

ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LOS PECES EN UNA ZONA DE MANGLARES EN ENSENADA GRANDE DEL OBISPO, GOLFO DE CARIACO, EDO. SUCRE, VENEZUELA

THAYS ALLEN¹, MAYRÉ JIMÉNEZ¹, SIOLIZ VILLAFRANCA¹, JOHANNA FERNÁNDEZ² & JAIRO ROMERO³

¹*Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
thayscor@yahoo.com*

²*Museo del Mar, Cumaná, Venezuela.*

³*Postgrado en Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.*

RESUMEN: La Ensenada Grande del Obispo, situada en la costa norte del golfo de Cariaco, es una zona rodeada en toda su línea de costa por manglares (*Rhizophora mangle*), en el interior de la misma se muestrearon 4 estaciones donde se realizaron colectas mensuales de peces, entre febrero/2010 y enero/2011, por medio de un chinchorro playero de 15 m de largo, 2 m de altura y un 1 cm de luz de malla. Se realizó la cuantificación e identificación taxonómica de los peces y se estudió la estructura de la comunidad de peces, en términos de abundancia, riqueza específica, diversidad, equidad y frecuencia de aparición de las especies. Se capturó un total de 2.928 individuos, pertenecientes a 22 familias, 27 géneros y 38 especies. La estación 2 fue la que estuvo mejor representada en cuanto al número de géneros (19), riqueza (24) y diversidad (3.059), mientras que la mayor abundancia se presentó en la estación 4 (2059 org.). Según el número de individuos capturados (N), las especies más importantes fueron: *Atherinella brasiliensis* (2.108), siendo la especie que aportó en la estación 4 el mayor número de individuos, seguido de *Mugil curema* (397 ind) y *Eucinostomus gula* (138 ind). Sobre estas especies recayó el 90,27 % del total de la colecta, siendo además las más frecuentes en aparición en el total de los muestreos realizados.

Palabras claves: Peces, golfo Cariaco, manglares, ecología

ABSTRACT: A taxonomic inventory of the fish dwelling in Ensenada Grande del Obispo, a mangrove-enclosed bay on the north coast of the Gulf of Cariaco, was tallied between February 2010 and January 2011. Two thousand nine hundred and twenty-eight individuals belonging to 22 families, 27 genera, and 38 species were collected using a 15m long, 2m high, 1cm mesh gillnet in monthly samplings at four stations on the bay to tally species abundance, specific richness, evenness, and frequency of apparition. The most important species, relative to the number of individuals captured (N), were: *Atherinella brasiliensis* (2,108), which contributed the most number of individuals at Station 4; followed by *Mugil curema*, with 397 individuals, and *Eucinostomus gula*, with 138. These three species comprised 90.27% of the collection, representing, besides, those with the most frequent apparition.

Keywords: Fish, gulf of Cariaco, mangrove, ecology

INTRODUCCIÓN

Los ambientes lagunares costeros tropicales se describen como una compleja organización ecológica muy cambiante ya que presentan una significativa diversidad específica, una importante productividad primaria y una gran variedad de hábitat o subsistemas (VARGAS-MALDONADO 1981). Esta productividad se debe en parte a que reciben aportes de ríos e influencia de corrientes marinas, sin olvidar que estos ecosistemas están bordeados por manglares, pastos marinos, macroalgas, etc., que a su vez son los responsables de la productividad secundaria (DÍAZ-RUIZ *et al.* 2006). La presencia de manglares es

valorada en los ecosistemas costeros, ya que han sido considerados sistemas muy productivos, que conforman una fuente de energía para muchos organismos representando zonas de alimentación, crianza, reproducción y protección para peces, moluscos y crustáceos (AMEZCUA-LINARES *et al.* 1987).

El golfo de Cariaco es un área de gran importancia para la pesca artesanal del Estado Sucre, ya que a lo largo de su costa existen diversidad de ambientes como pastos marinos, parches de corales, lagunas costeras de manglares, que contribuyen a la productividad del mismo y al reclutamiento de las poblaciones de peces (DE GRADO

