



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**DIVERSIDAD ÍCTICA DE LA ZONA COSTERA INFLUENCIADA POR EL
RÍO MANZANARES, GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA.**

(Modalidad investigación)

YOELIS DEL CARMEN GASPAR RIVAS

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA.**

CUMANÁ, 2008

**DIVERSIDAD ÍCTICA DE LA ZONA COSTERA INFLUENCIADA POR EL
RÍO MANZANARES, GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA.**

APROBADO POR:

Profa. Lilia Ruiz Ramírez

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	iii
LISTA DE TABLAS	iv
LISTA DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	6
Área de estudio.....	6
Caracterización de las estaciones.....	7
Trabajo de Campo.....	8
Trabajo de Laboratorio.....	8
Parámetros comunitarios.....	9
Abundancia relativa	9
Constancia específica (C).....	9
Dominancia numérica	9
Riqueza.....	10
Diversidad	10
Equitatividad	11
Afinidad o Similaridad.....	11
Análisis Estadísticos de Datos	12
RESULTADOS.....	13
Parámetros físicos-químicos.....	13
Composición taxonómica y abundancia.....	16
Componentes comunitarios.....	23
Indices ecológicos	28
DISCUSIÓN	40
CONCLUSIONES	52

BIBLIOGRAFÍA	54
APÉNDICE	65

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, a Nuestra señora de Montserrat y a San Miguel Arcángel, quienes me protegen e iluminan cada día de mi existencia.

A mis padres, por creer en mi y por los que estaré siempre dispuesta a luchar.

A mis hijos Jesús y Ailil, que son el regalo más hermoso que Dios me ha concedido.

A mis hermanos Herennia, Martin, Carmen, Felida, Luís, Ángel, Gilda, José Feliz y Yenibel, por todo el apoyo y amor que me han brindado.

A todos mis sobrinos y muy especialmente a mi gran amiga Eglis Fernández, por todos los momentos que hemos compartido permitiéndome adorarlos con todo mi corazón.

A las Profesoras Lilia Ruiz y Elizabeth de Elguezabal, quienes me enseñaron a disfrutar del placer del mar y me heredaron sus grandes conocimientos de los cuales me siento orgullosa.

A mis dos grandes amigos José Gregorio Núñez Peñalver y Luís Alejandro Ariza Arredondo, por todo su apoyo y cariño.

A mi segunda familia Arredondo (Damaris, Marlenis, Alfredo, Jean Pierre, Esther “La nena” y Tony), a quienes quiero mucho agradeciéndole en todo momento su gran ayuda.

A la señora Argentina Guzmán, Wilfredo Patiño, Noemí Carolina Patiño, Wilfredo Patiño Jr. y Eickel Quilarte, por todo su afecto incondicional.

A la señora Marianellys Peñalver y a quienes conviven conmigo por haberme recibido en su hogar con tanto aprecio.

Al Señor Nicolás Suárez, capitán de la embarcación y Familia por quienes siento un gran aprecio.

A todos aquellos que me han ayudado a lograr mi más grande sueño mis amigos y profesores: MSc. Alexander Barrios, Ing. Annie Silva, MSc. Maria Alejandra Balza, MSc. José Leonardo Chinchilla, MSc. Rafael Díaz y Dr. Baumar Marín.

A todos mis compañeros de la universidad y trabajo de Laboratorio porque siempre estuvieron ahí.

A mis compañeras de residencia y a mis amigas (Diana Benítez, Carmen Malavé, Elba Rodríguez y Maria Subero), a quienes les deseo siempre lo mejor.

A el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente del Núcleo de Sucre, por el financiamiento parcial de este estudio, bajo el código CI-5-1001-11977/04, el cual es parte del Macroproyecto “Diagnóstico ambiental y participación comunitaria para el control de la contaminación del río Manzanares”.

Gracias a todos por sus alegrías, ayuda y colaboración.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, por darme la paz en tiempos difíciles. A la virgen de Montserrat a quien le otorgo mis más grandes satisfacciones en mi vida académica. A mi padre Pablo Gaspar y encantadora madre Dominga de Gaspar, por todo su amor y apoyo que siempre me han dado, haciéndome sentir orgullosa de ser su hija. A mis hijos Jesús y Ailil, quienes han llegado a mi vida dándome la alegría de cada día y la satisfacción de ser madre. A mis tías Gregoria y Cosmelina, por el incansable cariño que siempre me han demostrado. A la Profesora Lilia Ruiz, a quien quiero y admiro como persona e investigadora convirtiéndose no sólo en mi tutora sino también en una gran amiga, que me expresa en todo momento cuanto me quiere. Y a quienes me han hecho recordar lo que una vez una amiga me dijo “La vida te da lo que mereces” dándome a mi más de lo que cualquier ser humano puede esperar, a ustedes mis más sinceros amigos José Gregorio Núñez Peñalver y Luis Alejandro Ariza, a quienes desearía decir y expresar mis mas puro sentimiento, pero las palabras serian infinitas y solo me queda decirles gracias y los adoro con todo mi ser.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de Los Bordones, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.....	21
Tabla 2. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de La Marina, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.	22
Tabla 3. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de Boqueticos, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.	22
Tabla 4. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de El Peñón, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.	23
Tabla 5. Lista de componentes comunitarios de las diferentes localidades: Los Bordones (LB), La Marina (LM), Boquetitos (B) y El Peñón (EP), en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.	25
Tabla 6. Correlación de Spearman donde se muestran las relaciones existentes entre las variables ambientales y ecológicas entre sí y entre ellas en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela (n = 24).	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo en la zona costera de Cumaná, golfo de Cariaco, Venezuela.....	6
Figura 2. Variación bimensual de la temperatura registrada en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	13
Figura 3. Variación de la temperatura registrada en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	14
Figura 4. Variación bimensual de la salinidad registrada en de la zona costera, de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	15
Figura 5. Variación de la salinidad registrada en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	15
Figura 6. Variación bimensual del número de especies registradas en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	17
Figura 7. Variación del número de especies registradas en cuatro localidades de la zona costera, de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	17
Figura 8. Variación bimensual del número de organismos registrados en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	18
Figura 9. Variación del número de organismos registrada en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	18
Figura 10. Familias con mayor número de especies peces encontrados en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	19
Figura 11. Familias con mayor número de especies de peces encontrados en las diferentes localidades muestreadas, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	20
Figura 12. Distribución porcentual de los Componentes Comunitarios de peces de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	23
Figura 13. Variación bimensual de la diversidad de especies de peces en la zona	

costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	28
Figura 14. Variación estacional de la diversidad de especies de peces en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	29
Figura 15. Variación bimensual de la Equitatividad de especies de peces de la zona costera de Cumaná Golfo de Cariaco, Venezuela.....	30
Figura 16. Variación estacional de la Equitatividad de especies de peces de cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	30
Figura 17. Variación bimensual de la Riqueza de especies de peces en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	31
Figura 18. Variación estacional de la Riqueza de especies de peces en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	31
Figura 19. Variación bimensual del índice de dominancia observado en cuatro comunidades de especies de peces, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela (1- <i>Anchoa hepsetus</i> , 2- <i>Archosargus rhomboidalis</i> , 3- <i>Anchoa trinitatis</i> , 4- <i>Bardiella sanctaeluciae</i> , 5- <i>Cetengraulis edentulus</i> , 6- <i>Cathorops spixii</i> , 7- <i>Diapterus rhombeus</i> , 8- <i>Eucinostomus argenteus</i> , 9- <i>Eucinostomus gula</i> , 10- <i>Gerres cinereus</i> , 11- <i>Harengula jaguana</i> , 12- <i>Haemulon steindachneri</i> , 13- <i>Larimus breviceps</i> , 14- <i>Mugil curema</i> , 15- <i>Menticirrus littoralis</i> , 16- <i>Narcine brasiliensis</i> , 17- <i>Oligoplites palometa</i> , 18- <i>Orthopristis ruber</i> , 19- <i>Pomatomus saltatrix</i> y 20- <i>Umbrina coroides</i>).	32
Figura 20. Similaridad según el índice de Morisita entre las especies presentes en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	34
Figura 21. Similaridad según el índice de Morisita entre las estaciones de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	35
Figura 22. Similaridad según el índice de Jaccard entre las especies de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	37
Figura 23. Similaridad según el índice de Jaccard entre estaciones de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.....	38
Figura 24. Grafica de componentes principales donde se muestra el tipo de relación	

que se da entre las variables ambientales y ecológicas en la zona costera de Cumaná,
Golfo de Cariaco, Venezuela. 39

RESUMEN

La diversidad íctica de la zona costera de Cumaná influenciada por el Río Manzanares, Golfo de Cariaco fue evaluada realizando muestreos diurnos y bimensuales desde mayo 2004 hasta marzo 2005 en cuatro localidades: Los Bordones (LB), La Marina (LM), Los Boquetitos (B) y El Peñón (EP). Los peces se recolectaron utilizando un tren de arrastre playero de 94 m de longitud x 4 m de alto, con un diámetro de malla de 2 pulgadas en los extremos y ½ pulgada en el centro. La temperatura se vio afectada por la surgencia mientras que la salinidad correspondió con la época de lluvias y sequía siendo menor en las estaciones B y EP, influenciadas por el aporte del Río Manzanares. Se capturó un total de 4 620 organismos representados en 41 familias y 98 especies de peces. El número de especies oscilo entre 4 y 31 con promedio de $16,25 \pm 6,53$ y el número de organismos entre 8 y 694 con promedio de $188,33 \pm 195,26$. Los más altos números de especies y organismos se presentaron en las estaciones LB y LM. Las familias que presentaron mayor número de especies en toda el área fueron Carangidae (11), Scianidae (9), Haemulidae (7), Gerreidae (6), Clupeidae y Engraulidae (5); Achiridae y Ariidae (4) Mugilidae, Serranidae y Paralichthyidae (3). En cuanto a la abundancia relativa y frecuencia de aparición las especies más abundantes fueron: *Haemulon steindachnery* (22,34%), *Orthophristis ruber* (19,68%), *Diapterus rhombeus* (7,94%), *Eucinostomus argenteus* (6,60%) y *Eucinostomus gula* (5,95%) caracterizando la comunidad íctica estudiada. En relación a los componentes comunitarios se encontraron 56 especies ocasionales (57%), 29 cíclicas (30%) y 13 constantes o residentes (13 %). La diversidad total fue 3,98 bits/ind, la equitatividad total fue 0,8 y la riqueza total fue 6,8. Los índices de similaridad de Morisita y Jaccard agruparon a las especies y estaciones según su afinidad demostrando la relación que existía dentro de cada una de ellas. Para las cuatro estaciones estudiadas el conjunto de especies encontrado

corresponde a una ictiofauna característica de aguas someras marino-estuarinas. Por otro lado, y tomando en cuenta que los parámetros comunitarios no presentaron diferencias entre meses, estas comunidades pueden considerarse estables.

INTRODUCCIÓN

Ecológicamente, las comunidades son asociaciones de individuos que convergen en el tiempo y espacio, su principal enfoque biológico se basa en la distribución de los grupos en los diferentes ecosistemas (Beyon *et al.*, 1986). Dentro del conjunto faunístico de mayor importancia correspondiente a las agrupaciones marinas, se encuentran los peces, estos poseen mecanismos de supervivencia que comprenden desde adaptaciones morfológicas, fisiológicas, reproductivas y alimentarias, hasta patrones de migración integrados a los procesos físicos de las zonas costeras (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1986).

Se considera que existen más de 30 000 especies diferentes de peces y que representan más del 40% de todos los vertebrados conocidos actualmente, ocupando casi todos los hábitats acuáticos (océanos, mares, lagos y ríos) y siendo miembros omnipresentes de las comunidades marinas (Cervigón, 1980).

Los ecosistemas marino-costeros tropicales están considerados como los más ricos y menos conocidos del planeta en razón de la diversidad de vida que albergan (Gay y Grassle, 1991), ya que proveen una variedad de hábitats adecuados para el desove y cría de muchas especies, además de la disponibilidad que les proveen las lagunas, bahías y esteros que forman parte de la estructura de estas áreas (Day, 1967).

Las diversas playas que forman parte del litoral costero permiten una amplia diversidad debido a la alta productividad de sus aguas y de sus fondos cubiertos por sedimentos ricos en materia orgánica (Bonilla y García, 1975). En Venezuela, la mayor parte del territorio de la región oriental se encuentra rodeado de áreas costeras y complejos lagunares que permiten un flujo neto de nutrientes necesarios para el desarrollo de organismos y microorganismos (Fukuoka, 1971).

Una zona de gran importancia biológica en la región oriental es el golfo de Cariaco; su morfología está constituida por una depresión tectónica situada en la zona occidental del

estado Sucre, Venezuela; éste presenta una longitud aproximada de 62 km de longitud en sentido este-oeste, y una profundidad máxima de 100 m. La entrada tiene una longitud de 5 km y se comunica con la cuenca de Cariaco por un canal de 75 m de profundidad, presenta costas que alternan zonas rocosas coralinas, praderas de *Thalassia*, fondos arenosos y fondos areno-fangosos (Okuda *et al.*, 1978).

La topografía del golfo de Cariaco permite que los vientos del noreste desplacen masas de aguas frías hacia la superficie (surgencia), lo que conduce a una alta productividad primaria que justifica una amplia diversidad de las más variadas especies de invertebrados y vertebrados que se hallan en la zona, principalmente de peces (Lodeiros, 2002).

El golfo en su parte suroccidental recibe las aguas del Río Manzanares el cual aporta al mar un promedio de 558×10^6 toneladas de agua anualmente. La descarga se reparte entre su desembocadura y la zona del aliviadero, descargando su máximo volumen entre junio y octubre (Martínez *et al.*, 2001). El Río Manzanares con sus afluentes constituye una cuenca aislada perteneciente a la gran Cuenca del Caribe, nace en el Cerro Turimiquire a una altura de 2 000 metros sobre el nivel del mar y recorre aproximadamente 77 km antes de desembocar al Mar Caribe (Godoy, 1991).

El río constituye un cuerpo de agua de vital importancia para al estado Sucre y en especial para los centros poblados ubicados en sus márgenes, en los cuales se realizan diferentes actividades agropecuarias, industriales y de esparcimiento (Senior y Martínez, 2001). Las descargas del Río Manzanares dan origen a una pluma laminar cuyos límites forman un sistema semejante a un frente. La pluma tiene una dirección de sur a oeste, cuando el caudal es mayor y los vientos alisios se intensifican, su influencia puede detectarse hasta la costa este de la bahía de Mochima (Senior y Martínez, 2001). La mezcla de las aguas salobres y marinas forman un área de transición estuarina entre la tierra y el mar, originándose un enriquecimiento continuo del ambiente marino debido al aporte de elementos nutritivos y materia orgánica que provienen del río lo que intensifica la vida marina (Delmas, 1981); sin embargo, aspectos antropogénicos como la pesca marítima, el turismo, además del desarrollo urbano y la contaminación fluvial-

terrestre traen consigo una alteración de los sistemas biológicos (Griff, 1994; Jennings y Lock, 1996).

