre 25,8 °C en febrero y 29,4 °C en octubre. En cuanto a la evaporación, el menor valor se registró en diciembre y el máximo en mayo, mientras que la precipitación presentó un patrón bimodal con picos en los meses de julio y diciembre-febrero.

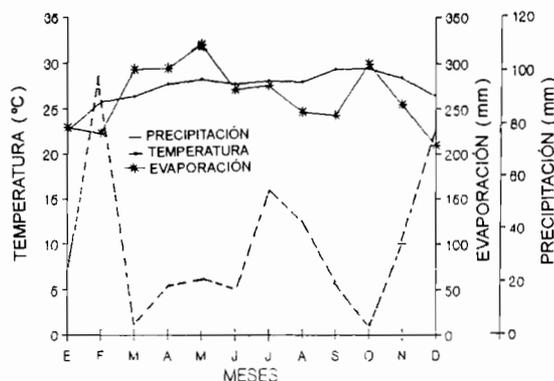


Figura 2: Caracterización climatológica en la estación Punta de Piedras de la Isla de Margarita durante 1990.

Parámetros hidrológicos

Hay claras diferencias de variación en la salinidad entre las dos estaciones. La boca presentó valores más bajos y constantes, mientras que el interior tiene salinidades consistentes y más altas y con un patrón bimodal de variación. Los picos en el interior se dan en la época de menor precipitación y los mínimos en la época de lluvia, evidenciando la importancia de este fenómeno (Figura 3a).

La temperatura del agua, en la boca de la laguna osciló entre los 24,3 °C en enero y los 31,3

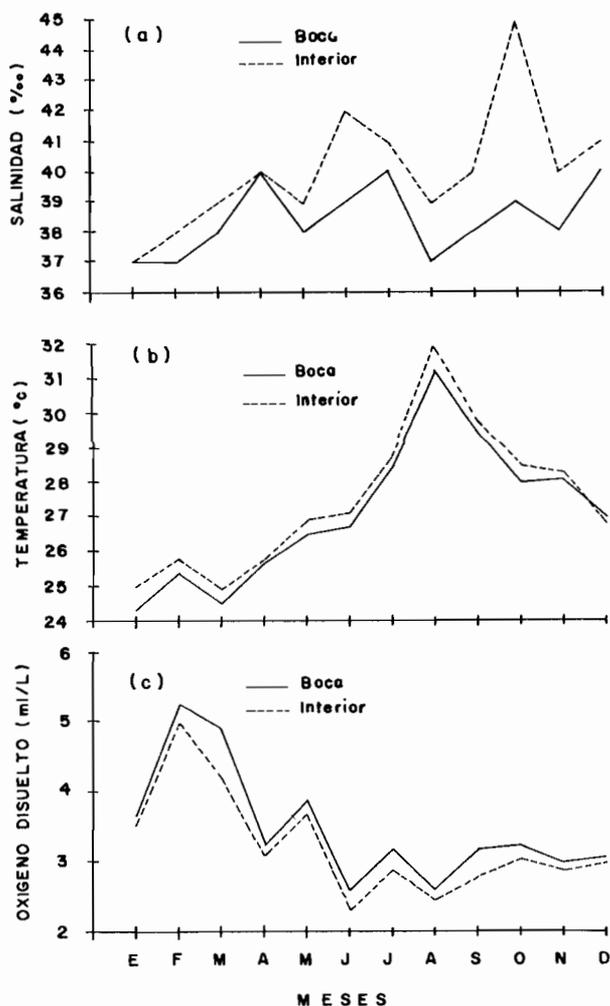


Figura 3: Variación mensual de la salinidad (a), temperatura (b) y oxígeno disuelto en el agua (c) de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, durante 1990.

°C en agosto; mientras que el interior se obtuvieron valores entre 24,0 °C en enero y 32,0 °C en agosto (Figura 3b).

El mínimo valor de oxígeno disuelto en la boca de la laguna fue de 2,6 ml/l en junio y agosto y el máximo fue de 5,25 ml/l en febrero; mientras que en el interior de la laguna el mínimo fue de 2,30 ml/l en junio y el máximo de 5,00 ml/l en febrero (Figura 3c).

Composición y abundancia poblacional

Se identificaron 57 especies de peces correspondientes a 28 familias y 44 géneros. De estas familias, las que presentaron mayor número de

especies fueron: Gerreidae, con 6; Clupeidae, Engraulidae y Gobiidae, con 5 cada una; y Pomadasyidae, con 3.

En total se muestrearon 16.581 ejemplares con una captura mínima de 706 ejemplares en abril y una máxima de 3.335 ejemplares en febrero. El peso total fue de 64.948,90 g con un rango de 2.954,87 g en mayo y 10.201,55 g en enero.

Cuando se utiliza el índice de Sanders detallado antes para obtener una medida de la abundancia relativa numérica se encontró que las especies más numerosas fueron: *Eucinostomus gula* (20,79%), *Xenomelaniris brasiliensis* (16,70%) y *Lile piquitinga* (15,61%). Algo similar ocurrió con la abundancia relativa en biomasa, donde las tres mismas especies obtuvieron el peso más alto, con 24,49%, 19,45% y 13,19%, respectivamente (Tabla 1).

La variación mensual del número de especies, número de individuos y biomasa en las dos estaciones de muestreo se indica en la Figura 4.

DIVERSIDAD

Los valores de la diversidad numérica en la boca de la laguna fluctuaron entre 1,43 bits/ind (2,69 especies), registrado en mayo y 2,64 bits/ind (6,23 especies) en enero; mientras que en el interior, los valores oscilaron entre 0,99 bits/ind (1,97 especies), observado en octubre y 2,97 bits/ind (7,84 especies) en diciembre. La diversidad total de la laguna varió de 1,97 bits/ind (3,98 especies) en mayo y 3,08 bits/ind (8,46 especies) en febrero (Figura 5a).

Se encontró que en la boca de la laguna los índices de diversidad en base al peso variaron entre 1,88 bits/ind en agosto y 3,50 bits/ind en enero; mientras que en el interior fluctuó entre 1,53 bits/ind en julio y 2,73 bits/ind en marzo. Por otro lado, el índice total en la laguna osciló entre 2,16 bits/ind en noviembre y 3,51 bits/ind en enero (Figura 5b).

El índice de equitatividad en la boca de la laguna mostró un rango de 0,34 en mayo a 0,65 en febrero; mientras que en el interior tuvo una oscilación entre 0,30 en octubre y 0,65 en abril. La

PECES EN LAGUNA PUNTA DE MANGLE

Tabla 1. Abundancia relativa (número y peso), componentes comunitarios (CC) y categorías tróficas (CT) de las especies de peces recolectadas en la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, Venezuela.