et al. 2000). La Ensenada Grande del Obispo es la única laguna costera que está dentro del golfo constituyendo el entrante más importante del mismo; está bordeada en toda línea de costa por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), y la misma ha sido objeto de estudios oceanográficos, hidrológicos y biológicos (OKUDA *et al.* 1968; LÓPEZ & OKUDA 1968; CARABALLO 1973; VÉLEZ & BONILLA 1972; FERRAZ-REYES *et al.* 1987); sin embargo, sobre la ictiofauna de la ensenada existen pocos estudios, encontrándose los de MARTÍNEZ (1971), quien comparó la ictiofauna de la Bahía de Mochima y la de la Laguna Grande del Obispo y DE GRADO & BASHIRULLAH (2001), quienes presentaron una lista sistemática de la ictiofauna de la ensenada. Considerando lo anterior, se plantea como principal objetivo analizar la estructura comunitaria de la ictiofauna presente en una zona de manglares, en la Ensenada Grande del Obispo a través de la composición comunitaria mensual de la ictiofauna, su termino de abundancia, riqueza, diversidad específica y frecuencia de aparición en dicho ecosistema. También se verificará si existen diferencias mensuales de los parámetros físico-químicos (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto superficial del agua) y los valores de abundancia, riqueza específica, diversidad y equidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La Ensenada Grande del Obispo está situada en la costa norte del golfo de Cariaco (QUINTERO *et al.* 2005) pero representa la zona centro-occidental de la costa sur de la Península de Araya, a 64° 01' 20" Long. W, 64° 03' 53" Long. W; 10° 34' 37" Lat. N y 10° 35' 52" Lat. N, se comunica con el golfo de Cariaco por una entrada de aproximadamente 500 m de ancho. (OKUDA *et al.* 1968; CARABALLO 1973). Su conformación geográfica es la de una ensenada (QUINTERO *et al.* 2005), presenta una amplitud máxima de norte-sur de 2,2 km, una anchura este-oeste de 4,2 km, una superficie aproximada de $3,2 \times 10^6 \text{ m}^2$ y una profundidad máxima de 35 m (OKUDA *et al.* 1968) (Figura 1). Los muestreos se realizaron en 4 estaciones (ver Figura 1), todas rodeadas de una frondosa línea de manglares y en áreas no muy cercanas se podía visualizar formaciones coralinas, observándose además en la estación 2 un parche de pradera de *Thalassia testudinum* moderadamente denso que antecedía a los manglares.

Actividades de campo: La recolecta de los peces se llevó a cabo en 4 estaciones de muestreo, durante los meses de febrero-2010 a enero 2011. Las capturas fueron diurnas en

profundidades promedio de 1.50 m, en cada estación se realizaron dos lances, utilizando un chinchorro playero de 25 m de largo con una abertura de red de 1,5 cm y en el copo de 1 cm. El material biológico se colocó en bolsas plásticas refrigerándose hasta el traslado al laboratorio. En cada estación, con la utilización de un YSI se evaluó la temperatura superficial del agua expresada en °C y la salinidad. El oxígeno disuelto (mg/l) se valoró con un oxigenómetro manual y la profundidad (m) de la columna de agua, con una sonda.

Actividades de laboratorio: Los peces se mantuvieron a temperaturas de congelación hasta el momento de su procesamiento. La determinación taxonómica y el orden sistemático de las especies se realizó empleando literatura específica para Venezuela (CERVIGÓN 1991, 1993, 1994) siendo revisados y corregidos en su nomenclatura por la base de datos de fishbase (FROESE & PAULY 2011) Se analizaron los siguientes parámetros ecológicos de la comunidad: Abundancia (N° ind) (MARGALEF 1995), diversidad (H') (SHANNON-WIENNER (1949) según KREBS (1985), riqueza de especies (D) (MARGALEF 1995) y equidad (E) (LLOYD & GHELARDI 1964 en KREBS (1985), se calculó la frecuencia de aparición (VARGAS-MALDONADO *et al.* 1981) quienes clasifican a las especies en cuatro categorías: persistentes (PRS) aquellas especies que estuvieron entre 60 y 100% del total de las capturas; habituales (HAB) presentes entre 40 y 59%;

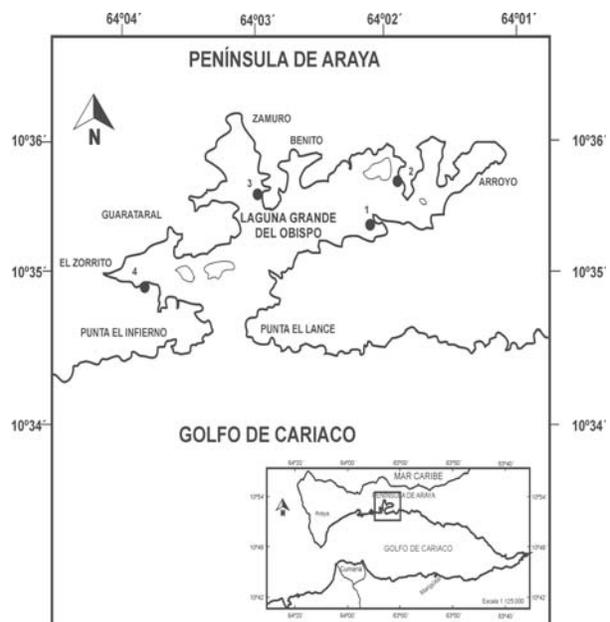


Fig.1.- Ubicación geográfica del área de estudio y las estaciones de muestreos.

ocasionales (OCS) presencia entre 20 y 39%, y raras (RAR) presentes en un porcentaje menor al 19%. Se compararon los parámetros físico-químicos y los ecológicos de la comunidad entre los meses de estudio, se determinó la naturaleza de los datos con las pruebas de normalidad Shapiro-Wilks y de homogeneidad de las variancias de Bartlett (SOKAL & ROHLF 1969), dando lugar a una población no normal y sesgada, por lo tanto se aplicó un análisis de variancias (ANOVA) con un nivel de significancia $p < 0,05$ por vía única (SOKAL & ROHLF 1969). Para comprobar la hipótesis nula de que los índices o variables son iguales, se empleó la de rangos y signos de Wilcoxon para dos muestras (SIEGEL 1972), con ayuda del Software Stat Graphics Plus 5.1. Con el fin de ubicar variables provenientes de un espacio multidimensional, en unas pocas dimensiones y determinar grupos afines, se decide realizar la prueba de ordenación de datos ACP (Análisis de Componentes Principales (RAMÍREZ 1999).