Los ecosistemas lagunares y estuarinos son sistemas ecológicamente complejos con numerosas e intrincadas interacciones con sus recursos, individuos y poblaciones (Subrahmanyam y Coultas, 1980). Las fluctuaciones en las variables ambientales, principalmente salinidad y temperatura reflejan el alto nivel de entrada de energía (Odum, 1972; Day y Yáñez-Arancibia, 1982). Los organismos que habitan estas áreas han desarrollado mecanismos fisiológicos y etológicos que les permiten adaptarse a la dinámica ambiental (Vernberg y Vernberg, 1976; Smith *et.al.*, 1966; Mchugh, 1967).

Una de las formas de caracterizar una comunidad es determinando la composición de especies presentes, y un aspecto importante de su estructura numérica es la abundancia de la especies. La relación entre la composición y abundancia de las especies se expresa en los índices de diversidad, los cuales resumen las numerosas asociaciones de organismos y permiten comparar comunidades entre sí (Wilhm, 1968). En los sistemas ecológicos es difícil establecer relaciones causales entre diversidad y estabilidad debido a que este último se refiere a diferentes conceptos interrelacionados, entre los que se señalan: constancia, elasticidad y estabilidad cíclica (Orians, 1980).

La visualización directa sobre los cambios en la composición de especies y su diversidad son indicadores adecuados de las tensiones sobre el sistema, de allí que una de las maneras de medir el impacto ambiental en los ecosistemas es mediante el inventario faunístico y el monitoreo a través de los años de la estructura de la comunidad, así como también la determinación de contaminantes y su relación con los cambios observados (Livingston, 1976; Moore, 1978; Ramírez, 1985; Felly, 1987; Lincoln, 1991).

Las drásticas alteraciones a que están sometidas las áreas costeras hacen necesarios intensivas investigaciones de estas zonas tropicales (Culolta, 1994), ya que las diferentes regiones que conforman un país necesitan de un inventario de su fauna el cual permitirá planificar la utilización racional de sus recursos (Suresh *et al.*, 1993). La

importancia biológica, ecológica e hidrográfica de las zonas y lagunas costeras ha sido reconocida en diferentes partes del mundo, es por ello que se han realizados algunos trabajos de ictiofauna especialmente en las costas del Atlántico Occidental, golfo de México e Islas del Mar Caribe (Culolta, 1994).

Una zona de gran relevancia ecológica ha sido el Golfo de México donde ambientes lagunares, fiordos y canales han generado innumerables investigaciones, Warburton (1978) estudió la estructura de la comunidad, abundancia y diversidad de los peces del sistema lagunar Huizaghe-Caimanero en México. Amescua-Linares y Yáñez-Arancibia (1980) realizaron un estudio del hábitat y estructura de la comunidad de peces asociados a la Laguna de Términos al sur del Golfo de México, ambos investigadores indicaron que las lagunas son utilizadas por peces juveniles y preadultos como áreas de migración al mar, zona de alimentación y crianza. Rosales-Casian (2004) determinó la composición, importancia y movimiento de las peces de la Bahía de San Quintín, Baja California, México, y Peláez-Rodríguez *et al.* (2005) investigaron sobre la dieta de peces piscívoros demersales capturados como fauna acompañante del camarón en el sistema de lagunas de Alvarado, Veracruz, México.

Diferentes regiones tropicales del Mar Caribe también han requerido de intensas investigaciones pues la destrucción de los hábitats y la preservación del ecosistema han sido el objetivo fundamental para el conocimiento de la diversidad íctica. En Cuba se citan los trabajos realizados por González-Sansón y Aguilar-Betancourt (1983), quienes realizaron un estudio comparativo de la estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras de la región suroriental de la localidad. Arrieta y De la Rosa (2003) analizaron la comunidad ictica de la Ciénaga de Mallorquín, en el caribe colombiano.

Trabajos como los realizados por Mago-Leccia (1970), quien registró para la ictiofauna de Venezuela 1195 especies y subespecies, puso de manifiesto que estas áreas están caracterizadas como las más ricas del Caribe. En la región se han realizado amplios estudios sobre moluscos, crustáceos y peces. Gómez (1987) determinó la estructura de la comunidad de peces en playas arenosas de la bahía de Charagato, isla de Margarita,

describiendo ocho nuevas especies para la laguna. Ramírez (1994) analizó la estructura íctica de la Laguna de Raya, en esta misma isla.

Meaño (1986) estudió la comunidad de peces en la costa sureste de Chacopata, Estado Sucre. Méndez *et al.* (1988) realizaron un inventario íctico de la bahía de Mochima y determinaron los parámetros demográficos de la población. Ruiz (1992) evaluó la estructura de las comunidades de peces en dos localidades del saco del Golfo de Cariaco, indicando que si se aumenta el número de estaciones aumenta la diversidad de especies. Salazar (1994) estudió la estructura de la comunidad ictiológica en una estación de Playa Patilla-Carúpano, Estado Sucre. De Grado y Bashirullah (2001) realizaron estudios ícticos en la Laguna Grande del Obispo. Allen *et al.* (2004) analizaron la comunidad de peces en praderas de *Thalassia testudinum* del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. Méndez, *et al.* (2004) presentan nuevos registros para la ictiofauna marina del Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.

Tomando en cuenta la importancia ecológica y económica de la región oriental, donde la diversidad de especies forman diferentes stock de recursos pesqueros necesarios para su desarrollo sustentable, se ha propuesto realizar esta investigación en diferentes localidades de la zona costera influenciada por el Río Manzanares, para obtener información íctica sobre estas áreas las cuales no han sido estudiadas.

METODOLOGÍA

Área de estudio

La ciudad de Cumaná se encuentra ubicada en la región suroccidental del Golfo de Cariaco, entre el Peñón ($10^{\circ} 27' 5''$ N y $64^{\circ} 5' 10''$ O), y Punta Peñoncito ($10^{\circ} 25' 20''$ N y $64^{\circ} 14' 5''$ O); la línea costera tiene una longitud total aproximada de 18 km. La zona esta influenciada por los vientos alisios y los aportes fluviales del Río Manzanares, a nivel del aliviadero en el sector de El Peñón y de la desembocadura propiamente dicha, en la parte central de la ciudad (Figuroa, 1991).

El área de estudio comprendió la zona costera del litoral cumanes. Se establecieron cuatro estaciones como sitios de muestreos: Los Bordonos (LB), La Marina (LM), Los Boquetitos (B), y El Peñón (EP) (Figura 1).

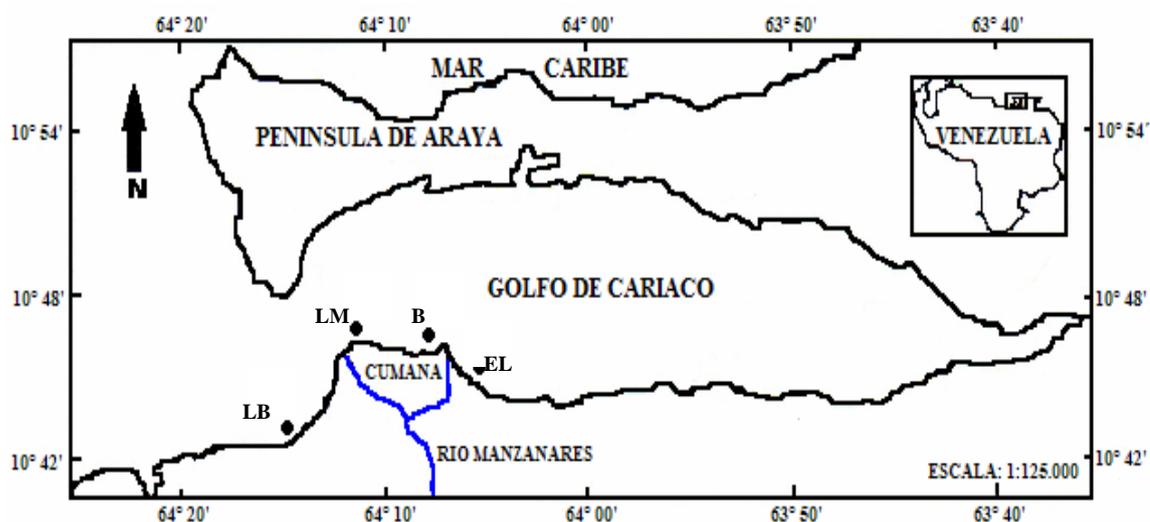


Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo en la zona costera de Cumaná, golfo de Cariaco, Venezuela.

Caracterización de las estaciones

Los Bordones (10°32'56.2''N; 64°11'25.1''W): Se ubica en la localidad de San Luís en la ciudad de Cumaná; en el extremo sur se encuentra el Río Tacal. El suelo es arenoso y se observan presencias de algas en algunos meses del año. El agua suele ser poco cristalina, especialmente en la época de lluvias. Es un área marina turística con poca presencia de pesca artesanal, y durante la temporada de vacaciones suele ser muy visitada para esparcimiento y recreación.

La Marina (10°128'39.7''N; 64°11'20.7''W): Esta se encuentra cerca de sitios de atraque de barcos de gran calado, al lado izquierdo de la Marina Cumanagoto, detrás del Centro Comercial Marina Plaza. Es un área en forma de pequeña bahía con abundantes rocas a su alrededor; no presenta afluentes de agua dulce lo que indica que la zona es netamente marina; el suelo es arenoso y la pesca artesanal es casi nula. Durante los muestreos se observaron algunas algas y abundante combustible en el agua producto de las embarcaciones.

Los Boquetitos (10°28'45.8''N; 64°07'28.6''W): Se encuentra en los límites del sector Punta Delgada, caracterizándose por la presencia de abundantes manglares a su alrededor y en cierta época del año se observó un gran número de especies de aves marinas migratorias y propias del área. En las cercanías de esta área se encuentra el canal del Aliviadero del Río Manzanares, por donde se produce la descarga de materia orgánica particulada en la zona, produciéndose la turbidez del agua; el sustrato es fangoso–arenoso. La pesca artesanal es regular pero la extracción de bivalvos a través de buceo es notable.

El Peñón (10°27'49.9''N; 64°25'48.0''W): Se ubica en el extremo oeste de la ciudad de Cumaná en el caserío El Peñón específicamente en la desembocadura del Aliviadero del Río Manzanares. Esta zona se caracteriza por la presencia de abundantes desechos sólidos. Es un área estuarina y el agua es muy turbia especialmente durante la época de lluvia. El sustrato es fangoso; sin embargo en época de sequía se forma una barrera de arena en su boca. Presenta una gran cantidad de pobladores en sus adyacencias por lo

que existe una alta tasa de pesca artesanal. No se observaron algas durante los muestreos solo fanerógamas marinas *Thalassia testudinum*.

Trabajo de Campo

Para el reconocimiento del área se realizó anticipadamente una salida en una embarcación tipo peñero con motor fuera de borda y se utilizó un GPS para georeferenciar las estaciones. Posteriormente, durante un año, desde mayo de 2004 hasta marzo de 2005, se efectuaron seis muestreos diurnos bimensuales desde los Bordones hasta la localidad del Peñón. En cada estación se midieron las variables: transparencia del agua y profundidad utilizando un disco de Secchi, la salinidad se obtuvo a través de un refractómetro; mientras que la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto se midieron mediante un oxigenómetro Orión modelo 210.

La colecta de las muestras biológicas se obtuvo a través del uso de un tren de arrastre playero de 94 m de longitud x 4 m de alto, con un diámetro de malla de 2 pulgadas en los extremos y ½ pulgada en el centro. La técnica consistió en colocar la red en el mar formando un semicírculo, y con la ayuda de un bote peñero fue arrastrada manualmente hasta la orilla. Los organismos capturados se colocaron en bolsas plásticas previamente etiquetadas (localidad y fecha) y se guardaron en cavas con hielo hasta su traslado al Laboratorio de Ictiología y Ecología de Peces, de la Universidad de Oriente.

Trabajo de Laboratorio

En el laboratorio, las muestras se refrigeraron en un congelador Admiral a una temperatura constante de 0 °C. Para el procesamiento de las muestras los organismos se colocaron en envases plásticos que contenían agua de chorro para su descongelamiento.

Luego se limpiaron y se separaron los ejemplares por especies. Para la identificación de estas se utilizaron las claves de Cervigón (1991, 1993, 1994, 1996), y Cervigón y Alcalá (1999).

Posteriormente se tomaron fotografías de cada una de las especies con una cámara

digital marca Sony modelo DSC- P71 y se preservó un ejemplar de cada especie en frascos (rotulados) que contenían formalina al 10 % para la creación de un inventario íctico el cual fue depositado en el Laboratorio de Ictiología y Ecología de Peces del Departamento de Biología de la Universidad de Oriente.

Parámetros comunitarios

Abundancia relativa

Es la relación entre el número de individuos de una especie y el número total de individuos de todas las especies. Este valor puede ser calculado para un muestreo o para todos los muestreos y puede ser expresado en porcentaje:

$$A = Ni / Nt \times 100$$

Ni = Número de individuos de una especie i.

Nt = Número total de individuos de todas las especies.

Constancia específica (C)

Expresa la frecuencia con que aparece una especie durante los muestreos realizados en un lapso de tiempo dado, propuesto por Bohdenheiner 1965, (en Krebs, 1989).

$$C = P / p \times 100$$

P = Número de muestreos donde aparece la especie.

p = Número total de muestreos realizado.

Según el valor arrojado por la C, las especies pueden clasificarse en tres categorías:

Constantes o residentes permanentes: presentes > 50% de los muestreos.

Accesorias o visitantes cíclicos: presentes entre el 25% y 50% de los muestreos.

Accidentales u ocasionales: presentes < 25% de los muestreos.

Dominancia numérica

Es la incidencia que puede tener una especie en el conjunto que conforma la comunidad.

Este índice hace referencia al número de individuos de la primera o segunda especie más abundante entre el número total de individuos de la muestra, propuesto por McNaughton, 1968 (Krebs, 1989).

$$ID = y_1 + y_2 / Y$$

y_1 = Número de individuos de la especie más abundante.

y_2 = Número de individuos de la segunda especie más abundante.

Y = Número total de individuos.

Riqueza

Se expresa mediante la relación entre el número total de las especies (S), y el logaritmo natural del número total de organismos (N) en una muestra, propuesto por Margalef (1974).

$$D = S - 1 / \log n N$$

S = Número de especies

N = Número Total de organismos en la muestra.

Diversidad

Expresa la probabilidad de que una o varias especies aparezcan en una muestra. El índice es mínimo cuando todos los individuos de una muestra pertenecen a una misma especie, y máximo cuando cada individuo pertenece a una especie diferente, para esto se utilizará la fórmula propuesta por Shannon – Wiener, 1949 (Krebs, 1989).

$$H' (s) = - \sum_{i=1}^S p_i (\log_2 p_i)$$

H' = Índice de Diversidad expresado en unidades binarias de información o bits.

P_i = Número de individuos de cada especie, en relación al número total de individuos.