Especies	Nº Ind.	%	Peso total	%	CC	CT
<i>Eucinostomus gula</i>	3.448	20,79	15.905,96	24,49	RP	1º
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	2.769	16,70	12.634,05	19,45	RP	1º
<i>Lile piquitinga</i>	2.589	15,61	8.568,91	13,19	RP	1º
<i>Anchoa parva</i>	1.542	9,30	905,02	1,46	VC	1º
<i>Poecilia vivipara</i>	1.159	6,99	2.377,14	3,66	VO	1º
<i>Gerres cinereus</i>	1.121	6,76	4.174,54	6,43	RP	1º
<i>Eucinostomus argenteus</i>	1.036	6,25	2.214,76	3,41	RP	1º
<i>Diapterus rhombeus</i>	554	3,34	1.935,41	2,98	RP	1º
<i>Anchoa trinitatis</i>	373	2,26	558,17	0,86	VO	1º
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	337	2,03	2.064,19	3,18	RP	2º
<i>Achirus lineatus</i>	273	1,65	650,79	1,00	RP	2º
<i>Anchoa hepsetus</i>	245	1,48	196,19	0,30	RP	1º
<i>Centropomus undecimalis</i>	144	0,87	1.363,89	2,10	VC	3º
<i>Cyprinodon dearborni</i>	134	0,81	143,55	0,22	VO	1º
<i>Strongylura marina</i>	121	0,73	1.304,77	2,01	RP	3º
<i>Diapterus plumieri</i>	115	0,69	219,09	0,34	VC	1º
<i>Anchovia clupeioides</i>	101	0,61	190,68	0,29	VO	1º
<i>Cetengraulis edentulus</i>	97	0,59	869,20	1,34	VC	1º
<i>Citharichthys spilopterus</i>	85	0,51	475,41	0,73	VC	2º
<i>Mugil curem</i>	58	0,35	1.448,07	2,23	VC	1º
<i>Elops saurus</i>	46	0,28	1.971,07	3,03	VC	3º
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	39	0,24	1.712,92	2,64	VO	1º
<i>Arius herzbergii</i>	32	0,19	153,44	0,24	VO	2º
<i>Centropomus ensiferus</i>	18	0,11	252,66	0,39	VC	3º
<i>Strongyluratumuc</i>	16	0,10	201,12	0,31	VO	3º
<i>Sphoeroides testudinus</i>	13	0,08	210,55	0,32	VC	2º
<i>Oligoplites palometa</i>	11	0,07	9,99	0,02	VO	2º
<i>Lutjanus griseus</i>	9	0,05	177,19	0,27	VC	3º
<i>Albula vulpes</i>	6	0,04	47,23	0,07	VC	2º
<i>Pomadasy croco</i>	6	0,04	72,41	0,11	VO	3º
<i>Haemulon steindachneri</i>	6	0,04	31,48	0,05	VO	2º
<i>Syngnathus caribbaeus</i>	5	0,03	20,74	0,03	VO	3º
<i>Paralichthys tropicus</i>	5	0,03	201,36	0,31	VC	2º
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	5	0,03	152,68	0,24	VC	2º
<i>Chaetodipterus faber</i>	5	0,03	135,72	0,21	VO	1º
<i>Gobionellus oceanicus</i>	4	0,02	91,28	0,14	VO	1º
<i>Bairdiella ronchus</i>	4	0,02	42,27	0,07	VO	2º
<i>Lutjanus analis</i>	4	0,02	77,66	0,12	VO	3º
<i>Microgobius signatus</i>	4	0,02	1,14	0,00	VC	1º
<i>Symphurus plagusia</i>	4	0,02	54,02	0,08	VO	2º
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	4	0,02	214,20	0,33	VO	1º
<i>Caranx hippos</i>	3	0,02	15,90	0,02	VO	2º
<i>Bathygobius soporator</i>	3	0,02	70,06	0,11	VO	1º
<i>Evorthodus lyricus</i>	3	0,02	4,53	0,01	VO	1º
<i>Haemulon bonariense</i>	2	0,01	15,89	0,02	VO	2º
<i>Harengula clupeiola</i>	2	0,01	14,75	0,02	VO	1º
<i>Hippocampus erectus</i>	2	0,01	4,32	0,01	VO	3º
<i>Sardinella aurita</i>	2	0,01	2,78	0,00	VO	1º
<i>Gobionellus shufeldti</i>	2	0,01	1,83	0,00	VO	1º
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0,01	1,68	0,00	VO	1º
<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	1	0,01	2,24	0,00	VO	2º
<i>Atherinomorus stipes</i>	1	0,01	1,76	0,00	VO	1º
<i>Narcine brasiliensis</i>	1	0,01	104,30	0,16	VO	1º
<i>Harengula jaguana</i>	1	0,01	1,71	0,00	VO	1º
<i>Diapterus auratus</i>	1	0,01	6,40	0,01	VO	1º
<i>Lupinoblennius dispar</i>	1	0,01	0,35	0,00	VO	1º

RP = residentes permanentes ; VC = visitantes cíclicos; VO = visitantes ocasionales: 1º, 2º y 3º = consumidores de primero, segundo y tercer orden.