RESULTADOS

Parámetros físico-químicos: La salinidad superficial no mostró diferencias entre meses ($p < 0,05$) aunque se observaron bajos valores entre los meses de junio a noviembre y altos de febrero a mayo y diciembre-enero, siendo este último el que presentó los valores más altos (38,00-38,6). La salinidad del agua superficial promedio anual estuvo entre 36,91 a 37,1 siendo la estación 3 la que presentó el valor promedio anual más alto. La temperatura del agua superficial promedio anual fue 26,5-26,8 °C siendo la estación 4 la que presentó el valor promedio anual más alto (26,83 °C). La temperatura superficial del agua en la Ensenada Grande del Obispo no presentó diferencias entre meses ($p < 0,05$) sin embargo muestra una marcada estacionalidad observándose en el período febrero-mayo/10 los menores valores (24,4-26 °C) y luego se inicia un notable aumento desde junio hasta octubre/10 donde se alcanzan los máximos registros (29-29,6 °C), para luego empezar a disminuir nuevamente de noviembre/10 a enero/11. El oxígeno disuelto superficial del agua no presentó diferencias entre meses ($p < 0,05$) no obstante se evidencia una disminución progresiva en sus valores desde febrero/10 (4,56-5,55 mg/l) hasta junio/10 (1,97-3,77 mg/l) para luego comenzar un ascenso desde julio/10 (2,35-3,56 mg/l) hasta octubre/10 (3,59-4,86 mg/l), en el período noviembre-diciembre bajaron nuevamente los valores (3,05-3,89 mg/l) y en enero se incrementaron (4,42-4,95 mg/l). El promedio anual del oxígeno superficial del agua mostró valores entre 3,66-4,22 mg/l, siendo la estación 1 la que presentó el mayor registro en este (Tabla 1).

Estructura de la comunidad: Se colectaron un total de 2.928 individuos, pertenecientes a 22 familias, 27 géneros y 38 especies. La estación 2 estuvo mejor representada en cuanto al número de géneros (19), especies (24) y diversidad (3.059) aún cuando el mayor número de individuos se registró en la estación 4 (2.059 org) (Tabla 2).

Abundancia y riqueza específica: La abundancia (N) para las estaciones de muestreos osciló entre 223 ind (est. 1) y 2.059 ind. (est. 4). La riqueza específica mensual (S) presentó su mínimo valor (15 sp) para la estación 4 y su valor máximo (24 sp.) en la estación 2 (Tabla 2). Mensualmente, N y S no presentaron diferencias ($p < 0,05$) pero hay que considerar que los menores valores para ambos índices se evidenciaron entre julio/10 a enero/11, siendo noviembre el de menor valor de abundancia (N= 27) y diciembre en riqueza específica (S = 7). Se observa que los valores altos de N y S se correspondieron con los meses entre febrero a junio/10 donde abril presentó el mayor valor de abundancia (N= 1314 ind) y mayo el de riqueza específica (S= 16 sp) (Fig. 2 A y B). Según el número de individuos capturados (N), las especies más importantes fueron: *Atherinella brasiliensis* (2.108) especie que aportó en la estación 4 el mayor número de individuos capturados (2059), seguido de *Mugil curema* (397 ind) y *Eucinostomus gula* (138 ind). Sobre estas especies recayó el 90,27 % del total de las capturas representando también las especies más frecuentes en aparición en el total de los muestreos (Tabla 2).

Diversidad y equidad: La diversidad (H') entre estaciones de muestreo varió entre 0,693 (est. 4) y 3.059 (est. 2). La equidad (E) tuvo el mínimo valor en la estación 4 (0,177) y el máximo en la estación 1 (0,706) (Tabla 2). Mensualmente tanto la H' como la E no presentaron diferencias ($p < 0,05$), mostrando un patrón muy similar, presentándose para ambos índices el menor valor en abril/10 ($H' = 0,458$ y $E = 0,163$) y el mayor valor en enero/11 ($H' = 2,752$ y $E = 0,868$) (Fig. 2 C y D).

Análisis de componentes principales (ACP): Este análisis tiene el propósito de obtener un número de combinaciones lineales de las 7 variables que explican la mayoría de la variabilidad en los datos. En este caso, se han extraído 2 componentes, ya que los mismos tenían autovalores mayores o iguales a 1,0 y juntos explican el 79,85 % de la variabilidad en los datos originales.