Equitatividad

Expresa la distribución del número de individuos entre las especies, propuesto por Lloyd y Ghelardi, 1964 (Krebs, 1989).

$$J' = H(s) / H' \text{ máx}$$

H(s): Diversidad de Shannon – Wiener.

$H' \text{ máx} = \log_2 S$. S = Número de especies.

Afinidad o Similaridad

Establece comparaciones entre las especies, el tiempo de muestreo y las estaciones muestreadas. Se puede hacer desde dos puntos de vista:

Primero, cualitativa, si sólo se considera la ausencia o presencia de las especies. Se empleó el coeficiente de afinidad cualitativo de Jaccard, que expresa la afinidad entre las especies de diferentes ambientes (Margalef, 1974) según la fórmula:

$$J = C / A + B - C$$

A = Número de especies en el ambiente A

B = Número de especies en el ambiente B

C = Número de especies comunes a los dos ambientes.

El coeficiente de Jaccard puede variar entre 0 y 1, donde 0 indica ausencia de especies en común y 1 que ambos ambientes son idénticos.

Segundo, cuantitativo, cuando sólo se considera el número de especies e individuos de las zonas a comparar. Se utilizó el índice de similitud de Morisita-Horn, propuesto por Brower y Zar, 1977 (Krebs, 1989).

$$IM = 2 \sum (X_i + Y_i) / (\sum \lambda_i + \lambda_j) (N_1 N_2)$$

X_i = Número de individuos de la especie i en la estación 1.

Y_i = Número de individuos de la especie i en la estación 2.

N1 = Número total de individuos de la especie en la estación 1.

N2 = Número total de individuos de la especie en la estación 2.

$$\lambda_1 = \sum [X_1 + X_1 - 1] / N_1 (N_1 - 1) \quad \lambda_2 = \sum [Y_1 + (Y_1 - 1)] / N_2 (N_2 - 1)$$

El índice de Morisita calculado para determinar la similitud entre especie y estaciones se determinó tomando en cuenta a aquellas especies que aparecieran en más de dos estaciones. Después de obtener las matrices de similitud se realizó un cluster o conglomerado obteniéndose la tendencia de agrupamiento de las especies y estaciones. Para ambos cálculos (índice de similitud de Morisita y Jaccard) se realizó una matriz con las 98 especies identificadas de las cuales 60 estuvieron presentes en más de dos estaciones

Análisis Estadísticos de Datos

Se empleó un análisis de varianza de una y dos vías (ANOVA), para detectar diferencias entre el número de especies, número de organismos, estaciones, meses, parámetros comunitarios y ambientales a través del análisis estadístico Stargrafic. Se aplicó un análisis de correlación de Spearman para comparar las relaciones entre las variables estudiadas (Sokal y Rohlf, 1985).

RESULTADOS

Parámetros físicos-químicos

La temperatura del agua presentó variación entre los meses de muestreos, no así entre las estaciones muestreadas. El análisis de variancia de una vía (ANOVA) reveló diferencias significativas de este factor entre meses ($F_s = 26,38$; $P = 0,000$); la prueba *a posteriori* (LSD) mostró la formación de tres grupos homogéneos, uno constituido por los valores promedios más bajos $25 \pm 1,23$ °C, $25 \pm 0,88$ °C y $26 \pm 1,12$ °C) para los meses de mayo 2004, enero y marzo 2005, respectivamente, en plena época de surgencia costera; el segundo grupo correspondió al mes de julio 2004 cuando la temperatura comienza a ascender ($27,4 \pm 1,68$ °C) y el tercer grupo formado por los meses de septiembre y noviembre 2004 con los promedios de temperatura más elevados ($28 \pm 0,93$ °C y $29 \pm 0,38$ °C, respectivamente), que coinciden con la época de no surgencia (Figura 2). La variación de la temperatura entre estaciones (Figura 3) arrojó que no existen diferencias significativas entre estaciones ($F_s = 0,48$; $P = 0,7014$); sin embargo el valor más bajo se presentó en la estación Los Bordones con promedio de $25,18 \pm 2,78$ °C, y el valor promedio mas alto fue en la estación Boqueticos con $27,55 \pm 1,72$ °C.

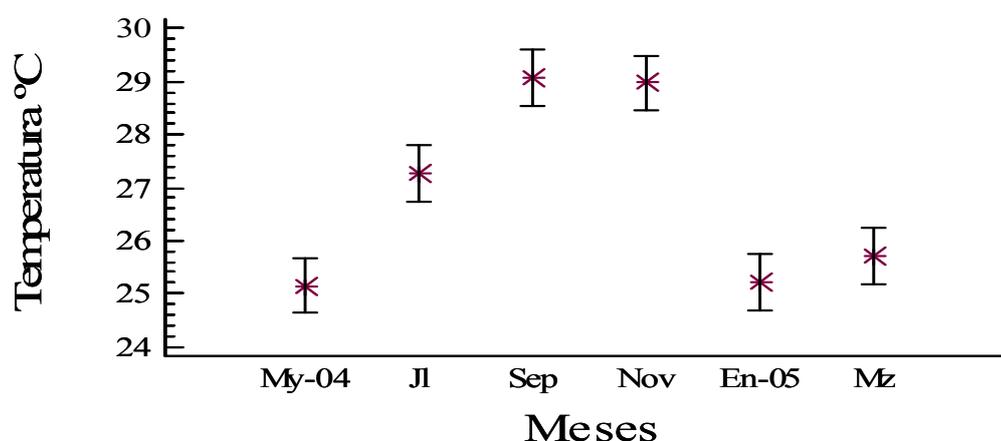


Figura 2. Variación bimensual de la temperatura registrada en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

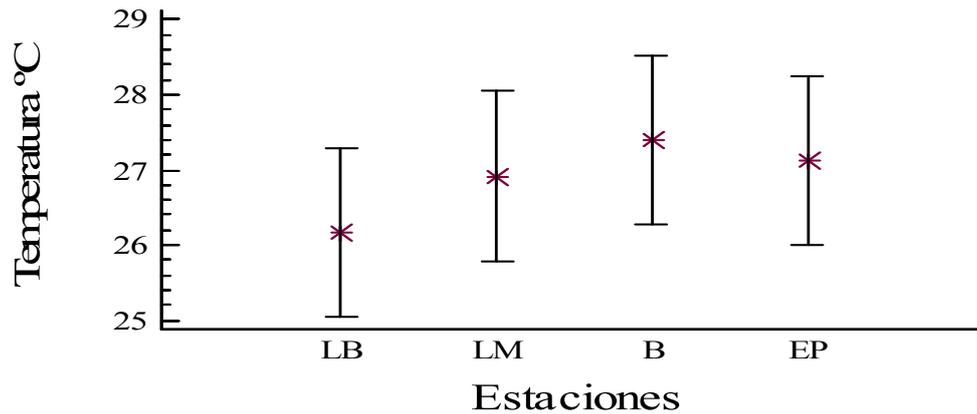


Figura 3. Variación de la temperatura registrada en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

Los valores de la salinidad se muestran en la Figura 4, el ANOVA de una vía arrojó que existen diferencias significativas entre meses ($F_s = 3,15$; $P = 0,039$). La prueba *a posteriori* (LSD) agrupó las medias en dos grupos homogéneos uno correspondiente a la época de lluvias durante los meses de julio, septiembre y noviembre 2004 y el otro grupo que correspondió a los meses de sequía mayo 2004, enero y marzo 2005. El promedio más alto ($35 \pm 1,50$) se presentó en el mes de mayo para disminuir progresivamente desde septiembre 2004 hasta el mes de noviembre 2004 con promedios que oscilaron entre $28 \pm 2,58$ y $29 \pm 2,53$, respectivamente, para luego incrementarse en los meses de enero 2005 y marzo 2005 con promedios que oscilaron entre $32 \pm 5,4$ y $34 \pm 1,50$, respectivamente. Con relación a las estaciones, el ANOVA no mostró diferencias significativas ($F_s = 2,40$; $P = 0,1027$); sin embargo, el menor valor promedio $29,5 \pm 7,19$ se observó en la estación El Peñón debido quizás a que esta estación se encuentra cerca de una de las desembocaduras del Río Manzanares como lo es el canal del aliviadero, seguido de la estación Los Bordonos que recibe en la época de lluvias la influencia del Río Tacal, mientras que el mayor valor de salinidad se registro en la estación La Marina con promedio de $33,5 \pm 2,78$. (Figura 5).

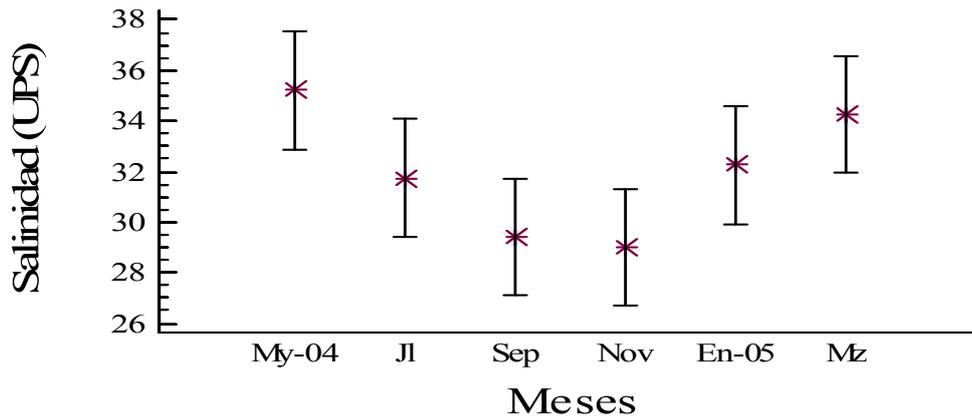


Figura 4. Variación bimensual de la salinidad registrada en de la zona costera, de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

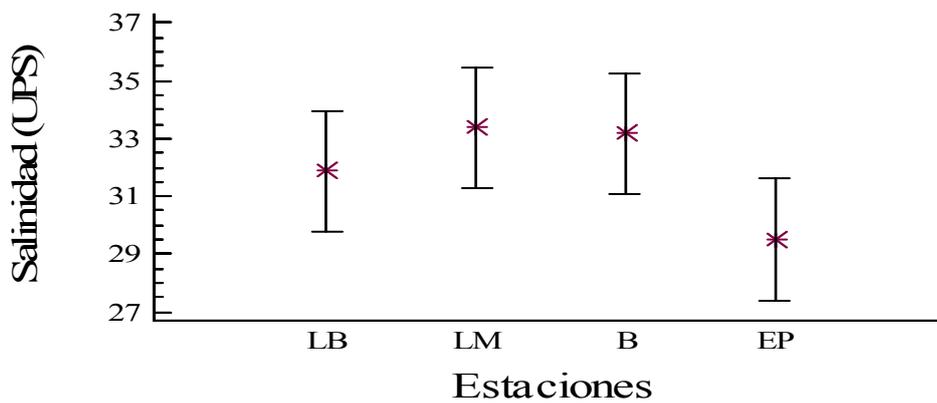


Figura 5. Variación de la salinidad registrada en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

La profundidad total para las cuatro estaciones varió entre 1 y 5 metros con promedio de 2,8 metros, presentándose los valores más altos en las estaciones alejadas de la desembocadura del río Manzanares, Los Bordonos y La Marina. La transparencia del agua osciló entre 0 y 3,5 metros, con promedio de 1.8 metros. Las concentraciones de oxígeno disuelto (ml/l) reportadas en esta investigación oscilaron entre 5,92 ml/l durante el mes de marzo 2005 en la estación Boqueticos y 9,22 ml/l en el mes de enero 2005 para la estación La Marina. Las estaciones que presentaron los mayores promedios de concentraciones de oxígeno disuelto fueron El Peñon y La Marina, con valores entre 7,59 ml/l y 7,53 ml/l, respectivamente.

Composición taxonómica y abundancia

En total se obtuvieron 4 620 organismos representados en dos clases, 17 órdenes, 41 familias y 98 especies de peces. Del total del número de especies, 3 pertenecen a la clase Elasmobranchii (*Dasyatis guttata*, *Rhinobatos percellens* y *Narcine brasiliensis*), las 95 especies restantes corresponden a la clase Actinopterygii, representada por 13 órdenes y 38 familias de las cuales solo dos pertenecen a ambientes de agua dulce *Oreochromus mossambicus* (tilapia) y *Ancistrus brevifilis* (conchua) (Apéndice 1).

Del total de las 98 especies identificadas 15 (15,3 %) fueron comunes para las cuatro estaciones, 10 (10,20%) estuvieron restringidas a Los Bordones, 13 (13,26%) a La Marina, 4 (4,08%) a Boqueticos y 8 (8,16%) a El Peñón (como referencia ver Tabla 5).

Los valores bimensuales del número de especies analizados a través del ANOVA doble no presentaron diferencias significativas entre los meses y estaciones ($F_s = 0,99$; $P = 0,454$ y $F_s = 1,89$; $P = 0,178$ respectivamente). La variación bimensual del promedio del número de especies se presenta en la Figura 6, observándose el mayor valor en julio 2004 ($21,0 \pm 3,09$) y el menor valor en mayo 2004 ($12,5 \pm 3,09$). La variación del número promedio de especies por estación se observa en la Figura 7, con el mínimo valor en la estación El Peñón ($12,67 \pm 2,52$) y el máximo en La Marina ($21 \pm 2,5$).