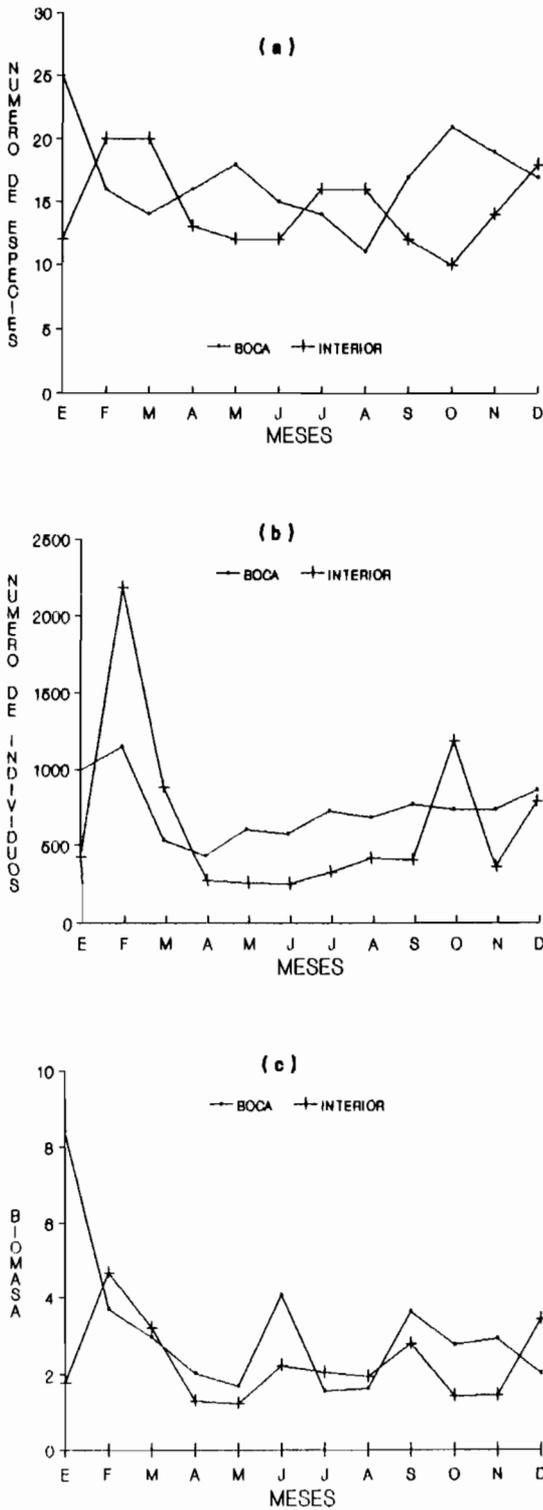


Figura 4: Variación mensual del número de especies (a), número de individuos (b) y biomasa (c) de peces colectados en la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, durante 1990.

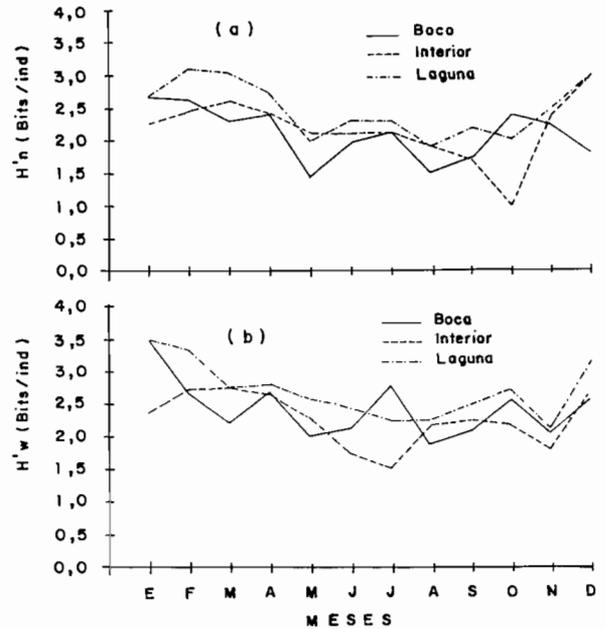


Figura 5: Variación mensual de la diversidad numérica (a) y diversidad en peso (b) de la comunidad de peces de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, durante 1990.

equitatividad total de la laguna presentó un intervalo entre 0,44 en octubre y 0,65 en febrero y marzo (Figura 6a).

Los resultados del análisis de diversidad multivariado con interacción (Tabla 2) indican que la variación total en riqueza (41,25) es muy inferior al valor total (57), lo cual implica un elevado intercambio general de especies. La variación neta (entre meses) fue muy superior que la espacial (31,25 contra 6,33), con un valor bajo de interacción de factores (3,17).

El mínimo valor de redundancia encontrado en la boca de la laguna fue de 0,36 en febrero y el máximo de 0,71 en mayo; mientras que en el interior, el mínimo fue de 0,31 en diciembre y el máximo de 0,72 en octubre. La redundancia total en la laguna osciló entre 0,36 en febrero y 0,63 en septiembre (Fig. 6b).

La dominancia en la boca de la laguna tuvo un valor mínimo de 60,51 % en febrero y un máximo de 94,03 % en mayo; mientras que en el interior, el índice varió de 46,91 % en diciembre a 90,3 % en octubre. La dominancia total de la laguna osciló

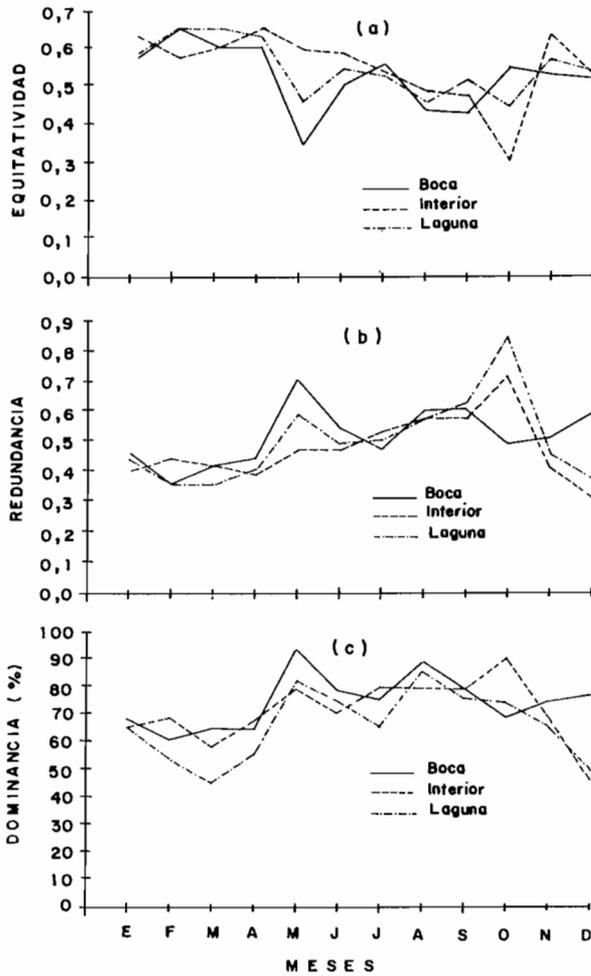


Figura 6: Variación mensual de la equitatividad (a), redundancia (b) y dominancia (c) de la comunidad de peces de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, durante 1990.

entre 45,48 %, en marzo y 85,57 % en agosto (Figura 6c).

En la Tabla 3 se muestran los valores de las correlaciones existentes entre los índices de diversidad numérica con la equidad, dominancia y la redundancia en toda la laguna.

Índice demográfico, Índice trófico, Índice biológico total

La Tabla 4 muestra que las especies: *Eucinostomus gula*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Lile piquitinga* y *Eucinostomus argenteus* fueron las que presentaron los índices demográficos más al-

tos en la laguna.

En relación al índice trófico, sólo las especies: *Eucinostomus gula*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Lile piquitinga* y *Gerres cinereus* muestran los valores más altos.