TABLA 1.- Variación mensual de la salinidad, temperatura (°C) y oxígeno disuelto (mg/l) superficial del agua desde febrero del 2010 hasta enero del 2011 en la Ensenada Grande del Obispo, golfo de Cariaco, Venezuela

	Feb-10	mar	abr	May	jun	jul	ago	sep	oct	nov	Dic-10	Ene-11
SALINIDAD												
Estac 1	37,5	37,2	37,3	37,2	36,6	36,5	36,9	36,3	36,4	36	36,8	38
Estac 2	37,1	37,1	37,5	37,4	36,5	36,7	36,4	36,6	36,5	36	36,8	38,1
Estac 3	37,7	37,5	37,2	37,6	36,9	36,9	36,5	36,5	36,8	36	36,7	38,6
Estac 4	37,6	37,4	37,3	37,2	36,8	36,8	36,4	36,4	36,5	37	36,8	38,1
TEMPERATURA (°C)												
Estac 1	24,5	25,3	25,4	25,3	27,3	26,1	28,5	28,9	29	28	26,5	24,5
Estac 2	25,2	25,2	25,6	25,7	27,2	27	28,5	28,6	29	28	26,5	24,4
Estac 3	24,6	25,8	26,6	25,7	27,5	27	28,6	28,3	29,5	28	26,3	24,6
Estac 4	25,2	25,5	26	25,5	27,5	27,5	28,8	28,6	29,6	27,5	26,7	25
O ₂ DISUELTO (mg/l)												
Estac 1	5,55	6,65	3,87	3,4	3,77	3,56	3,5	4,61	3,59	3,05	3,56	4,95
Estac 2	4,86	4,38	3,53	3,53	2,9	2,41	3,57	4,12	4,67	3,56	3,67	4,75
Estac 3	5,42	4,43	3,25	3,17	2,06	2,35	3,73	4,99	4,86	3,87	3,3	4,42
Estac 4	5,22	4,53	3,27	2,91	1,97	2,92	4	5,76		4,89	3,26	4,81

La Figura 3 indica que la salinidad y riqueza tienen una relación negativa con la temperatura lo que pudiera estar manifestando que la surgencia (altas salinidades y bajas temperaturas, correspondiente al período febrero a junio/10) influye de manera positiva en el éxito reproductivo de las especies registradas en este trabajo por ser estos periodos donde se presentaron los mayores valores de riqueza. Durante el segundo periodo del año (julio-diciembre/10), época predominantemente de no-surgencia, se registró una disminución en la riqueza (Fig. 2 B). Por otro lado, tenemos que la diversidad y equidad presentaron una relación negativa entre la abundancia (Fig. 3). Cabe destacar que la diversidad y la equidad presentaron mensualmente una tendencia similar lo cual indica una proporcionalidad entre la abundancia y por ende la dominancia numérica de las especies, guardando una relación inversamente proporcional con la diversidad (KREBS 1985). En esta investigación, se recolectaron mensualmente un promedio de 168 ind (intervalo 27-484) y un promedio de 10 especies (7-16) por mes; excluyendo al mes de abril/2010 ya que el mismo fue atípico y se recolectaron 1.314 organismos de los cuales 1.220 fueron de *Atherinella brasiliensis*, representando solo esta especie un 92,85 % del total de la

colecta; también es importante mencionar que en abril se observaron los menores valores de diversidad y equidad, conjuntamente con diciembre en los menores valores de riqueza (7 sp (Fig. 2A y 2B).

DISCUSIÓN

Los valores en los parámetros físico-químico obtenidos mensualmente de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto superficial del agua de la Ensenada Grande del Obispo, indican el período de febrero a junio como los meses donde se registraron los mayores valores de salinidad y oxígeno disuelto así como los menores valores de temperatura, resultados que concuerdan con los obtenidos por DE GRADO & BASHIRULLAH (2000) y OKUDA *et al.* (1968) en cuanto a temperatura y salinidad, no así con el oxígeno disuelto. La salinidad mensualmente presentó poca variación, posiblemente porque no existen corrientes de agua dulce que puedan influir de manera significativa sobre este parámetro, por lo que su poca fluctuación dependió de las precipitaciones que se suscitaron en el periodo de junio a diciembre haciendo que la salinidad superficial disminuyera con respecto a

Estructura comunitaria de los peces en una zona de manglares

TABLA 2.- Lista sistemática de la especies de peces capturados en 4 estaciones de la Ensenada Grande del Obispo desde febrero de 2010 hasta enero 20011, mostrando las familias, géneros y especies de peces, abundancia (N) específica y estacional, tipo de habitante según su frecuencia de aparición (persistentes (PRS); habituales (HAB); ocasionales (OCS) y raras (RAR), diversidad estacional y equidad estacional.