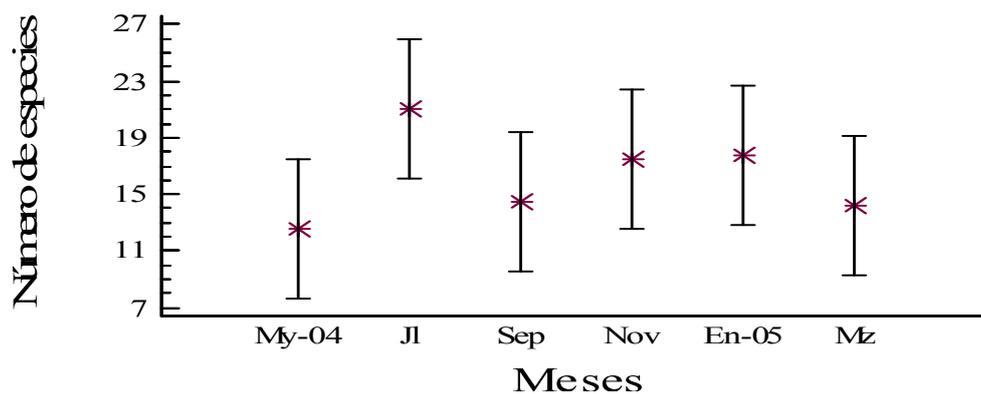


Figura 6. Variación bimensual del número de especies registradas en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

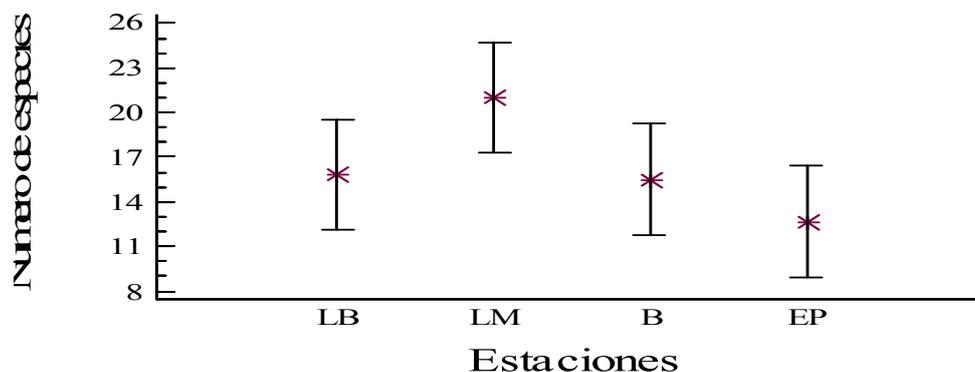


Figura 7. Variación del número de especies registradas en cuatro localidades de la zona costera, de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

La variación bimensual de los valores promedios del número de organismos se muestra en la Figura 8; un ANOVA de una vía arrojó diferencias no significativas de esta variable entre meses ($F_s = 0,83$; $P = 0,544$), los promedios más bajos se presentaron en los meses de mayo 2004 y enero 2005 ($110 \pm 102,20$ y $90 \pm 14,20$ organismos, respectivamente). Sin embargo, se observaron diferencias altamente significativas entre estaciones ($F_s = 10,43$; $P = 0,0006$); una prueba *a posteriori* (LSD) arrojó la presencia de dos grupos homogéneos, uno formado por la estación La Marina, donde se presentó el promedio más elevado ($411,83 \pm 250,55$) y el otro por las estaciones Los Bordonos, Boqueticos y El Peñón; observándose el promedio más bajos de esta variable en la estación El Peñón ($51,67 \pm 35,54$) (Figura 9).

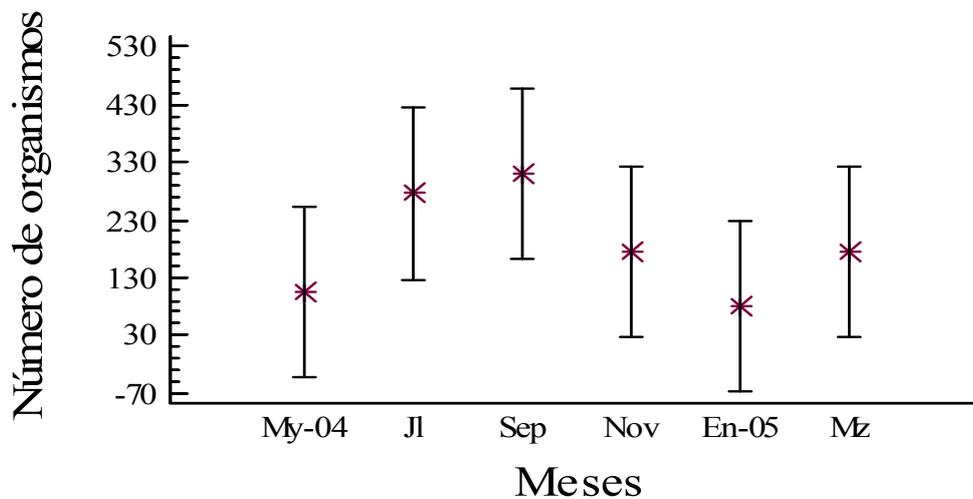


Figura 8. Variación bimensual del número de organismos registrados en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

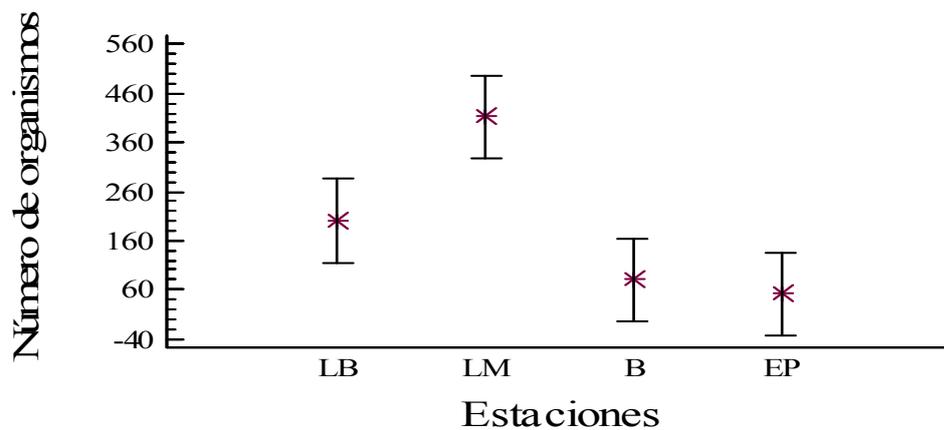


Figura 9. Variación del número de organismos registrada en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

Las familias que presentaron el mayor número de especies en toda el área fueron: Carangidae (11), Scianidae (9), Haemulidae (7), Gerreidae (6), Clupeidae (5) y Engraulidae (5), Achiridae (4) y Ariidae (4), Mugilidae (3), Serranidae (3) y Paralichthyidae (3) (Figura 10). Sin embargo, las familias con mayor número de organismos fueron Haemulidae con 2 042 ejemplares (44,19%), Gerreidae con 977 (21,15%) y Scianidae con 451 (9,77%).

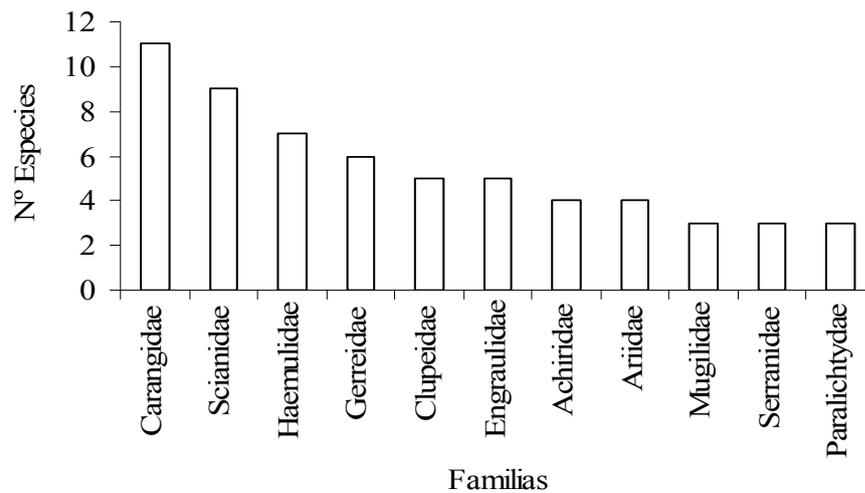


Figura 10. Familias con mayor número de especies peces encontrados en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

En Los Bordonos se recolectaron 1 263 organismos (27,34 % del total) pertenecientes a 10 familias y 51 especies. Las familias con mayor número de especies fueron: Haemulidae (5) y Sciaenidae (5), Carangidae (4), Gerreidae (3), Engraulidae (3) y Paralichthyidae (3). En la estación La Marina se recolectaron 2 471 organismos (53,48 % del total) contenidos en 13 familias y 60 especies. Las familias con mayor número de especies fueron: Carangidae (9), Haemulidae (7), Gerreidae (5), Sciaenidae (4) y Clupeidae (3). En Boqueticos se recolectaron 576 organismos (12,46 % del total) pertenecientes a 11 familias y 47 especies. Las familias con mayor número de especies fueron: Sciaenidae (7), Carangidae (5), Gerreidae (4), Haemulidae (3) y Ariidae (3). En el Peñón se obtuvo un total de 310 organismos (6,70 %) correspondientes a 7 familias y 48 especies. Las familias con mayor número de especies fueron: Scianidae, (7), Carangidae (6), Engraulidae (4), Clupeidae, Mugilidae, Gerreidae (3) y Ariidae (3) (Figura 11).

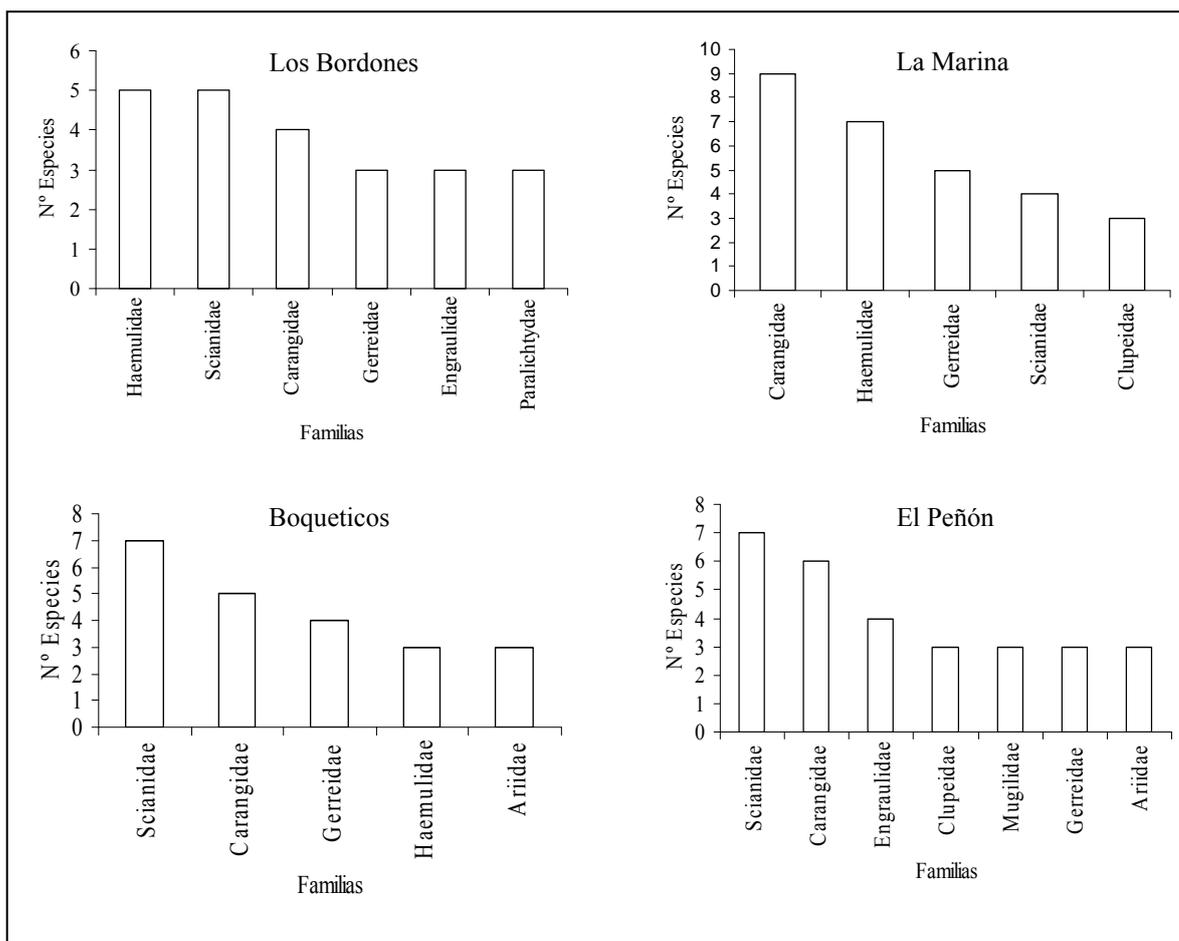


Figura 11. Familias con mayor número de especies de peces encontrados en las diferentes localidades muestreadas, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

En relación a la abundancia relativa y frecuencia de aparición, las especies más abundantes dentro del total del área muestreadas fueron: *Haemulon steindachneri* (22,34%), *Orthopristis ruber* (19,68%), *Diapterus rhombeus* (7,94%), *Eucinostomus argenteus* (6,60%) y *Eucinostomus gula* (5,95%). En Los Bordones 10 especies representaron el 86,78 % del total de individuos capturados, siendo los más abundantes *O. ruber* (31,99 %) y *H. steindachneri* (13,94%), las especies que representaron las mas altas frecuencias de aparición fueron *E. argenteus*, *Mugil curema* (reportadas en 5 meses de los 6 realizados) y *Umbrina coroides* la cual presentó el 100% de frecuencia, apareciendo en todos los meses de muestreos (Tabla 1). En La Marina 10 especies representaron el 90,61% del total de individuos capturados, siendo los más abundantes *Haemulon steindachneri* (34,64 %) y *Orthopristis ruber* (19,43 %), seis especies aparecieron en 5 meses de muestreos: *Haemulon steindachneri*, *Orthopristis ruber*,

Diapterus rhombeus, *Eucinostomus gula*, *Mugil curema* e *Hyporhamphus unifasciatus* (Tabla 2). En Boqueticos, 10 especies representaron el 73,10 % del total de individuos capturados, siendo los más abundantes *Diapterus rhombeus* (24,65%) y *Archosargus rhomboidalis* (21,70%), dos especies *Centropomus ensiferus* y *Etropus crossotus* presentaron la mayor frecuencia de aparición (en 5 de los 6 meses de muestreos) (Tabla 3). De la misma manera, en El Peñón 10 especies representaron el 60,65 % de organismos capturados donde los más abundantes fueron *Mugil curema* (14,84%) y *Cathorops spixii* (10,97%), dos especies aparecieron en 4 meses de muestreos: *Anchoa hepsetus* y *Narcine brasiliensis* (Tabla 4).

Tabla 1. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de Los Bordones, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.

Especies	Nº Org	%	%Ac	F	%
<i>Orthopristis ruber</i>	404	31,99	31,99	4	66,67
<i>Haemulon steindachneri</i>	176	13,94	45,93	2	33,33
<i>Eucinostomus argenteus</i>	141	11,16	57,09	5	83,33
<i>Mugil curema</i>	81	6,41	63,50	5	83,33
<i>Eucinostomus gula</i>	75	5,94	69,44	4	66,67
<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	70	5,54	74,98	2	33,33
<i>Umbrina coroides</i>	53	4,20	78,18	6	100,00
<i>Anchoa hepsetus</i>	37	2,93	82,11	2	33,33
<i>Nicholsina usta</i>	35	2,77	84,88	3	50,00
<i>Haemulon aurolineatum</i>	24	1,90	86,78	1	16,67

Nº Org = número de individuos, % = porcentaje del número de individuos, % Ac = porcentaje acumulativo, F = frecuencia, % = porcentaje de frecuencia.

Tabla 2. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de La Marina, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.