El índice biológico total fue obtenido para 44 especies del total de 57 que se encontraron en el presente estudio. Las especies: *Eucinostomus gula*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Lile piquitinga*, *Gerres cinereus* y *Eucinostomus argenteus* presentaron los valores mayores, por encima del 50% del máximo valor.

Componentes comunitarios

En la boca de la laguna se catalogaron 35 especies (67,31%) visitantes ocasionales, 15 especies (26,32%) visitantes cíclicos y 10 especies (17,54%) residentes permanentes.

En el interior de la laguna aparecieron 27 especies (62,80%) visitantes ocasionales, 8 (18,60%) especies visitantes cíclicas y 8 (18,60%) residentes permanentes.

El tipo de componentes al que pertenece cada una de las especies para la laguna en general se muestra en la Tabla 1. Del total de 57 especies, 32 (56,14%) quedaron clasificadas como visitantes ocasionales, 15 (26,32%) se consideraron como visitantes cíclicas, y las diez restantes (17,54%) quedaron clasificadas como residentes permanentes.

Categorías ictiotróficas

En la boca de la laguna, la ictiofauna quedó conformada por un 54,0% de especies consumidoras de primer orden; un 26,0% de segundo orden, y un 20,0% de tercer orden. En el interior de la laguna se obtuvo que el 55,56% de las especies fueron consumidores de primer orden; el 26,67% de segundo orden; y 17,78% de tercer orden. En la laguna en general, el 54,39% de las especies capturadas fueron clasificadas como consumidores de primer orden; el 28,07% de segundo orden, y 17,55% de tercer orden (Tabla 1).

RAMIREZ

Tabla 2. Análisis multivariado con interacción del número de especies de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita. Las fuentes de variación son las áreas y los meses de muestreo.

	Areas		S media por estación/mes	S total en cada mes	Variación entre estaciones dentro de cada mes
	Boca	Interior			
Enero	25	12	18.5	25	6.5
Febrero	16	20	18.0	27	9.0
Marzo	14	20	17.0	25	8.0
Abril	16	13	14.5	20	5.5
Mayo	18	12	15.0	21	6.0
Junio	15	12	13.5	19	5.5
Julio	14	16	15.0	21	6.0
Agosto	11	16	13.5	18	4.5
Septiembre	17	12	14.5	19	4.5
Octubre	21	10	15.5	24	8.5
Noviembre	19	14	16.5	21	4.5
Diciembre	17	18	17.5	25	7.5
S media areas	19.92	14.58	$\bar{X} = 17.25$		$\bar{X} = 5.79$
S total dentro de cada area	52	43			
Riqueza promedio (dentro de cada estación y cada mes)			17.25 especies	30.36 %	
Variación promedio entre estaciones dentro de cada mes (variación geografica)			5.79 especies	10.16 %	
Variacion promedio entre meses dentro de cada estación (variación estacional)			31.75 especies	55.70 %	
Interacción (meses estación de muestreo)			2.21 especies	3.87 %	
Total			57 especies	100 %	

Tabla 3. Matriz de correlación entre los índices ecológicos de la comunidad de peces de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita

	Diversidad	Equidad	Redundancia	Dominancia
Diversidad	1000			
Equidad	0.87902	-1000		
Redundancia	-0.94554	0.84712	1000	
Dominancia	-0.95123	0.82295	-0.90905	1000

PECES EN LAGUNA PUNTA DE MANGLE

Tabla 4. Índice biológico total de las especies de peces más comunes colectadas en la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, durante 1990.

Especie	Índice demográfico	Índice trófico	Índice biológico total	% Máximo
<i>Eucinostomus gula</i>	197	198	395	82,29
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	159	160	319	66,46
<i>Lile piquitinga</i>	152	148	300	62,50
<i>Gerres cinereus</i>	95	121	216	45,00
<i>Eucinostomus argenteus</i>	123	84	207	43,13
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	70	87	157	32,71
<i>Diapterus rhombeus</i>	103	50	153	31,88
<i>Achirus lineatus</i>	68	36	104	21,67
<i>Anchoa parva</i>	64	36	100	20,83
<i>Strongylura marina</i>	34	49	83	17,29
<i>Mugil curema</i>	18	39	57	11,88
<i>Centropomus undecimalis</i>	19	34	53	11,04
<i>Anchoa hepsetus</i>	41	4	45	9,38
<i>Citharichthys spilopterus</i>	19	23	42	8,75
<i>Anchoa trinitatis</i>	21	19	40	8,33
<i>Cetengraulis edentulus</i>	15	21	36	7,50
<i>Elops saurus</i>	10	24	34	7,08
<i>Diapterus plumieri</i>	23	8	31	6,46
<i>Batrachoides manglae</i>	0	23	23	4,79
<i>Anchovia clupeioides</i>	12	11	23	4,79
<i>Centropomus ensiferus</i>	7	15	22	4,58
<i>Poecilia vivipara</i>	11	10	21	4,38
<i>Strongylura timucu</i>	5	16	21	4,38
<i>Cyprinodon dearbont</i>	17	1	18	3,75
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	6	10	16	3,33
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	13	13	2,71
<i>Chaetodipterus faber</i>	2	10	12	2,50
<i>Arius herzbergii</i>	3	7	10	2,08
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	1	8	9	1,88
<i>Shoerides testudinus</i>	0	8	8	1,67
<i>Lutjanus analis</i>	2	6	8	1,67
<i>Bathygobius soporator</i>	1	7	8	1,67
<i>Syngnatus caribbaeus</i>	5	2	7	1,46
<i>Paralichthys tropicus</i>	0	7	7	1,46
<i>Oligoplites palometa</i>	4	2	6	1,25
<i>Bairdiella ronchus</i>	2	3	5	1,04
<i>Sardinella aurita</i>	2	3	5	1,04
<i>Albula vulpes</i>	0	4	4	0,83
<i>Pomadasys croco</i>	2	2	4	0,83
<i>Evorthodus lyricus</i>	2	2	4	0,83
<i>Narcine brasiliensis</i>	0	3	3	0,63
<i>Symphurus plagusia</i>	0	2	2	0,42
<i>Caranx hippos</i>	0	1	1	0,21
<i>Haemulon steindachneri</i>	0	1	1	0,21

DISCUSION

Parámetros hidrológicos

La salinidad promedio anual en toda la laguna fue de 39,25 ‰. Los mayores valores correspondieron al período cálido (mayo–diciembre) o de sequía de la zona.

La laguna presentó marcadas diferencias salinas entre los períodos de sequías y de lluvias, debido al escaso aporte de agua dulce, a la elevada evapotranspiración y la poca entrada de agua fresca de mar, ya que las bocas de la laguna permanecieron semicerradas o cerradas casi todo el año.