FAMILIA-ESPECIE	N/est.1	N/est.2	N/est.3	N/est.4	TOTAL	Hab.
CLUPEIDAE						
<i>Harengula jaguana</i>				3	3	RAR
ENGRAULIDAE						
<i>Anchoa</i> sp1	8	8	9	1	26	RAR
<i>Anchoa</i> sp2	1	20			21	RAR
<i>Cetengraulis eduntulus</i>	16	1			17	RAR
ARIIDAE						
<i>Arius</i> sp.	7	1		1	9	RAR
SYNODONTIDAE						
<i>Synodus</i> sp.			1		1	RAR
OPHIDIIDAE						
<i>Lepophidium profundorum</i>		1	1		2	RAR
<i>Lepophidium</i> sp.			4		4	RAR
BATRACHOIDIDAE						
<i>Thalassophryne maculosa</i>	2	4	1	1	8	RAR
BELONIDAE						
<i>Strongylura marina</i>	1	3	1		5	RAR
ATHERINIDAE						
<i>Atherinella brasiliensis</i>	36	94	123	1855	2108	PRS
TRIGLIDAE						
<i>Prionotus punctatus</i>				3	3	RAR
CENTROPOMIDAE						
<i>Centropomus ensiferus</i>	1				1	RAR
<i>Centropomus undecimalis</i>	2	1			3	RAR
CARANGIDAE						
<i>Oligoplites saurus</i>	4	25	9	5	43	OCS
<i>Trachinotus falcatus</i>		1			1	RAR
LUTJANIDAE						
<i>Lutjanus cyanopterus</i>		1			1	RAR
<i>Lutjanus griseus</i>		9			9	RAR
GERREIDAE						
<i>Diapterus rhombeus</i>	9	1	1	3	14	RAR
<i>Eucinostomus argenteus</i>	10	2	17	32	61	OCS

CONTINUACIÓN TABLA 2.

<i>Eucinostomus gula</i>	29	43	22	44	138	PRS
<i>Eugerres plumieri</i>	1				1	RAR
HAEMULIDAE						
<i>Haemulon aurolineatum</i>		2			2	RAR
<i>Haemulon bonariense</i>	1	8	3	13	25	OCS
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	5				5	RAR
<i>Haemulon parra</i>		1		1	2	RAR
<i>Haemulon steindachneri</i>			2		2	RAR
SPARIDAE						
<i>Archosargus rhomboidalis</i>		2			2	RAR
<i>Calamus penna</i>			1		1	RAR
MUGILIDAE						
<i>Mugil curema</i>	83	21	198	95	397	PRS
SCARIDAE						
<i>Nicholsina usta</i>		1			1	RAR
BLENNIIDAE						
<i>Parablennius marmoreus</i>				1	1	RAR
<i>Hypleurochilus aequipinnis</i>				1	1	RAR
GOBIIDAE						
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	4				4	RAR
PARALICHTHYDAE						
<i>Citharichthys</i> sp.	2				2	RAR
DIODONTIDAE						
<i>Chilomycterus antillarum</i>	1	1			2	RAR
TETRAODONTIDAE						
<i>Sphoeroides greeleyi</i>			1		1	RAR
<i>Sphoeroides testudinum</i>		1			1	RAR
ABUNDANCIA (N° ind.)	223	252	394	2059		2928
RIQUEZA ESPECIFICA	20	24	16	15		38
TOTAL GENEROS	16	19	14	13		27
DIVERSIDAD	3,051	3,059	2,013	0,693		1,652
EQUIDAD	0,706	0,667	0,503	0,177		0,315

los primeros meses del año, lo cual sería un indicativo de que los valores obtenidos fueran un reflejo de una ensenada netamente marina. La temperatura mostró una disminución en el primer periodo de muestreo siendo más evidente en los primeros meses del año febrero-marzo/

2010, inclusive enero/2011, para luego incrementar a partir de junio, siendo agosto-octubre/2010 el período más cálido, lo que concuerdan en cuanto al comportamiento de dicho parámetro a los reportados por OKUDA *et al.* (1968). Los resultados obtenidos para los parámetros

temperatura y salinidad corresponden a un área afectada por el fenómeno de surgencia de aguas frías profundas en los primeros meses del año, que no solo afecta a la Ensenada Grande del Obispo (DE GRADO y BASHIRULLAH

2000; FERRAZ-REYES *et al.* 1987; OKUDA *et al.* 1968) sino también a toda la costa oriental venezolana (QUINTERO *et al.* 2004; RIVAS-ROJAS *et al.* 2007).