Especies	Nº Org	%	% Ac	F	%
<i>Haemulon steindachneri</i>	856	34,64	34,64	5	83,33
<i>Orthopristis ruber</i>	480	19,43	54,07	5	83,33
<i>Diapterus rhombeus</i>	217	8,78	62,85	5	83,33
<i>Larimus breviceps</i>	186	7,53	70,38	3	50,00
<i>Eucinostomus gula</i>	184	7,45	77,83	5	83,33
<i>Eucinostomus argenteus</i>	158	6,39	84,22	4	66,67
<i>Mugil curema</i>	70	2,83	87,05	5	83,33
<i>Harengula clupeola</i>	46	1,86	88,91	1	16,67
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	23	0,93	89,84	5	83,33
<i>Caranx hippos</i>	19	0,77	90,61	4	66,67

Nº Org = número de individuos, % = porcentaje del número de individuos, % Ac = porcentaje acumulativo, F = frecuencia, % = porcentaje de frecuencia.

Tabla 3. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de Boqueticos, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.

Especies	Nº Org	%	% Ac	F	%
<i>Diapterus rhombeus</i>	142	24,65	24,65	4	66,67
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	125	21,70	46,35	4	66,67
<i>Gerres cinereus</i>	25	4,34	50,69	2	33,33
<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	24	4,17	54,86	2	33,33
<i>Centropomus ensiferus</i>	24	4,17	59,03	5	83,33
<i>Etropus crossotus</i>	21	3,65	62,68	5	83,33
<i>Umbrina coroides</i>	21	3,65	66,33	4	66,67
<i>Arius herzbergii</i>	17	2,95	69,28	2	33,33
<i>Harengula jaguana</i>	11	1,91	71,19	3	50,00
<i>Sphoeroides testudineus</i>	11	1,91	73,10	3	50,00

Nº Org = número de individuos, % = porcentaje del número de individuos, % Ac = porcentaje acumulativo, F = frecuencia, % = porcentaje de frecuencia.

Tabla 4. Lista de las diez especies más abundantes en la localidad de El Peñón, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela.

Especies	Nº Org	%	% Ac	F	%
Mugil curema	46	14,84	14,84	3	50,00
Cathorops spixii	34	10,97	25,81	3	50,00
Anchoa hepsetus	18	5,81	31,62	4	66,67
Menticirrhus littoralis	18	5,81	37,43	3	50,00
Narcine brasiliensis	17	5,48	42,91	4	66,67
Umbrina coroides	16	5,16	48,07	3	50,00
Arius herzbergii	12	3,87	51,94	2	33,33
Etropus crossotus	10	3,23	55,17	1	16,67
Orthopristis ruber	9	2,90	58,07	2	33,33
Diapterus rhombeus	8	2,58	60,65	1	16,67

Nº org = número de individuos, % = porcentaje del número de individuos, % Ac = porcentaje acumulativo, F = frecuencia y %= porcentaje de frecuencia.

Componentes comunitarios

En relación a los componentes comunitarios, en general para las cuatro estaciones se encontraron: 56 especies ocasionales (57%), 29 cíclicas (30%) y 13 constantes o residentes (13 %) (Figura 12).

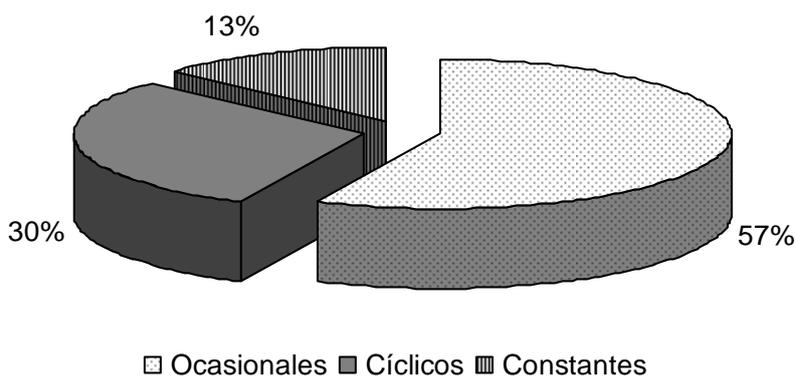


Figura 12. Distribución porcentual de los Componentes Comunitarios de peces de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

Para la estación Los Bordones, 27 especies fueron ocasionales (57%); 18 cíclicos (33%) y 6 constantes o residentes (10%). Las especies catalogadas como constantes fueron: *Umbrina coroides* (100%), *Orthopristis ruber* (66,67%), *Eucinostomus argenteus* (83,33%), *Eucinostomus gula* (66,67%), *Archosargus rhomboidalis* (66,67%) y *Mugil curema* (83,33%) (Tabla 5).

En La Marina se presentaron 35 especies ocasionales (59 %); 11 cíclicos (18 %) y 14 constantes o residentes (23 %). Las especies constantes fueron: *Haemulon steindachneri* (83,33%), *Orthopristis ruber* (83,33%), *Diapterus rhombeus* (83,33%), *Eucinostomus argenteus* (66,67%), *Eucinostomus gula* (83,33%), *Mugil curema* (83,33%), *Hyporhamphus unifasciatus* (83,33%), *Caranx hippos* (66,67%) *Umbrina coroides* (83,33%), *Oligoplites saurus* (66,67%), *Sphoeroides testudineus* (66,67%), *Dactilopterus volitans* (66,67%), *Etropus crossotus* (66,77%) *Rhinobatos percellens* (66,77 %) (Tabla 5).

En la estación Boqueticos se hallaron 19 especies ocasionales (40%), 23 cíclicas (49%) y 5 constantes o residentes (11%). Las especies descritas como constantes fueron: *Centropomus ensiferus* (83,33%), *Etropus crossotus* (83,33%), *Diapterus rhombeus* (66,67%), *Archosargus romboidales* (66,67%), *Umbrina coroides* (66,67%).

En El Peñón se catalogaron 30 especies ocasionales (67%), 15 cíclicas (29%) y 3 constantes o residentes (4%) Las especies catalogadas como constantes fueron: *Anchoa hepsetus* (66,67%), *Narcine brasiliensis* (66,67%) y *Oligoplites saurus* (66,67%) (Tabla 5).

Tabla 5. Lista de componentes comunitarios de las diferentes localidades: Los Bordones (LB), La Marina (LM), Boquetitos (B) y El Peñón (EP), en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

Especies	Estaciones				Especies	Estaciones			
	LB	LM	B	EP		LB	LM	B	EP
<i>Achirus achirus</i>	O	...	...	...	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	...	...	...	VC
<i>Achirus lineatus</i>	...	O	VC	VC	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	...	O	...	VC
<i>Albula vulpes</i>	O	VC	O	...	<i>Conodon nobilis</i>	...	O	...	...
<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	...	VC	...	...	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	...	O	O	...
<i>Anchoa hepsetus</i>	VC	O	...	C	<i>Dactylopterus volitans</i>	VC	C	VC	O
<i>Anchoa lyolepis</i>	O	...	...	...	<i>Dasyatis guttata</i>	...	...	VC	...
<i>Anchoa trinitatis</i>	...	O	...	O	<i>Diapterus auratus</i>	...	VC	...	...
<i>Anchovia clupeioides</i>	...	...	...	O	<i>Diapterus rhombeus</i>	...	C	C	O
<i>Ancystrus brevifilis</i>	...	...	...	O	<i>Diplectrum formosun</i>	...	O	...	...
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	C	VC	C	O	<i>Diplectrum radiale</i>	VC	VC	...	...
<i>Arius herzbergii</i>	...	...	VC	VC	<i>Elops saurus</i>	VC	...	VC	O
<i>Arius proops</i>	...	...	O	...	<i>Etropus crossotus</i>	VC	C	C	O
<i>Bagre marinus</i>	...	...	...	O	<i>Eucinostomus argenteus</i>	C	C	O	O
<i>Bairdiella ronchus</i>	...	...	VC	...	<i>Eucinostomus gula</i>	C	C	VC	VC
<i>Bairdiella sanctaeluciae</i>	VC	O	VC	O	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	O	...	...	...
<i>Bothus ocellatus</i>	O	...	...	...	<i>Fistularia tabacaria</i>	O	...	...	...
<i>Caranx bartholomaei</i>	...	O	...	...	<i>Gerres cinereus</i>	...	O	VC	...

<i>Caranx hippos</i>	VC	C	VC	VC	<i>Gobionellus sp.</i>	O	...	...	...
<i>Cathorops spixii</i>	...	O	VC	VC	<i>Haemulon aurolineatum</i>	O	O	...	...
<i>Centropomus ensiferus</i>	...	...	C	O	<i>Haemulon bonariense</i>	...	O	VC	...
<i>Centropomus undecimalis</i>	...	O	...	VC	<i>Haemulon chrysargyreum</i>	O	O	...	...
<i>Cetengraulis edentulus</i>	O	...	VC	VC	<i>Haemulon steindachneri</i>	VC	C	...	...
<i>Chaetodipterus faber</i>	O	O	VC	...	<i>Harengula clupeola</i>	...	O	...	...
<i>Chilomycterus antillarum</i>	...	O	...	...			
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	...	...	O	...	<i>Prepilus paru</i>	...	...	VC	O
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	O	...	...	...	<i>Prionotus punctatus</i>	...	O	O	...
<i>Hippocampus erectus</i>	VC	VC	...	...	<i>Rachycentron canadum</i>	O	...	...	...
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	VC	C	O	O	<i>Rhinobatos percellens</i>	O	C	VC	...
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	VC	...	...	...	<i>Sardinella aurita</i>	...	O	O	O
<i>Larimus breviceps</i>	VC	VC	VC	VC	<i>Scorpaena plumieri</i>	O	...	...	...
<i>Menticirhus americanus</i>	O	...	VC	O	<i>Selene setapinnis</i>	...	...	...	O
<i>Menticirhus littoralis</i>	O	...	O	VC	<i>Selene vomer</i>	VC	O	...	O
<i>Microgobius meeki</i>	O	O	...	...	<i>Sphoeroides testudineus</i>	VC	C	VC	...
<i>Micropogonias furnieri</i>	...	...	...	O	<i>Sphyraena barracuda</i>	O	...	...	...
<i>Mugil curema</i>	C	C	VC	VC	<i>Sphyraena guachancho</i>	...	O	...	O
<i>Mugil gaimardianus</i>	...	...	...	VC	<i>Strongylura marina</i>	VC	VC	...	O
<i>Mugil liza</i>	O	O	O	O	<i>Syacium papillosum</i>	O	VC	...	...

<i>Narcine brasiliensis</i>	O	...	VC	C	<i>Sygnatus caribaeus</i>	O	O	...	...
<i>Nicholsina usta</i>	VC	VC	O	...	<i>Synodus foetens</i>	...	O	...	...
<i>Oligoplites palometa</i>	O	O	O	O	<i>Thalassophryne maculosa</i>	...	O	O	...
<i>Oligoplites saurus</i>	O	C	O	C	<i>Trachinotus carolinus</i>	...	O	...	...
<i>Ophioscion sp.</i>	...	...	...	O	<i>Trachinotus falcatus</i>	...	O	...	...
<i>Opisthonema oglinum</i>	O	O	...	...	<i>Trachinotus goodei</i>	...	O	O	...
<i>Oreocromus mossambicus</i>	O	...	...	O	<i>Trichiurus lepturus</i>	...	...	O	O
<i>Orthopristis ruber</i>	C	C	VC	VC	<i>Trinectes inscriptus</i>	...	O	...	...
<i>Paralabrax dewegeri</i>	...	...	O	...	<i>Trinectes paulistanus</i>	...	...	O	O
<i>Paralichthys tropicus</i>	VC	...	...	O	<i>Tylosurus crocodilus</i>	...	O	...	...
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	VC	VC	O	...	<i>Umbrina coroides</i>	C	C	C	VC
<i>Pomatomus saltador</i>	...	...	...	O	<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	...	O	...	...

C: Especies constantes; VC: Visitante cíclico y O: Especies ocasionales

Indices ecológicos

La diversidad total promedio del área fue 3,98 bits/ind y varió entre 1,07 bits/ind en el mes de septiembre 2004 y 4,39 bits/ind en enero 2005.

El análisis de variancia arrojó que no existían diferencias significativas de la diversidad entre meses ($F_s = 0,63$; $P = 0,674$) y estaciones ($F_s = 0,48$; $P = 0,819$). Entre meses la más alta diversidad se presentó en el mes de enero 2005 con un valor promedio de $3,24 \pm 0,89$ bits/ind, mientras que en el mes de septiembre 2004 se presentó el mínimo valor con un promedio $2,08 \pm 0,69$ bits/ind (Figura 13). Entre estaciones los más altos valores de diversidad estuvieron restringidos a las estaciones Boqueticos y El Peñón con promedios de $2,77 \pm 1,07$ bits/ind y $3,03 \pm 0,54$ bits/ind, respectivamente, mientras que los más bajos valores se presentaron en las estaciones La Marina y Los Bordones con promedios de $2,6 \pm 0,95$ bits/ind y $2,71 \pm 0,46$ bits/ind, respectivamente (Figura 14).

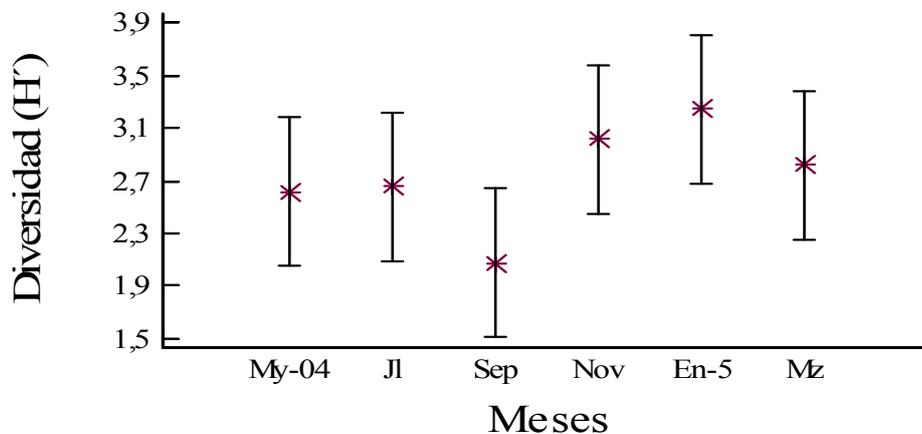


Figura 13. Variación bimensual de la diversidad de especies de peces en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

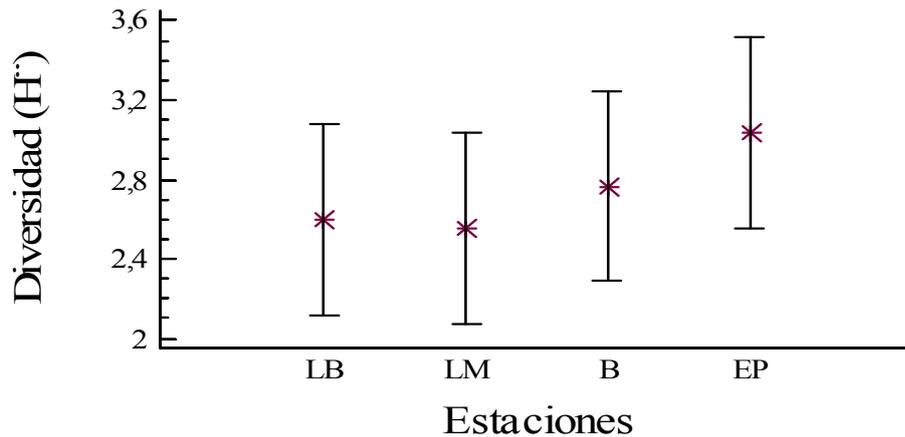


Figura 14. Variación estacional de la diversidad de especies de peces en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

El valor de la Equitatividad total fue 0,8 y osciló entre 0,25 en septiembre 2004 y 0,93 en enero 2005. El análisis de varianza doble arrojó que no hubo diferencias entre meses ($F_s = 0,760 P > 0,05$), pero entre estaciones si existieron diferencias significativas ($F_s = 3,760 P < 0,05$). Como se presenta en la gráfica 15, entre meses el máximo valor se presentó durante el mes enero 2005 con promedio $0,79 \pm 0,11$ y el mínimo valor en el mes de septiembre 2004 con promedio de $0,59 \pm 0,29$. Entre estaciones la prueba a posteriori LSD determinó la formación de dos grupos homogéneos (Figura 16), uno conformado por las estaciones Los Bordonos y La Marina donde se observan los valores promedios más bajos ($0,66 \pm 0,09$ y $0,59 \pm 0,18$) y el segundo grupo conformado por las estaciones Boqueticos y El Peñón con los valores promedios más altos ($0,74 \pm 0,14$ y $0,87 \pm 0,08$).