Las variaciones de salinidad entre la boca y el interior de la laguna son notorias, pero no extremas,

ya que se encontraron diferencias máximas de 6 %. Se detectó que los valores obtenidos en la boca fueron inferiores a los del interior de la laguna.

Este parámetro está fuertemente afectado por las condiciones meteorológicas. Por lo cual, su variación temporal depende en gran parte, de las variaciones detectadas, principalmente de la precipitación y la evaporación.

La poca renovación de agua de mar, la caída del oxígeno disuelto y la elevada evaporación que se experimenta en la laguna ocasionó que durante 1989 ocurrieran grandes mortandades de peces, por lo que el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables procedió a la apertura de la boca de la laguna; esto permitió la entrada de agua de mar y con ello mejoraron las condiciones hidrológicas. Tanto así, que durante el desarrollo de esta investigación no se observaron mortandades de peces.

Barnes (1980) afirmó que la salinidad de las aguas en la superficie de las lagunas varía de una manera muy compleja determinada no solo por la acción directa de la temporada seca o lluviosa y de sus alternativas; sino por el patrón de la entrada de agua de mar relacionada con las diferentes alturas de las mareas y también, por el patrón de la entrada de agua dulce, además, de la incidencia de los vientos fuertes.

La temperatura del agua tuvo un promedio anual de 27,3 °C, con un patrón de incremento de marzo a agosto, cuando alcanzó el máximo valor, y luego comenzó a decrecer nuevamente, de septiembre hasta diciembre, lo cual coincide con el período frío que se registra en la zona.

La boca de la laguna tuvo un promedio de 27,13 °C; mientras que el interior de la laguna, registró un promedio de 27,47 °C, lo que evidencia, aunque los muestreos fueron puntuales, que no existen diferencias significativas entre las dos estaciones de muestreos, lo cual pudiera deberse a la poca renovación de agua de mar que presenta la laguna, lo que conlleva a una homogenización térmica de la masa de agua.

La temperatura del agua presentó un rango de variación entre 24,3 y 32,0 °C durante el período de muestreo, muy parecido al de 26,0–34,0 °C,

obtenido por Okuda (1969) para la laguna de Tacarigua.

El promedio de oxígeno disuelto en la laguna alcanzó 3,44 ml/l y sus valores mensuales oscilaron entre 2,3 ml/l, en el interior de la laguna y 5,25 ml/l, en la boca. Se registró una marcada variación a lo largo del año, con el valor más alto en febrero y el más bajo en junio.

El valor promedio de oxígeno disuelto fue levemente más alto en la boca de la laguna que en su interior (3,58 ml/l vs. 3,29 ml/l), lo cual puede ser el resultado del leve efecto de las mareas.

Los resultados del análisis de regresión multivariada mostraron que los parámetros abióticos (oxígeno disuelto, temperatura y salinidad) no influyen en forma estadísticamente significativa sobre la biomasa y el número de especies de peces colectadas en la laguna considerada como un todo; sin embargo, el oxígeno disuelto sí afecta el número de individuos, de acuerdo al modelo general ($Y = 433,85X_1$). En la estación de la boca de la laguna la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto influyen significativamente sobre la biomasa, de acuerdo al modelo general ($Y_1 = 77138 - 857,59 X_1 - 1171,41 X_2 - 1648,18 X_3$), no así para el número de especies y de individuos. Por otro lado, se evidenció que para la estación del interior de la laguna los parámetros abióticos estudiados no tienen influencia sobre la biomasa y el número de especies colectadas; mientras que el oxígeno disuelto sí lo hace sobre el número de individuos, de acuerdo al modelo general ($Y_3 = 9470,77 + 869,83 X_3$). Yáñez-Arancibia (1978) considera un contenido de oxígeno disuelto de 2,0 ml/l como letal para comunidades de peces.

Una de las bocas de la laguna es, en la actualidad, la única vía de intercambio de agua entre ésta y el mar; por lo tanto desempeña un papel determinante en el equilibrio hídrico y salino, en la dinámica de la materia disuelta y suspendida y consecuentemente en las diversas poblaciones de organismos que viven y visitan esta área.

Estructura de la comunidad

1. Composición, abundancia y distribución poblacional.

Un gran porcentaje de las especies es aportado a la comunidad por un número reducido de familias, cuyos valores de abundancia, biomasa y número de especies las caracterizan como familias típicas o dominantes de la región de estudio. El comportamiento biológico y ecológico de estas familias tipo, principalmente sus hábitos alimenticios y relaciones tróficas, determinan en gran medida la abundancia y diversidad de la comunidad.

Durante el período de muestreo las familias que presentaron mayor número de especies fueron: Gerreidae con 6 especies, seguida por Clupeidae, Engraulidae y Gobiidae, con 5, cada una. Las especies de la familia Gerreidae fueron: *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus plumieri*, *Gerres cinereus* y *Diapterus auratus*, las cuales son habitantes comunes de las diferentes lagunas costeras estudiadas de Venezuela. Los representantes de la familia Clupeidae fueron: *Opisthonema oglinum*, *Sardinella aurita*, *Harengula clupeola*, *Harengula jaguana* y *Lile piquitinga*. Las especies de la familia Engraulidae fueron: *Anchovia clupeoides*, *Anchoa trinitatis*, *Anchoa parva*, *Anchoa hepsetus* y *Cetengraulis edentulus*. Estas especies son también comunes en diferentes lagunas venezolanas estudiadas. La familia Gobiidae estuvo conformada por: *Bathygobius soporator*, *Gobionellus oceanicus*, *Gobionellus shufeldti*, *Microgobius signatus* y *Evorthodus lyricus*. Solo *Microgobus signatus* no había sido reportado con anterioridad para otras lagunas costeras venezolanas. La presencia de estas especies de góbidos posiblemente esté vinculada, en mayor o menor grado, al sustrato fangoso predominante en la laguna.

El número de 57 especies resulta alto si se le compara con los obtenidos para otras lagunas costeras venezolanas: 40 para la laguna de Unare (Mago 1965) y 46 para la laguna de Tacarigua

(Ródenas y López 1993); y es bajo si se le contrasta con las 88 especies obtenidas para la laguna de La Restinga (Jory 1988) y con las 64 y 62 especies reportadas para la laguna de Punta de Piedras y la laguna de Raya, respectivamente (Ramírez 1993, 1994). Cabe destacar que las lagunas litorales soportan fuertes presiones ambientales, lo que influye sobre la presencia de muchas especies de peces, a pesar de que estas zonas sirven de cría, alimentación y refugio para muchas de ellas.