En cuanto a los valores de abundancia (N° ind.) y riqueza específica reportados en este trabajo fueron moderadamente bajos al compararlos con otras investigaciones realizadas en lagunas de manglares de la misma área geográfica (RAMÍREZ 1993) e inclusive en el mismo lugar de muestreo (DE GRADO y BASHIRULLAH 2001), quienes recolectaron 88 sp.-115.376 ind y 72 sp. y más de 10.000 ind, respectivamente. Se debe descartar que dichas investigaciones presentaron discrepancia en los muestreos (tiempo de muestreo; tipo de arte de pesca, etc.), característica importante en el momento de dar los valores definitivos en una investigación dada y de allí la diferencia; considerando que el número de individuos y especies que se puedan capturar en un área determinada dependerá del tipo de arte de pesca (MÉNDEZ 1995; ALLEN & JIMÉNEZ 2001, BENÍTEZ *et al.* 2007), duración y horarios de colectas (ARCERO-CARRANZA *et al.* 2010), así como de la extensión del área de muestreo (DE GRADO & BASHIRULLAH 2001; DÍAZ-RUIZ *et al.* 2006; ARCERO-CARRANZA *et al.* 2010). Estacionalmente la riqueza específica reportó el mayor valor en la estación 2, la cual presentaba una pradera de *Thalassia testudinum* moderadamente densa, que pudiera estar influenciando en el número de especies capturadas. Mensualmente, los resultados en la abundancia y riqueza evidenciaron que los mayores valores se obtuvieron en el período donde las temperaturas fueron más bajas y las salinidades más altas. Diversas investigaciones en ambientes costeros tropicales han mencionado la influencia de los hábitat con vegetación sumergida (NAGELKERKEN *et al.* 2000; JENKINS & WHEATLEY 1998) y su relación con la variación de las salinidades (BARLETTA *et al.* 2005; ARCERO-CARRANZA *et al.* 2010).

El análisis de la diversidad (H') y riqueza de especies (S) en la Ensenada Grande del Obispo mostraron marcadas variaciones estacionales y temporales relacionadas con los diferentes ambientes presentes en el sistema y las condiciones de temperatura y salinidad. Se observó que los valores más altos de H' y S fueron registrados en la estación 2 (presencia de *Thalassia testudinum* que antecedían los manglares) y en el período de febrero a junio/2010 donde las temperaturas fueron las más bajas y las salinidades más altas. Cabe resaltar que durante este período, el mes de abril-2010 tuvo el menor valor de S y H' debido a la dominancia numérica de la especie *Atherinella*

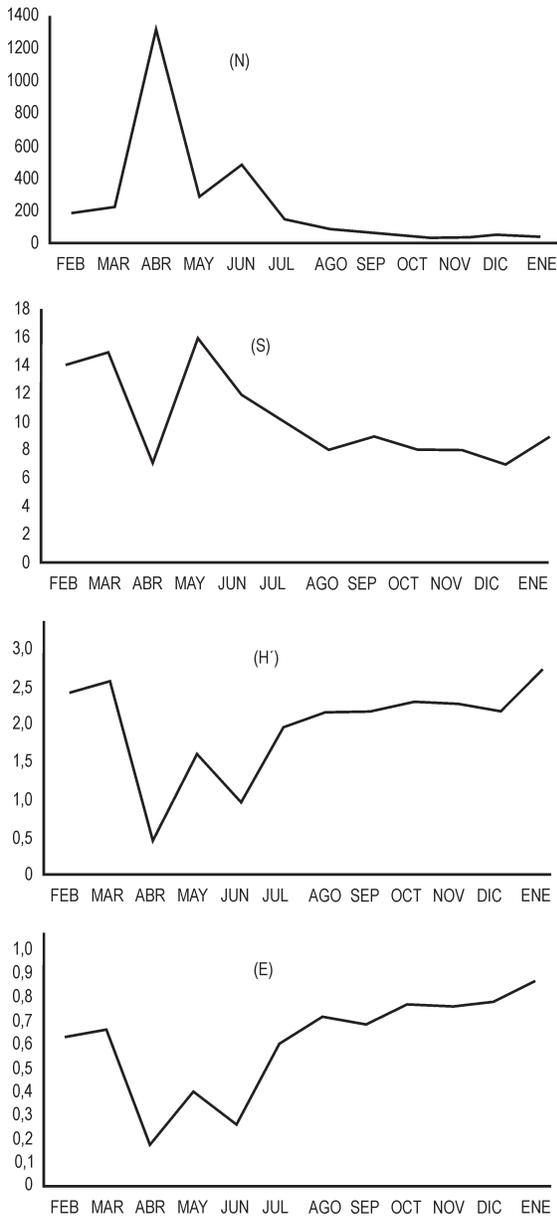


Fig. 2.- Variación mensual (febrero/ 2010 – enero/2011) de A) abundancia(N), B) riqueza específica (S), C) diversidad (H') y D) equidad (E) en Ensenada Grande del Obispo, del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela

brasiliensis la cual aportó más 92, 85 % del total de la colecta en dicho mes. Estos resultados son un indicativo de que la Ensenada Grande del Obispo es utilizado por los peces bajo las condiciones ambientales presentes en el área (temperatura y salinidad) y la presencia de otros habitat (*T. testudinum*) lo cual se manifiesta en nuestros reportes espacio-temporales de los medidas comunitarias de las especies.

El ACP confirmó lo antes mencionado mostrando las relaciones positivas que existían entre salinidad y riqueza y éstas, a su vez negativamente con la temperatura por otro lado, las relaciones positivas entre diversidad-equidad y negativa con la abundancia. En lo específico, las fluctuaciones de estas medidas influyeron en el aumento de las especies de peces tal como pudo evidenciarse en marzo y mayo. Resultados similares fueron obtenidos por DÍAZ-RUIZ *et al.* (2006) y YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1985), los cuales han reportaron que la diversidad y riqueza específica se incrementan cuando existe complejidad ambiental.