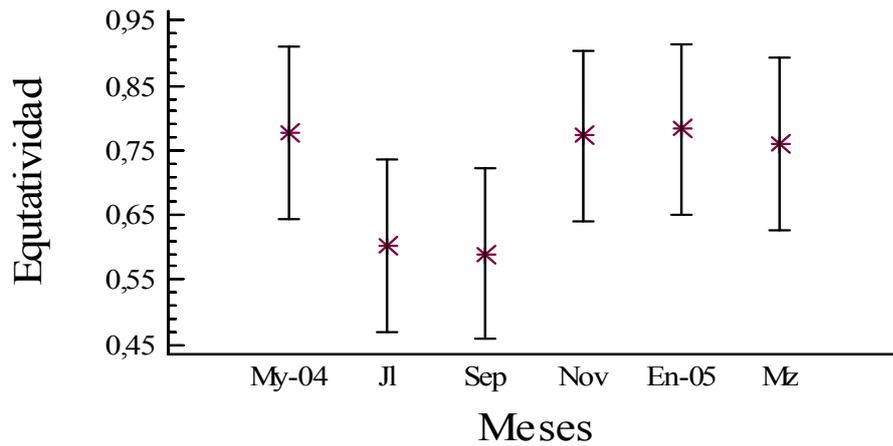


Figura 15. Variación bimensual de la Equitatividad de especies de peces de la zona costera de Cumaná Golfo de Cariaco, Venezuela.

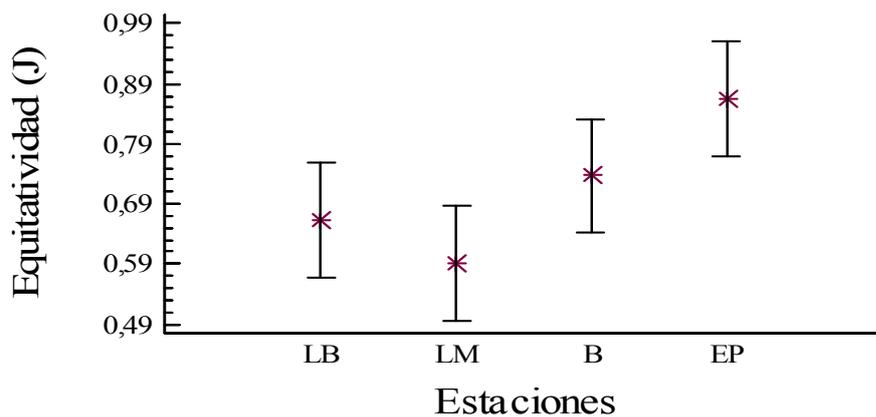


Figura 16. Variación estacional de la Equitatividad de especies de peces de cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

En lo referente al índice de riqueza, éste presentó valores que demuestran la relación directamente proporcional que existe entre este parámetro con la diversidad y el número de especies. La riqueza total para las cuatro estaciones fue 6,8 y fluctuó entre 1,44 en mayo 2004 y 5,57 en enero 2005. El ANOVA arrojó que no existían diferencias de esta variable entre meses y estaciones ($F_s = 0,145$ $P > 0,05$ y $F_s = 0,295$ $P > 0,05$ respectivamente). Entre meses, el máximo valor promedio se registró en enero 2005 ($3,82 \pm 1,28$) y el mínimo valor promedio ($2,55 \pm 0,75$) se presentó durante el mes de mayo del 2004 (Figura 17). Entre estaciones se observa que el mayor valor del índice de riqueza se presentó en la estación La Marina con promedio de $3,46 \pm 0,79$ y el menor

valor se reportó en la estación Los Bordes, con promedio de $2,83 \pm 0,77$ (Figura 18).

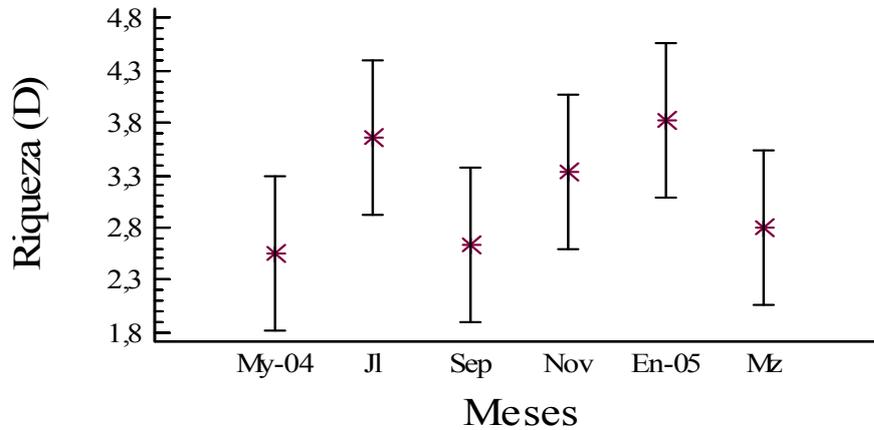


Figura 17. Variación bimensual de la Riqueza de especies de peces en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

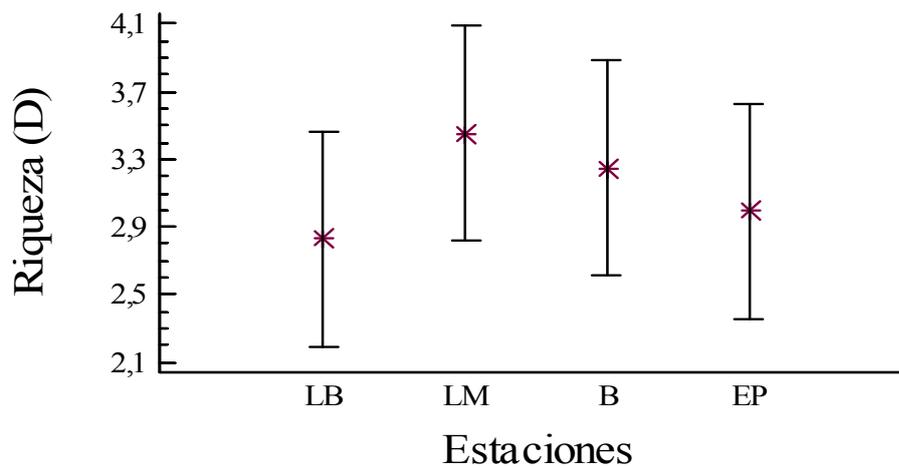


Figura 18. Variación estacional de la Riqueza de especies de peces en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

Las estaciones donde se presentaron los valores más altos de dominancia de especies fueron: La Marina, con un máximo valor de 92 % para el mes de septiembre, seguido de Los Boqueticos con 87 % para el mes de julio. En Los Bordes varió de 51 % en mayo a 77 % en septiembre, con un promedio de 64%. En La Marina osciló entre 41 % para julio y 92 % en septiembre con un promedio 61 %. En Los Boqueticos fluctuó desde 17 % en enero a 87 % en julio con un valor promedio de 55 % y en El Peñón osciló entre

26 % para el mes de julio a 56 % para el mes de mayo con un promedio de 45 % (Figura 19).

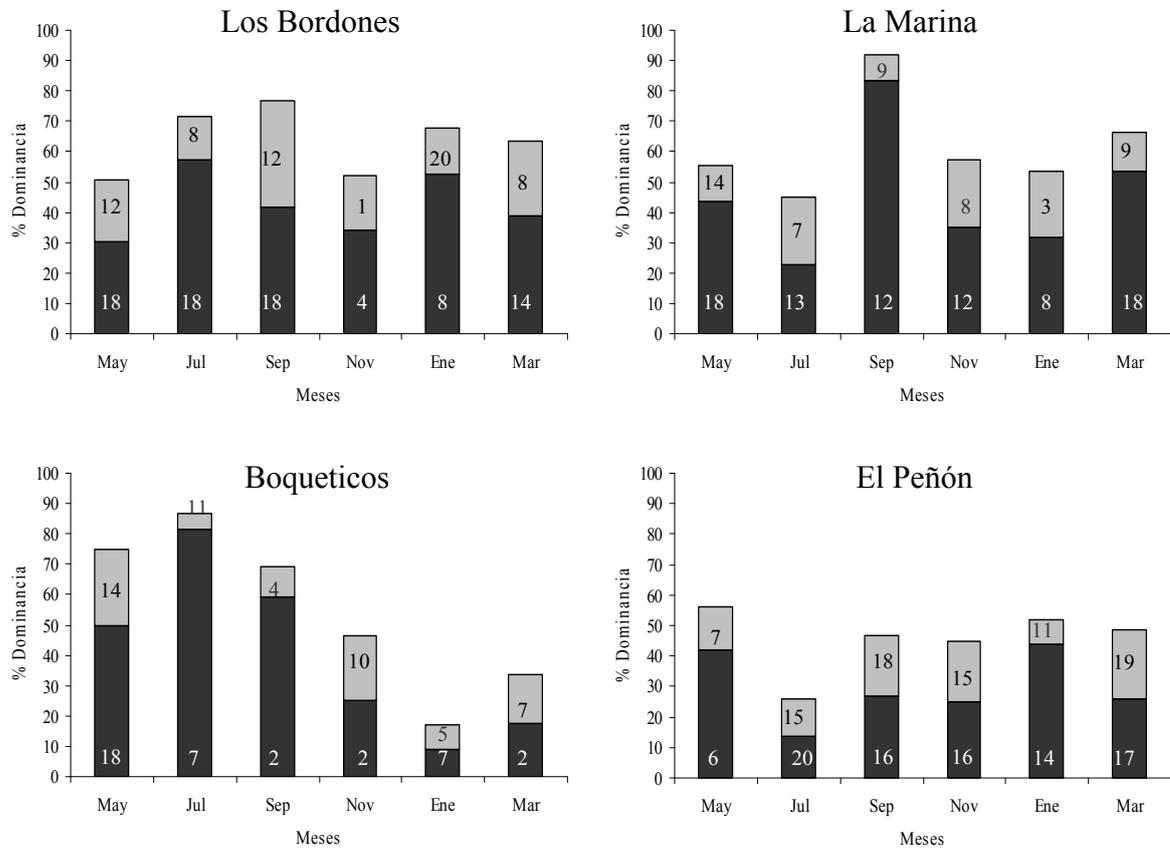


Figura 19. Variación bimensual del índice de dominancia observado en cuatro comunidades de especies de peces, en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela (1- *Anchoa hepsetus*, 2- *Archosargus rhomboidalis*, 3- *Anchoa trinitatis*, 4- *Bardiella sanctaeluciae*, 5- *Cetengraulis edentulus*, 6- *Cathorops spixii*, 7- *Diapterus rhombeus*, 8- *Eucinostomus argenteus*, 9- *Eucinostomus gula*, 10- *Gerres cinereus*, 11- *Harengula jaguana*, 12- *Haemulon steindachneri*, 13- *Larimus breviceps*, 14- *Mugil curema*, 15- *Menticirrus littoralis*, 16- *Narcine brasiliensis*, 17- *Oligoplites palometa*, 18- *Orthopristis ruber*, 19- *Pomatomus saltatrix* y 20- *Umbrina coroides*).

Similaridad entre especies y entre estaciones

En el conglomerado formado por el índice de afinidad de Morisita entre especies para las cuatro estaciones muestreadas dio como resultado partiendo en el 70% de la escala, la formación de 4 grupos. El primer grupo “A” estuvo representado por 7 especies con afinidad de 0,83 y se presentaron en su mayoría en dos estaciones específicamente en La Marina y El Peñón. Los grupos “B”, “C” y “D” con afinidades superior a 0,70 agrupan algunas especies presentes en las cuatro estaciones; estas especies fueron

reportadas como frecuentes y fueron en su mayoría las más abundantes en cuanto al número de organismos; dentro de ellas tenemos *Bairdiella sanctaeluciae*, *Umbrina coroides*, *Eucinostomus argenteus*, *Orthopristis ruber*, *Diapterus rhombeus*, *Larimus breviceps*, *Mugil curema*, *Eucinostomus gula* y *Haemulon steindachneri* (Figura 20).

La similaridad entre estaciones, en relación al número de especies y sus abundancias, según el cálculo del índice de Morisita, hizo notar la presencia de dos grupos bien definidos pero con una baja similitud entre ellos (0,18), el grupo "A" confinado a las estaciones Los Boqueticos y El Peñón, con una similitud específica muy baja (0,21); mientras que el grupo "B" representado por las estaciones La Marina y Los Bordones, presentó una similitud específica mayor a 0,7; valor considerablemente alto lo que evidencia una alta afinidad entre ambas localidades en cuanto a la estructura presente y la diversidad íctica (Figura 21).