Es resaltante observar que en la boca de la laguna se colectaron 52 especies, mientras que en el interior se obtuvieron 43 del total de 57 especies que se registran en la laguna. Este hecho podría indicar que la boca de la laguna presenta algunas características físicoquímicas menos acentuadas que la hace más proclive a la permanencia de especies de peces en particular o que el interior de la laguna presenta condiciones que excluyen algunas de las especies.

Hecho parecido al número de especies sucedió con el número de ejemplares colectados, donde en la boca se obtuvieron 8.828 especímenes y en el interior 7.753; igual ocurrió con el peso total anual de la captura, donde en la boca se pesaron 37.437,52 g contra 27.511,38 g obtenidos en el interior.

En la boca de la laguna, el número de especies colectadas mensualmente osciló de un mínimo de 11 especies en agosto a 25 especies en enero, mientras que en el interior fluctuó de 10 a 20 especies en febrero y marzo. El número de especies, en la laguna en general, varió de 18 en agosto a 27 en febrero. Gómez (1981) informó un rango mensual entre 15 y 21 especies para dos localidades de la laguna de La Restinga.

Del total de especies capturadas, el 66,67% de ellas se obtuvo tanto en la boca como en el interior de la laguna, lo que evidencia que poseen una distribución amplia en ese cuerpo de agua; mientras que el 26,92% se encontró únicamente en la boca y el 6,98% se encontró en el interior de la laguna.

En relación al análisis multivariado con interacción del número de especies colectadas en la laguna se destacan los puntos siguientes: 1) Hay una clara tendencia en el número de especies a maxi-

mizarse a fin y principio del año y bajar en junio y agosto; 2) El parámetro variación entre estaciones de cada mes indica que también entre mayo y septiembre, las dos estaciones son más uniformes en su composición que en febrero-marzo, por ejemplo; 3) En promedio la boca es más rica, con un promedio de 19,92 especies por mes que el interior (solo 14,58 especies). No obstante, en meses aislados como febrero-marzo y julio-agosto la relación se invierte; 4) La comunidad, en lo que se refiere a la composición específica, se caracteriza por: a) Una baja diversidad en cada muestra (solo 17,25 especies en promedio) en comparación a la riqueza total (57 especies). En promedio solo aparece un 30,26% del total de especies por muestreo; b) Escasa diferencia (5,79 especies) entre boca e interior y c) Grandes diferencias entre meses (31,75 especies), representando el 55,70% del total.

2. Diversidad

A lo largo de las diferentes épocas climáticas, la composición de especies varía en las dos estaciones de muestreo y como consecuencia ecológica los valores totales de diversidad en número de especies y abundancia de biomasa de cada uno de estos hábitats presentan variaciones en función del tiempo y del espacio.

Así se encontró que durante el periodo frío, el índice de diversidad numérica fue más elevado ($H'n = 2,87$ bits/ind = 7,31 especies) que durante el período cálido ($H'n = 2,26$ bits/ind = 4,79 especies). Igualmente, el índice de diversidad numérica fue superior en el interior de la laguna ($H'n = 2,16$ bits/ind = 4,47 especies) que en la boca de la laguna ($H'n = 2,09$ bits/ind = 4,26 especies).

Fue notorio observar que en los meses de mayo y agosto se obtuvieron los valores más bajos de diversidad numérica (1,97 bits/ind = 3,92 especies y 1,88 bits/ind = 3,68 especies, respectivamente), lo cual coincidió con los valores más altos de dominancia (82,26% y 85,57%, respectivamente). Esto puede explicarse con lo señalado por Allen (1982) quien afirmó que la baja diversidad puede ser debida a la dominancia en número y biomasa

de pocas especies, como sucedió en este estudio, ya que en esos meses *Lile piquitinga* y *Eucinostomus gula* predominaron ampliamente sobre el resto de las especies.

El rango de diversidad numérica encontrado (1,97–3,08 bits/ind) (3,91–8,46 especies) está enmarcado dentro de los valores de 1,0–3,5 bits/ind reportado por Margalef (1980) para comunidades de peces y es muy parecido a los valores (1,8–3,3 bits/ind) registrados por Gómez (1981) para dos localidades de la laguna de La Restinga, los reportados (1,33–3,29 bits/ind) por Ramírez (1993) para la laguna de Punta de Piedras y los encontrados (1,74–3,51 bits/ind) por Ramírez (1994) para la laguna de Raya.

En cuanto a la diversidad en base al peso se obtuvo, igualmente, que el promedio fue superior en el período frío ($H'w = 3,09$ bits/ind) que durante el periodo cálido ($H'n = 2,51$ bits/ind) que se presenta en la zona.

El rango de $H'w$ obtenido (2,16–3,51 bits/ind) es superior al encontrado (0,09–2,06 bits/ind) por Alvarez-Rubio *et al.* (1986) para el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava. Sin embargo, es inferior a los intervalos de 2,48–3,81 bits/ind y 2,30–3,96 bits/ind encontrados por Ramírez (1993, 1994) para la laguna de Punta de Piedras y laguna de Raya, respectivamente.

En general, los $H'n$ y $H'w$ variaron de una manera similar, con un comportamiento estacional no marcado, sino más bien con una tendencia oscilatoria entre los meses de muestreo debido principalmente a la presencia de especies dominantes.

La equitatividad tuvo una variación moderada en las dos estaciones de muestreo. Los valores más bajos se observaron durante los meses de mayo, agosto y octubre, lo cual coincidió con los valores más altos de dominancia (82,26%, 85,57% y 74,31%, respectivamente). La media de la equitatividad fue más alta durante el período frío ($J = 0,63$) que durante el período cálido ($J = 0,50$), lo cual parece mostrar un comportamiento estacional. El valor promedio de J' obtenido (0,54) en toda la laguna es similar al reportado (0,54) por Yáñez-Arancibia (1981) para la laguna de Chautengo y

es inferior al encontrado (0,59) para la laguna de Raya (Ramírez 1994) y al registrado (0,79) por Méndez *et al.* (1988) en la Bahía de Mochima. Igualmente, muestra que no existe una proporción equifrecuente de los individuos entre las especies encontradas en el presente estudio.

3. Redundancia

El valor promedio de la redundancia fue más alto en la boca de la laguna (0,52) que en su interior (0,48), lo cual es explicable; ya que siendo la redundancia una medida del grado relativo de dominancia en la muestra, se observó que fue en la estación de la boca donde se colectaron, en varias oportunidades, un número alto de individuos de algunas especies en particular, lo que hizo incrementar este índice.