Según la frecuencia de aparición se designaron a tres especies (*A. brasiliensis*, *E. gula* y *M. curema*) como dominantes (persistentes) en el área de estudio, representando el 90,27 % del total de individuos la colecta y 7,89 % del total de las especies colectadas, las cuales son consideradas como especies que utilizan la ensenada durante la mayor parte del año. Las restantes (35) son aquellas que aparecieron con menor frecuencia en dicho ecosistema y estuvieron constituidas por las especies ocasionales y raras, las cuales representaron el 9,73 % del total colectado y 92,11 % del total de las especies

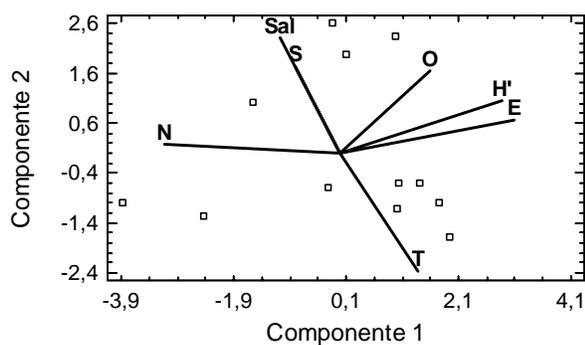


Fig. 3. Proyección ortogonal de algunas variables físico-químicas y biológicas medidas en la Ensenada Grande del Obispo, en el espacio definido por los primeros componentes del ACP para el periodo de febrero del 2010 y enero del 2011

identificadas. Para ambientes tropicales, YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1985) consideran que una especie es dominante cuando se distingue por su alta frecuencia de aparición, abundancia y amplia distribución en el ecosistema. Las especies encontradas en este trabajo como dominantes, según CERVIGÓN (1991;1993) son especies costeras de fondos someros, características de áreas protegidas inclusive en el interior de lagunas litorales. DE GRADO y BASHIRULLAH (2001), y DÍAZ *et al.* (2003), encontraron resultados similares, reportando 5 especies con la mayor frecuencia de aparición de las cuales en esta investigación 2 coincidieron en el mismo estatus y 2 como ocasionales. De acuerdo a nuestros resultados podemos considerar que el área es favorable para la permanencia, resguardo y reproducción de un gran número de especies de peces, aún considerando los bajos valores de diversidad, abundancia y riqueza específica en correspondencia con el único trabajo de la ensenada (DE GRADO & BASHIRULLAH 2001), lo cual pudiera ser un indicativo de diversas razones, la intervención humana de este ecosistema o la diferencias en la aplicación del arte de pesca, los horarios y tiempos de muestreos y su influencia en la estructura comunitaria de las poblaciones de peces en el área.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo fue posible gracias al apoyo logístico prestado por la Dirección del Instituto Oceanográfico de Venezuela en las personas del Sr. JESÚS BRUZUAL, las Sras. ARLENIS y DEL VALLE y los choferes EDGAR MILA DE LA ROCA, JOSÉ ROJAS y al financiamiento del Consejo de Investigación en el marco del proyecto CI-2-030700-1564/09. Los autores agradecen muy especialmente la colaboración del Sr. JESÚS SULBARÁN (patrón del barco) y al bachiller LUÍS ALEJANDRO MILLÁN por su apoyo en el campo.

REFERENCIAS

- ALLEN, T. & M. JIMÉNEZ. 2001. Comunidad de peces en tres praderas de *Thalassia testudinum* del golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 40 (1 & 2): 39-48.
- AMEZCUA-LINARES, F. M. ÁLVAREZ-RUBIO & A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1987. Dinámica y estructura de la comunidad de peces en un sistema ecológico de manglares de la costa del Pacífico de México, Nayarit. *An. Cent. Cienc. Mar. Limnol. UNAM*. 14 (2): 221-248.