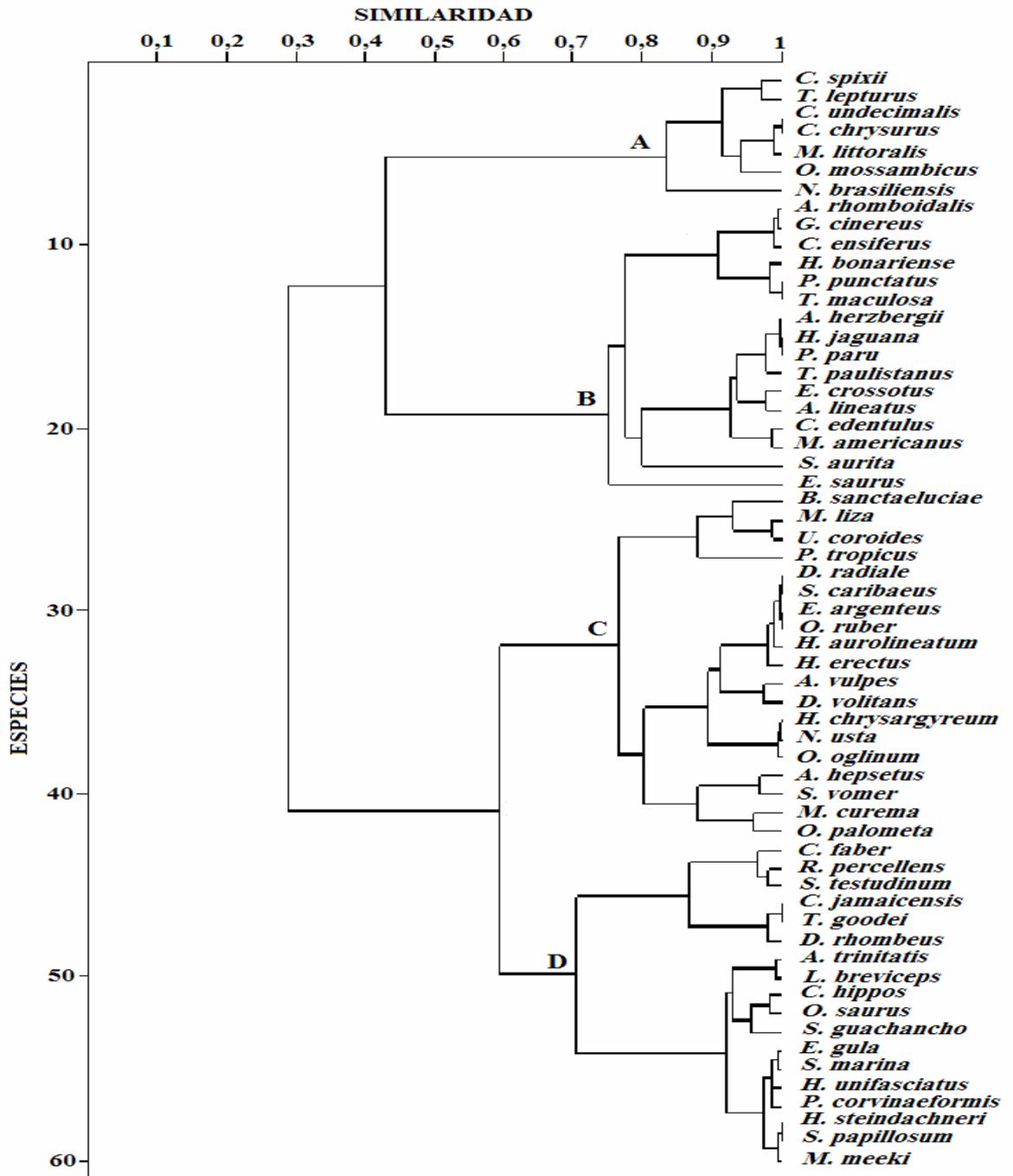


Figura 20. Similaridad según el índice de Morisita entre las especies presentes en cuatro localidades de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

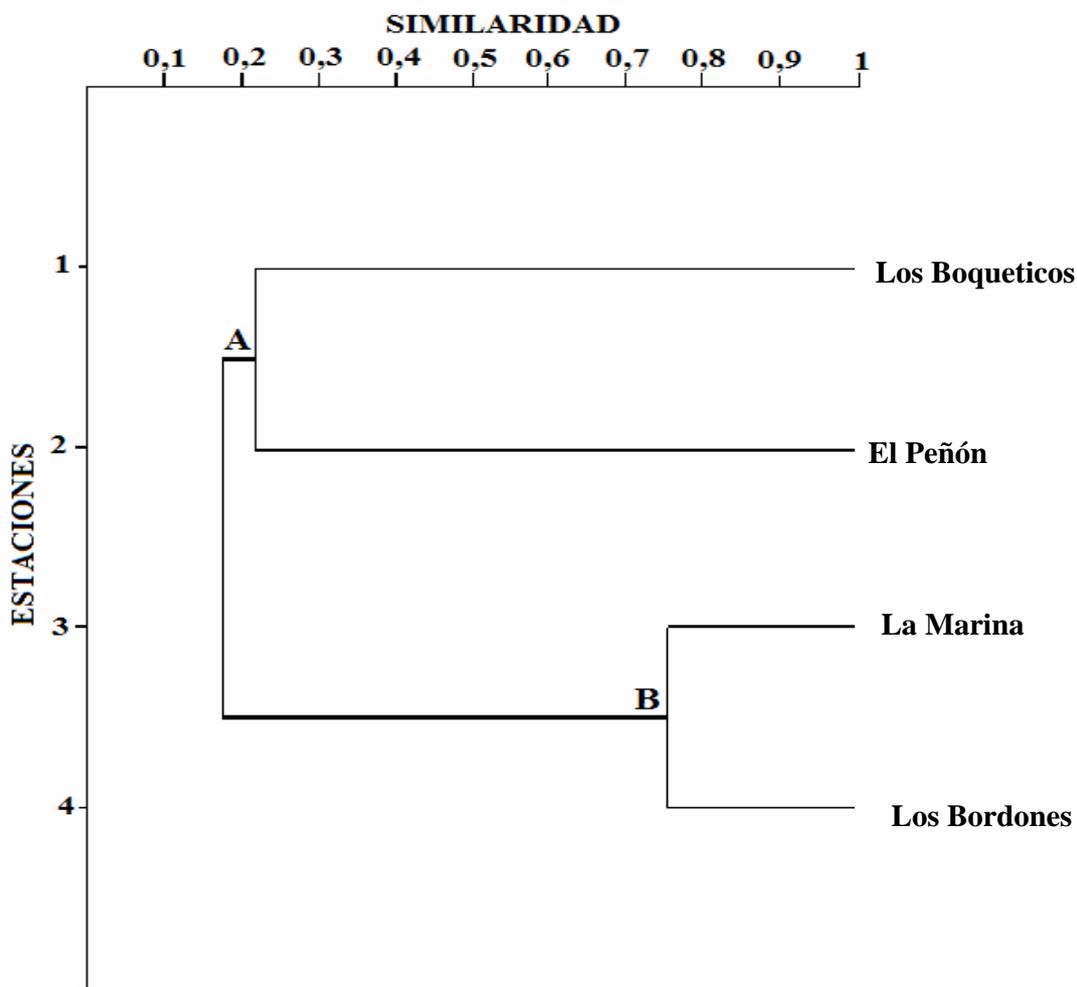


Figura 21. Similaridad según el índice de Morisita entre las estaciones de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

El índice cualitativo de Jaccard utilizado para determinar la presencia o ausencia de especies por estación arrojó como resultado la formación de 6 grupos con similitud superior a 0,35 (Figura 22).

El grupo “A” presenta las especies que se observaron en las estaciones más equidistantes, con afinidades superiores a 0,4 (*Oreochromis mossambicus* y *Paralichthys tropicus*), presentes en las estaciones Los Bordonos y El Peñón. El grupo “B”, con un valor de afinidad de 0,68, representó a 27 especies de las cuales el 55,56 % se encontraron en todas las estaciones, y el resto estuvieron confinadas a las demás estaciones en una relación de dos estaciones con influencia directa de agua dulce

proveniente de los ríos y una estación poco influenciadas por estas (LB-LM-EP, LM-B-EP y LB-B-EP). El grupo “C”, con una similaridad de 0,67, congregó 12 especies, las cuales no tenían una preferencia clara en relación a la salinidad del agua ya que estas especies se encontraron en estaciones con y sin influencia de aguas provenientes de ríos, pero con una posible tendencia a encontrarse más en aguas saladas (LM-B y LB-LM-B). El grupo “D”, con similitud de 0,45; incluyó a 9 especies, con una evidente preferencia por ambientes de aguas exclusivamente saladas como lo son las estaciones Los Bordonos y La Marina. El grupo “E”, con una afinidad de 0,42, presento en su conjunto a 4 especies, las cuales se encontraron en dos estaciones, una influenciada y otra no influenciada por agua dulce (LM-EP) y el grupo “F”, con el mas bajo valor de afinidad (0,38), agrupó a 6 especies, las cuales tienen relación con ambientes donde se encontraron las mas bajas salinidades, es decir, aguas salobres, como lo fueron Boqueticos y El Peñón (Figura 22).

Entre estaciones el índice cualitativo de Jaccard, presento valores moderadamente altos en relación a la ausencia-presencia de las especies, estableciéndose así, la presencia de dos grupos con afinidades superiores al 0,45. El grupo “A”, con una similaridad de 0,59 y determinado por las estaciones de Boqueticos y El Peñón, las cuales son las estaciones que tienen la mayor influencia de aguas dulce provenientes de los afluentes del Río Manzanares y el grupo “B”, con un valor de afinidad de 0,62, se encuentra caracterizando a las estaciones La Marina y Los Bordonos, que son las estaciones que presentaron los mas altos valores de salinidad y que tenían menos influencia de los afluentes de aguas dulces, con la excepción de la época de lluvia. Tomando en cuenta que los valores de similaridad entre estaciones fueron superiores a 0,5 este se considero como valor medio, ya que el índice de Jaccard oscila entre 0 y 1, de esta manera se podría indicar que las comunidades de peces en las estaciones alejas de la desembocadura del río son similares entre sí, y así de la misma forma en las estaciones cercanas a la desembocadura del río Manzanares (Figura 23).

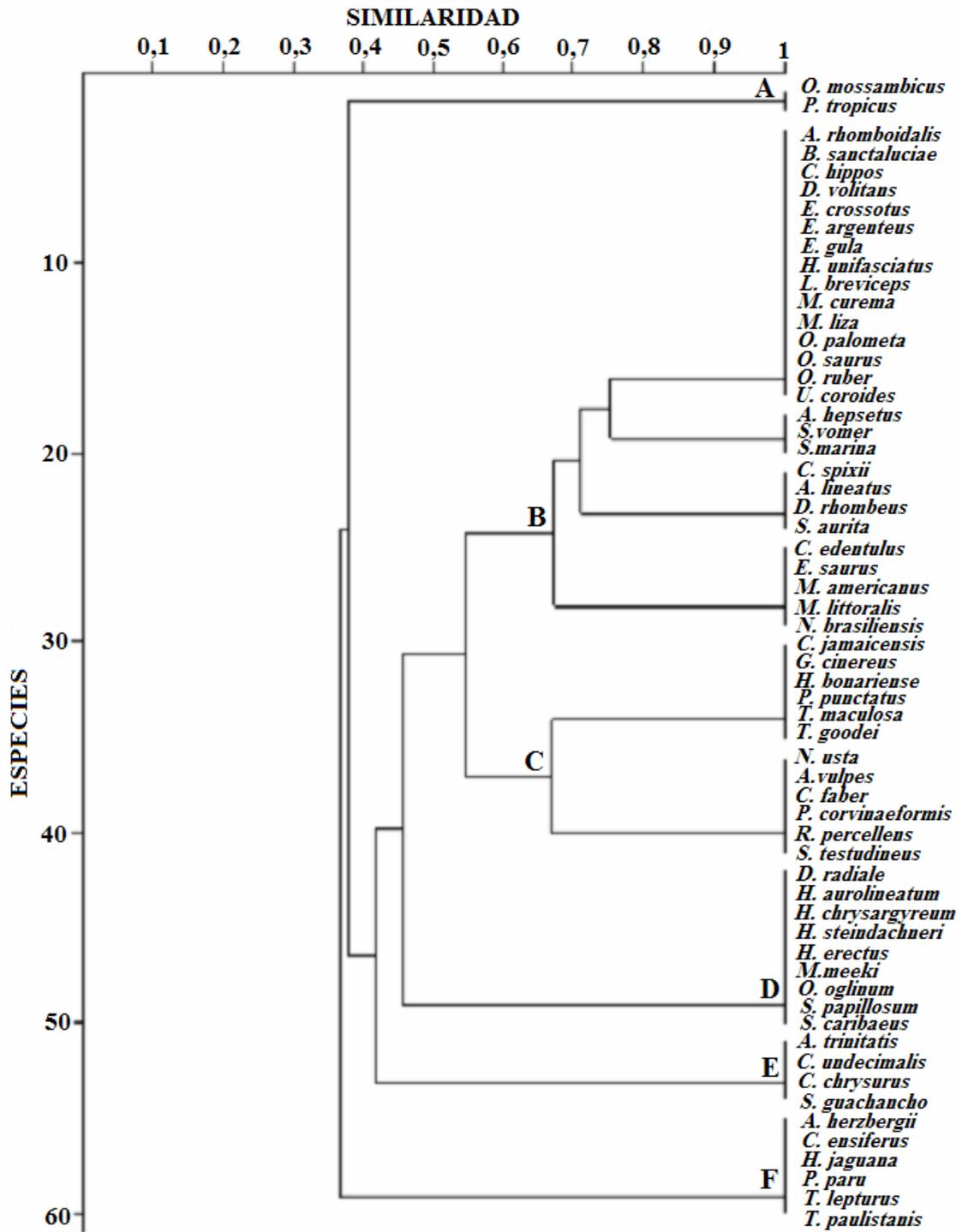


Figura 22. Similaridad según el índice de Jaccard entre las especies de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

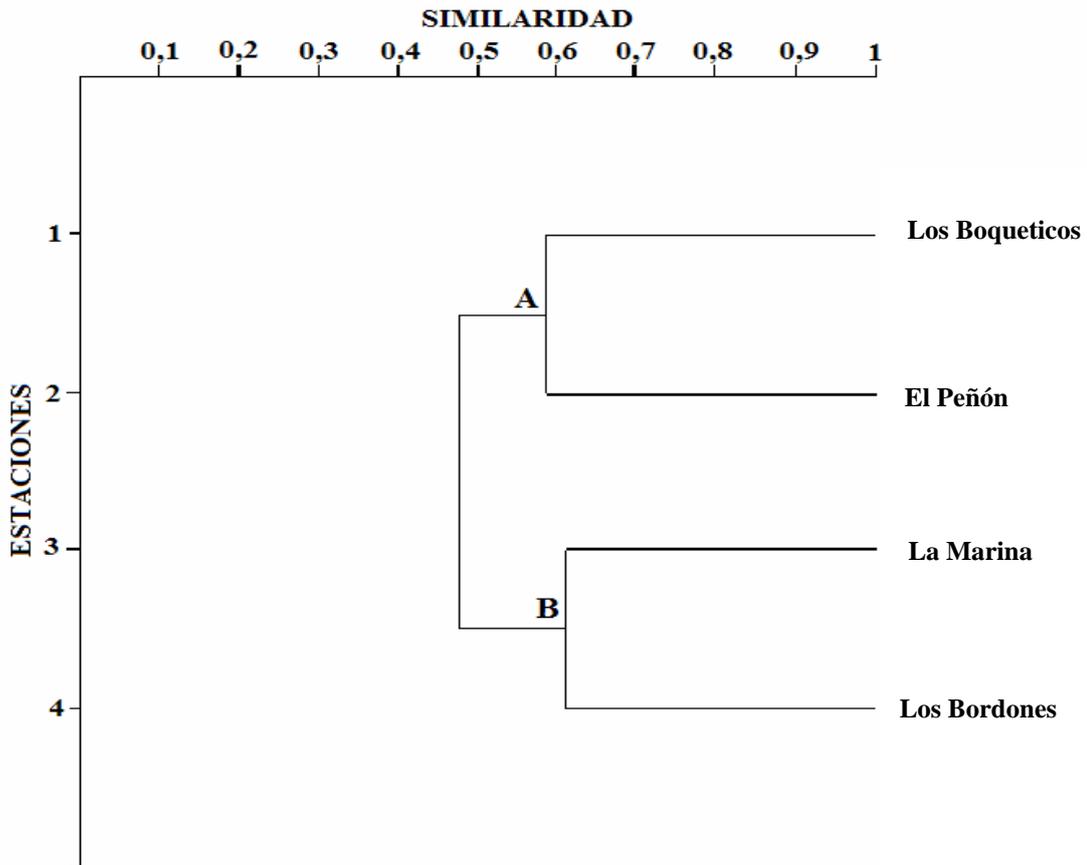


Figura 23. Similaridad según el índice de Jaccard entre estaciones de la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

En la tabla 6 se observan los valores arrojados por la correlación múltiple de los parámetros comunitarios y físicos-químicos, donde se pueden apreciar la falta de relación entre las variables ambientales y las ecológicas; sin embargo se pueden apreciar las relaciones existentes dentro de cada una de ellas. Así, en las variables ecológicas se observó una relación fuerte, inversa y negativa, de la dominancia con la diversidad ($P=0,000$), la Equitatividad ($P=0,0003$) y la Riqueza ($P=0,0185$), así como también se correlacionó fuerte y directamente proporcional la diversidad con la Equitatividad ($P=0,0043$) y la Riqueza ($P=0,0008$). En relación a la salinidad esta se correlacionó negativa e inversamente con la temperatura ($P=0,0436$), ver figura 24.