Igualmente se encontró que el promedio de la redundancia fue más alto durante el período cálido (0,53) que durante el período frío (0,39), lo cual indica que existe cierto grado de variación estacional. El rango de redundancia anual para la laguna (0,36–0,63) está dentro de los límites obtenidos (0,20–0,61 y 0,29–0,67) para poblaciones de peces de dos localidades de la laguna de La Restinga (Gómez 1981) y el encontrado (0,31–0,71) para la laguna de Punta de Piedras (Ramírez 1993).

4. Índice de dominancia

El índice de dominancia fue levemente más elevado en la boca (74,52%) que en el interior de la laguna (71,04%). En los muestreos de mayo y agosto hubo, en la boca de la laguna, un predominio de *Lile piquitinga*, lo cual incrementó este índice: mientras que en el interior de la laguna solamente en octubre se detectó un alto valor de dominancia (90,30%), producto de un predominio de *Anchoa parva* sobre el resto de las especies. El promedio de los valores de dominancia fue superior en el período cálido (85%) que en el período frío (55,12%).

Durante el período frío los valores de diversidad numérica, diversidad en peso, riqueza de especies, equitatividad y redundancia fueron más altos que

durante el período cálido. Contrario a lo expuesto por Warburton (1978) quien encontró que la diversidad y equitatividad fueron más altos en la estación húmeda (abril y octubre) en Huizache-Caimanero. Sin embargo, la riqueza de especies fue alta entre agosto y octubre en Caimanero; pero no mostró diferencia en Huizache. Agrega que tales fluctuaciones probablemente se relacionen con la migración estacional de especies no residentes.

Se encontró una correlación positiva alta entre la diversidad y la equidad. A una mayor equidad de los individuos entre las especies representadas, esto es pocas o muchas especies, pero con una buena proporcionalidad de individuos provoca un incremento del índice de equidad. Por el contrario disminuye cuando no hay armonía en la uniformidad de la proporción; esto explica la relación directa que la equidad tiene con la diversidad numérica en los muestreos realizados. Por otro lado, existe una correlación negativa alta entre la diversidad y la dominancia.

5. Índice demográfico, índice trófico e índice biológico total

Las especies de peces que mostraron los índices biológicos más altos, los cuales corresponden a las especies típicas y características de la zona de estudio fueron: *Eucinostomus gula*, *Xenomelaniris brasiliensis* y *Lile piquitinga*. Estas especies obtuvieron valores que superaron al 50% del máximo valor posible de 480. Por lo tanto, puede considerarse que tipifican y deberían nominar la comunidad de peces de la laguna en estudio. Cabe destacar que este grupo de especies también ha sido encontrado en otras lagunas venezolanas; sin embargo, los estudios no han especificado la frecuencia de aparición de las mismas, lo que impide catalogarlas como tales. Gómez (1981) determinó que el grupo de especies típicas y características de la laguna de La Restinga estuvo conformado por *Eucinostomus argenteus*, *Lile piquitinga*, *Mugil curema* y *Diapterus rhombeus*, las cuales están incluidas dentro del grupo de especies del presente estudio; y Ramírez (1994) encontró que las especies típicas de la laguna de Raya eran: *E. gula*, *D. rhombeus*,

A. hepsetus, *A. rhomboidales*, *A. herzbergii*, *X. brasiliensis* y *C. edentulus*.

6. Componentes comunitarios

Fueron encontradas las tres categorías comunitarias que se han propuesto para lagunas costeras. Así se tiene que, tanto en la boca como en el interior de la laguna, predominaron los visitantes ocasionales seguidos por los visitantes cíclicos y los residentes permanentes.

Se encontró que los porcentajes de especies ocasionales y cíclicas fueron levemente superiores en la boca que en el interior, no así los porcentajes de especies permanentes que fueron muy parecidos tanto en la boca como en el interior (17,54 vs. 18,60%).

De acuerdo con Yáñez-Arancibia *et al.* (1980) los visitantes ocasionales no tienen un patrón definido de utilización del área y pueden entrar a la laguna sólo para protegerse y/o alimentarse. Los visitantes cíclicos o estacionales utilizan el área bajo un patrón regular, dependiendo éste de algunas etapas de sus ciclos de vida. En este grupo son comunes aquellas especies que desovan en el mar y sus juveniles ingresan a la laguna, por cierto tiempo, regresando al mar como preadultos y adultos. Las especies definidas como residentes permanentes se encuentran todo el tiempo en la laguna, pueden crecer, madurar y reproducirse dentro de la propia área, o penetrar y permanecer buena parte de su ciclo de vida allí.

El bajo porcentaje de especies residentes permanentes encontrado es un indicativo de inestabilidad ecológica de la zona de estudio, que tal como se ha indicado recibe grandes presiones ambientales.

Este orden ha sido igualmente encontrado por otros autores (Yáñez-Arancibia *et al.* 1988; Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez 1983) para lagunas costeras de México y la laguna de Raya (Ramírez 1994).

Se ha demostrado que los componentes comunitarios pueden variar de una laguna a otra. Al respecto, Alvarez-Rubio *et al.* (1986) afirman que el aumento o disminución o incluso la ausencia de algún componente, está en función de: época del

año, lugar de muestreo, afinidad o comportamiento, arte de pesca utilizado, ciertas estrategias reproductivas y alimentarias o las relaciones predador-presa.

7. Categorías ictiotróficas

El correcto conocimiento de las relaciones tróficas de una comunidad es esencial para la buena evaluación y posterior explotación de los recursos, tomando en cuenta la diversidad y estructura del total de la pesquería.

En el presente estudio, el análisis de los principales hábitos de las especies que caracterizan las comunidades se enmarcaron en diferentes grupos de peces cuyas relaciones definen su estructura y función. Las categorías ictiotróficas muestran el mismo patrón, tanto en la boca como en el interior de la laguna. En general, predominaron los consumidores de primer orden seguidos por los de segundo y tercer orden. De esta manera, los de primer orden constituyeron el componente ictiotrófico más importante por su abundancia numérica y amplio espectro trófico. Esto concuerda con el orden obtenido por Yáñez-Arancibia (1978) en un sistema lagunar compuesto por diez lagunas costeras del Pacífico de México, por Jory (1988) para la laguna de La Restinga, por Ramírez (1993, 1994) para las lagunas de Punta de Piedras y Laguna de Raya, respectivamente.