- ARCEO-CARRANZA, D., M. E. VEGA-CENDEJAS., J. L. MONTERO-MUÑOZ & M. J. HERNÁNDEZ DE SANTILLANA. 2010. Influencia del hábitat en las asociaciones nictimerales de peces en una laguna costera tropical. *Rev. Mex. Biodivers.* 81: 823 – 837.
- BARLETTA, M., A. BARLETTA-BERGAN, U. SAINT-PAUL & G. HUBOLDS. 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in tropical estuary. *J. Fish. Biol.* 66: 45-72
- Base de Datos Sobre Peces del International Center for Living Aquatic Resources Management. Disponible en <http://www.fishbase.org/search.php>.
- BENÍTEZ, C., A. RUIZ, E. PEÑA, M. BLANCO, C. LÓPEZ, P. LÓPEZ & A. CASTAÑEDA. 2007. Diversidad y abundancia de la comunidad de peces del estero “El Custodio”, Municipio de Compostela, Nayarit, México. *Rev. Electr. Vet.* VIII (5): 1695-7504.
- CARABALLO, L. F. 1973. Estudio fisiográfico-sedimentológico y geología histórica de la Ensenada Grande del Obispo (Estado Sucre, Venezuela). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 12 (2): 29-77.
- 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.
- DE GRADO, A. & A. BASHIRULLAH. 2001. Algunos atributos de la estructura comunitaria de la ictiofauna de la Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 52: 3–13.
- DE GRADO, A., A. BASHIRULLAH & A. PRIETO 2000. Spatial and temporal variation of the fish community inhabiting the Laguna Grande de Obispo, Gulf of Cariaco, Sucre State, Venezuela. *Acta Cient. Vzlna*, 51: 96-103.
- DÍAZ-RUIZ, S., A. AGUIRRE-LEÓN & E. CANO-QUIROJA. 2006. Evaluación ecológica de las comunidades de peces en dos sistemas lagunares estuarinos del sur de Chiapas, México. *Hidrobiología*, 16 (2): 197-210.
- _____, M. A. PÉREZ-HERNÁNDEZ & A. AGUIRRE-LEÓN. 2003. Characterization of fish assemblages in a tropical coastal lagoon in the northwestern gulf of Mexico. *Ciencias Marinas*, 29(4B): 631-644.
- FERRAZ-REYES, E., E. MANDELLI & G. REYES. 1987. Fitoplancton de la Laguna Grande del Obispo, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 26 (1 & 2): 111:124.
- JENKINS, G. P. & M. J. WHEATLEY. 1998. The influence of hábitat structure on nearshore fish ssemblages in a southern Australian embayment: Comparison of shallow seagrass, reef-algal and unvegetated sand habitats, with emphasis on their importance to recruitment. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 221:147-172.
- KREBS, C. 1985. *Ecología: Estudio de la distribución y abundancia*. 2^{da} Edición. Harla, S.A. de C.V. México. 234 pp.
- LÓPEZ, L. M. & T. OKUDA. 1968. Algunas observaciones sobre características físico-químicas de los sedimentos y distribución de la fauna macrobentónica de la Laguna Grande del zObispo (Venezuela). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 7 (1): 107-128.
- MARGALEF, R. 1995. *Ecología*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, 951 pp.
- MARTÍNEZ, I. 1971. *Comparación de la fauna ictiológica de la Laguna Grande del Obispo y la Bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela*. Trab. Asc. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- MÉNDEZ, E. 1995. *Ictiofauna de una pradera de Thalassia testudinum Saco del golfo de Cariaco. Edo. Sucre. Venezuela: Análisis de comunidad*. Trab. Asc. Universidad de Oriente, 84 pp.
- NAGELKERKEN, I., M. DORENBOSCH, W. C. E. P. VERBERK, E. COCHERET DE LA MORINIÈRE & 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. Progr. Ser.* 194: 55-64.
- OKUDA, T., J. BENITEZ., A. GARCIA & E. FERNANDEZ. 1968. Condiciones hidrográficas y químicas en la bahía de Mochima y la Laguna Grande del obispo desde 1964 y 1966. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela.* 7 (2):7-37.
- QUINTERO, A., G. TEREJOVA & J. BONILLA 2005. Morfología costera del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela.* 44(2):133-143.
- _____, J. BONILLA, L. SERRANO., M. AMARO., B. RODRÍGUEZ., G. TEREJOVA & Y. FIGUEROA. 2004. Características ambientales de la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela.* 43 (1 & 2):49-64.
- RAMÍREZ, A. 1999. *Ecología Aplicada. Diseño y Análisis Estadístico*. Primera edición. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 324 pp.
- RAMÍREZ, V. 1993. Estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la isla de Margarita, Venezuela. *Ana. Inst. Cien. Mar. Limn.* 20 (1): 1-34.
- RIVAS-ROJAS, T., J. DIAZ-RAMOS, L. TROCCOLI-GHINAGLIA, L. CHARZEDDINE- CHARZEDDINE, S. SUBERO-PINO & A. MARQUEZ. 2007. Variación diaria de algunas variables físico-químicas y de la biomasa del fitoplancton en una playa tropical, Cumaná, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela,* 46 (1):13-21.
- SIEGEL, S. 1972. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Segunda Edición. México D.F. Trillas. 346 pp.
- SOKAL R. & J. ROHLF. 1969. *Biometría*. Primera edición. Madrid-España. H. Blume. 832 pp.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., L. LARA-DOMÍNGUEZ, A. AGUIRRE-LEÓN, S. DÍAZ-RUIZ, F. AMEZCUA, D. FLORES & P. CHAVANCE. 1985. *Ecología de las poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción*. pp. 311-365. In A. Yáñez-Arancibia (ed.). *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards and Ecosystem Integration*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- VÉLEZ A. & J. BONILLA. 1972. Variación estacional del engorde del ostión *Crassostrea rhizophorae*, de Bahía de Mochima y Laguna Grande del Obispo. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela,* 11(1): 39-44.
- VARGAS-MALDONADO, I., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA & F. AMEZCUA-LINARES. 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. *Anaqueles Instituto Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México.* 8 (1): 241-266.

RECIBIDO: Julio 2011

ACEPTADO: Febrero 2012