Alvarez-Rubio *et al.* (1986) afirman que en circunstancias especiales la falta de alimento en los peces modificaría su comportamiento alimentario a lo largo del año y en función de la edad, pudiendo cambiar de primero a segundo orden. El resto de los niveles tróficos (1° y 3°) están representados por especies que varían en relación a sus hábitos alimenticios y comportamiento social, puesto que algunas prefieren el fondo, otras habitan cerca del manglar y un gran porcentaje sobre la playa de fondos someros (principalmente especies capturadas con chinchorros) en su mayoría están asociadas a praderas de algas y pastos; pero la abundancia de cierto nivel trófico está, de algún modo relacionada a la selectividad de las artes de pesca. Así en la red de chinchorro, se caracterizaron principalmente peces que en su mayoría son

consumidores primarios. Esta afirmación coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio al predominar los consumidores primarios sobre el resto de los niveles tróficos, utilizando el mismo arte de pesca.

El predominio de los consumidores primarios en esta laguna es entendible ya que se caracteriza por presentar un fondo totalmente fangoso, donde existe una gran abundancia de microorganismos y detritus orgánicos.

Agradecimientos

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Anibal Salomé Ramírez, Pedro José González, José Francisco Franco, Sergio García, Luis Lucrecio Marín y Luis Marín por su ayuda en las labores de muestreo. A Efigenio Velásquez y Fidel Lárez, quienes ayudaron en la identificación de los ejemplares. A los profesores Leo Walter González, Alfredo Gómez y José Millán, por su apoyo, orientación y valiosa ayuda. A Jesús Suniaga, Martín Velásquez y Pablo José Ramírez por el procesamiento computacional de la información. A Raimundo Ramírez, por la realización de los gráficos. A la profesora Rifka Sarshalom y Dr. Luis Bulla por la lectura del texto y útiles recomendaciones.

Este estudio fue subvencionado parcialmente por el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente a través del proyecto C.I. 4-002-00425-90.

Literatura Citada

- ALATALO, R. y R. ALATALO. 1977. Components of diversity: Multivariate analysis with interaction. *Ecology* 58: 900-906.
- ALLEN, L. 1982. Seasonal abundance, composition and productivity of littoral fish assemblage in upper Newport Bay, California. *Fishery Bulletin* 80: 769-790.
- ALVAREZ-RUBIO, M., F.A. AMEZCUA-LINARES y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM 13: 185-242.
- BARNES, R.S.K. 1980. Coastal lagoons: The natural history of a neglected habitat. Cambridge University Press, New York.
- CERVIGON, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela. Vol I (2^{da} ed.). Fundación Científica Los Roques. Cromotip, Caracas.
- CERVIGON, F. 1993. Los peces marinos de Venezuela. Vol. II (2^{da} ed.). Fundación Científica Los Roques. Cromotip, Caracas.
- CERVIGON, F. 1994. Los peces marinos de Venezuela. Vol. III (2^{da} ed.). Edit. Exlibris, Caracas.
- DAY, Jr. J.W. y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1982. Coastal lagoon and estuaries, ecosystem approach. *Ciencia Interamericana*, OEA. Washington 22: 11-26.
- GOMEZ, A. 1981. Estudio sobre la comunidad de peces en dos localidades de la laguna de La Restinga. *Boletín del Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente* 20: 91-112.
- HILL, M.O. 1973. Diversity and evenness: an unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- JORY, D.E. 1988. Biology and community structure of the ichthyofauna of La Restinga lagoon (Margarita Island, Venezuela). Doctoral dissertation Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science. University of Miami, Miami.
- LOYD, M. y R.J. GHELARDI. 1964. A table for calculating the equitability component of species diversity. *Journal of Animal Ecology* 33: 217-225.
- MAGO, L.F. 1965. Contribución a la sistemática y ecología de los peces de la laguna de Unare, Venezuela. *Bulletin of Marine Science* 15: 274-330.
- MARGALEF, R. 1980. *Ecología*. Ediciones Omega. S.A. Barcelona, España.
- McNAUGHTON, S.J. 1968. Structure and function in California Grassland. *Ecology* 49: 962-972.
- MENDEZ, E., R. MANRIQUE y F. CERVIGON. 1988. La ictiofauna de la Bahía de Mochima. *Fundación Científica Los Roques*, Caracas.
- OKUDA, T. 1969. Estudio Comparativo de las condiciones hidroquímicas de las lagunas de Unare y Tacarigua. *Lagunas Costeras*. Un simposio. *Memoria Simposio Internacional sobre Lagunas Costeras*. UNAM-UNESCO, nov. 28-30: 291-300.
- RAMIREZ, P. 1993. Ecología y estructura de las comunidades de peces de la laguna de Punta de Piedras, Isla de Margarita, Venezuela. *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 53 (139): 23-46.
- RAMIREZ, P. 1994. Estructura de las comunidades de peces de la laguna de Raya, Isla de Margarita, Venezuela. *Ciencias Marinas* 20: 1-16.
- RODENAS, R. y H. LOPEZ. 1993. Ictiofauna de la laguna de Tacarigua. *Resultados preliminares*. *Acta*

- Biologica Venezuelica 14: 71–75.
- SANDERS, H.L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. III. The structure of the soft bottom community. *Limnology and Oceanography* 5: 138–153.
- SHANNON, E.C. y N. WEAVER. 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana.
- WARBURTON, K. 1978. Community structure, abundance and diversity of the fish in Mexican coastal lagoon system. *Estuarine Coastal Marine Science* 7: 497–519.
- WILHM, J.L. 1968. Use of biomass units in Shannon's formula. *Ecology* 49: 153–156.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México* 5: 287–306.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1981. The occurrence, diversity and abundance of fish in two tropical coastal lagoons with ephemeral inlets on the Pacific coast of México. P. 233–260. En: P. Lasserre, H. Postma, J. Costlow y M. Steyert (eds.), *Coastal Lagoon Research: Present and future. II Proceedings UNESCO: IABO. Technical Paper Marine Science. UNESCO* 33.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ. 1983. Dinámica ambiental de la Boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en cambios estacionales y ciclos de 24 horas (Laguna de Términos, sur del Golfo de México). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México* 10: 85–116.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA-LINARES y J.W., DAY 1980. Fish community structure and function in Terminos lagoon, Gulf of México. P. 465–482. En: U.S. Kennedy (ed.), *Estuarine perspectives*, Academic Press, New York.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, P. SÁNCHEZ-GIL, J.L. ROJAS-GALAVIZ, H. ALVAREZ-GUILLÉN, G. SOBERÓN-CHAVÉZ y J.W. DAY, Jr. 1988. Dinámica de las comunidades neotónicas costeras en el sur del Golfo de México. P. 357–380. En: A. Yáñez-Arancibia y J.W. Day, Jr. (eds.), *Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM y Coastal Ecology Institute, LSU., Editorial Universitaria, México, D.F.*