Tabla 6. Correlación de Spearman donde se muestran las relaciones existentes entre las variables ambientales y ecológicas entre sí y entre ellas en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela (n = 24).

	H'	D	J'	R	S	T
Diversidad (H')	***	-0,8492	0,5952	0,7001	0,0168	-0,1938
	***	0,000	0,0043	0,0008	0,9359	0,3527
Dominancia (D)	-0,8492	***	-0,7624	-0,491	0,0411	0,0745
	0,000	***	0,0003	0,0185	0,8438	0,7209
Equitatividad (J')	0,5952	-0,7624	***	0,0228	-0,0057	0,0529
	0,0043	0,0003	***	0,9127	0,978	0,7997
Riqueza (R)	0,7001	-0,491	0,0228	***	-0,0784	-0,1988
	0,0008	0,0185	0,9127	***	0,7069	0,3403
Salinidad (S)	0,0168	0,0411	-0,0057	-0,0784	***	-0,4208
	0,9359	0,8438	0,978	0,7069	***	0,0436
Temperatura (T)	-0,1938	0,0745	0,0529	-0,1988	-0,4208	***
	0,3527	0,7209	0,7997	0,3403	0,0436	***

R2

P

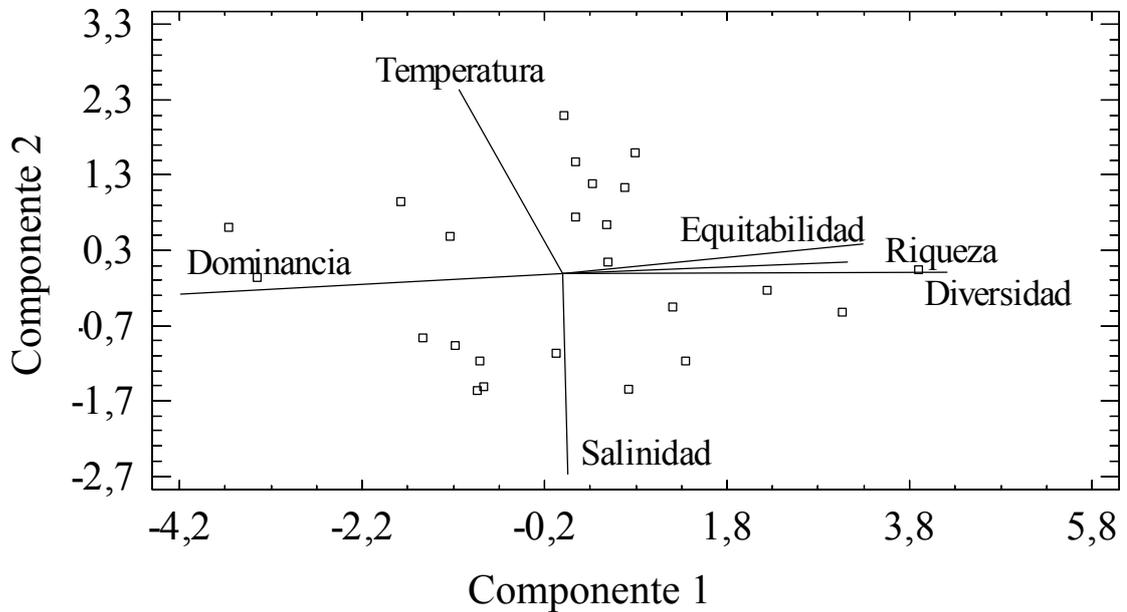


Figura 24. Grafica de componentes principales donde se muestra el tipo de relación que se da entre las variables ambientales y ecológicas en la zona costera de Cumaná, Golfo de Cariaco, Venezuela.

DISCUSIÓN

La gran diversidad de formas y tamaños que han desarrollado los peces a lo largo de su evolución les ha permitido invadir diferentes hábitats acuáticos. Es por ello que dentro de las comunidades que habitan zonas marinas y de agua dulce es de gran importancia conocer la distribución y abundancia de las especies, las cuales varían de manera considerable dependiendo de diversos factores ambientales, biológicos y ecológicos (Ramírez-Villarroel, 1993).

Las variaciones estacionales relacionadas con la estructura de peces dependen de procesos ambientales de naturaleza cíclica, como el comportamiento estacional y temporal de las principales condiciones ambientales, los procesos de producción del sistema, los aportes de materia orgánica y nutrientes presentes durante la época de lluvias (Castillo *et al.*, 2003). Varios estudios han indicado que dentro de una comunidad ictica las variables ambientales tales como temperatura, salinidad, turbidez, oxígeno disuelto y profundidad influyen sobre la diversidad de peces (Kunshlan, 1976; Cyrus y Blaber, 1992; Thiel *et al.*, 1995; Fraser, 1997) generando de esta manera variación de la estructura ictica en diferentes ecosistemas.

La temperatura del agua medida en el presente estudio indica que la zona costera del golfo de Cariaco presenta dos periodos definidos por bajas temperaturas en los meses de mayo, enero y marzo (25°C y 26°C) y altas temperaturas durante julio, septiembre y noviembre (27°C y 29°C). Estos valores coincidieron con las registradas por Ruiz (1992), donde señala que el saco del golfo presenta dos periodos bien diferenciados desde el punto de vista térmico, uno cálido con temperaturas desde 25°C y 28°C que comprende los meses de junio a noviembre y época de lluvia, y el otro de temperaturas más bajas 21°C a 24°C desde diciembre a mayo que corresponde con la época de sequía, mayor intensidad de los vientos y surgencia costera. Quintero y Lodeiros (1996) determinaron que la temperatura en el Golfo de Cariaco presentaba una disminución en el periodo de enero-marzo y un aumento progresivo hasta octubre–noviembre. Ayala-Pérez *et al.* (2003) demostraron que en la época de frío la frecuencia de ocurrencias de frentes de ríos acompañados de fuertes vientos y lluvias provoca una importante

disminución de la temperatura del ambiente y del agua.

La salinidad obtenida en el área de estudio presentó altos valores durante mayo 2004 y marzo 2005 (35 y 34) producto quizás de la alta evaporación ocasionados por los fuertes vientos que dominaron en esta época y a la disminución de la influencia del Río Manzanares. Las bajas salinidades que se presentaron durante los meses de septiembre 2004 y noviembre 2004 (28 y 29, respectivamente), coinciden con las reportadas por Ruiz (1992) donde señala que los mínimos valores de salinidad en el saco fueron producto del aumento del río Carinicuaio durante la época de mayor intensidad de las lluvias (septiembre-noviembre). Vargas-Maldonado y Yáñez-Arancibia (1987) señalan que durante la estación lluviosa en la Laguna de Términos se produce una dilución de las aguas marinas, influyendo directamente en la concentración salina del área.

Sánchez y Rueda (1999), indican que en La Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia la temperatura es de 30°C, en tanto la salinidad varía entre 9 y 33, de acuerdo con dos períodos climáticos mayores: uno seco durante el primer semestre del año y otro lluvioso en el segundo semestre, separados por dos períodos de transición lo que conduce a la diferenciación estructural del ecosistema en cada época. En particular, la variación de los parámetros temperatura y salinidad favorece la entrada de un mayor número de especies marinas en las áreas de agua salobre, así lo expresan Díaz-Ruíz *et al.*, (2004) y Soberon-Chávez *et al.*, (1986), en sistemas lagunares estuarinos del Golfo de México.

Para las cuatro estaciones estudiadas el espectro de especies encontrado corresponde a una ictiofauna característica de aguas someras marino-estuarinas. La presencia de especies como *Cathorops spixii*, *Dasyatis guttata*, *Caranx hippos*, *Sphoeroides testudineus* y *Mugil curema* en las estaciones Los Boqueticos y El Peñon, coinciden con algunas de las descritas por Pauly (1985) para estuarios tropicales abiertos de fondos blandos donde predominan especies juveniles pertenecientes a las familias de las corvinas, bagres, rayas de aguijón, jureles, tamboriles, peces perro y peces lagarto, las cuales habitan entre 0-10m de profundidad, encontrándose como adultos hasta los 100 m en el pacífico Centro-oriental.

En cuanto al oxígeno disuelto, el valor mínimo reportado fue 5,92 ml/l durante el mes de marzo 2005 en la estación Los Boqueticos se contrarresta con la presencia de manglares en esa área, los que originan la acumulación de materia orgánica en descomposición produciendo una disminución de dicho parámetro. Por otra parte, los altos valores reportados en las estaciones El Peñón y La Marina 7,59 ml/l y 7,53 ml/l, respectivamente, fue tal vez producto de la presencia de *Thalassia testudinum* la cual al realizar la fotosíntesis libera oxígeno molecular al medio como uno de los productos de dicho proceso biológico, lo que origina un aumento de la concentración del oxígeno (Nasson, 1972). Las concentraciones de oxígeno disuelto (5,92 ml/l – 9,22 ml/l) registrada en la zona costera de Cumaná fueron mayores a las reportadas por Okuda (1978) en la región este del Golfo donde señalaron valores más bajos de oxígeno (1,5 y 4,5 ml/l).

Las comunidades de animales especialmente de ecosistemas estuarinos y lagunares muestran cambios y fluctuaciones temporales en la composición y abundancia de las especies debido a la dinámica físico-química del sistema y a las características fisiológicas y requerimientos de las especies (Subrahmanyam y Drake, 1975), es por ello que el conocimiento de la biodiversidad es el primer paso para una comprensión de las relaciones especies-ambiente la cual nos permitirá responder el cómo y porqué una cierta especie se encuentra en un hábitat particular o dentro de un ecosistema (Allen y Baltz, 1997).

En la zona costera de Cumaná influenciada por el Río Manzanares, la comunidad de peces representada por 98 especies se podría considerar elevada al compararse con los resultados obtenidos para otras áreas del Golfo de Cariaco y zonas adyacentes como los conseguidos por De Grado *et al.* (2000, 2001), quienes determinaron la presencia de 74 especie. Méndez (1995) reportó 51 especies en una pradera de *T. testudinum*. Ramírez (1993), en Laguna Raya, identificó 88 especies. Gómez (1987) determinó 69 especies en la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, indicando que el número supera las presentes en los fondos fangosos del interior de las lagunas de los manglares del oriente de Venezuela, donde el número normal varía entre 40 y 50 especies. Parra y Ruíz

(2003) identificaron 38 especies en la Isla de Cubagua, indicando que aunque en cada zona existen diferencias en el número de especies es necesario tomar en cuenta las condiciones de los muestreos; es decir, el número de estaciones a muestrear, las artes de pesca utilizadas y tiempo de muestreo.

De la misma manera, en algunos trabajos realizados para el sur del Caribe el número de especies encontrados es comparativamente menor a los obtenidos en la zona costera del Golfo de Cariaco; Pérez-Hernández y Torres Orozco (2000) hallan 85 especies de peces en lagunas costeras del Golfo de México. López-López *et al.* (1991), en la laguna de Tampamachoco, México, señalan 58 especies, y Cota y Santiago (1994) en la misma área encontraron un total de 61 especies ambos autores coinciden en que a pesar del menor número de especies reportadas, se consideran relativamente alto tomando en cuenta la poca extensión del área de estudio. Rosales-Casián (2004) identificó un total de 64 especies en la Bahía de San Quintín, México. Amescua-Linares (1977) indican que en ecosistemas protegidos, la distribución y abundancia estacional de la ictiofauna, además del alimento, depende de las condiciones hidrológicas, por lo que la presencia de surgencias cercanas a la Boca de San Quintín podría determinar la abundancia y el movimiento de los peces de la misma manera que lo señala Rogers y Herke (1985). Paes *et al.* (2003) registraron 68 especies de peces en la zona sur de San Francisco de Itabapoana, cercanas a zonas estuarias, en Río de Janeiro, Brasil; Vono y Barbosa (2001) encontraron en áreas litorales de Brasil la presencia de 13 especies restringidas a lagunas litorales.

Un primer elemento de comparación relativamente alto con los obtenidos en este estudio lo presenta Gómez (1981) en la Laguna La Restinga quien identificó 103 especies de peces, describiendo ocho nuevas especies. Chávez-López *et al.* (2005) demostraron que en las investigaciones de los últimos 40 años la presencia de 107 especies en la Laguna de Alvarado, México, es indicativo de que el ensamblaje de peces no ha sufrido cambios durante ese periodo, sin embargo señalan una declinación de la diversidad.

Los resultados obtenidos del número de especies y organismos demostraron la poca

variabilidad temporal de éstos (Figuras 6 y 8). Oviat y Nixon (1973) indican que la variación del número de especies suele asociarse a los cambios temporales de temperatura; sin embargo, a pesar de que la temperatura registrada en el presente estudio presentó dos periodos de altas y bajas temperaturas no se observó un patrón definido en el número de especies en relación a la temperatura.

En cuanto a la presencia del mayor número de especies y organismos en las áreas alejadas de la desembocadura del Río Manzanares, las estaciones Los Bordonos y La Marina se consideran aptas para la presencia de organismos debido a la mayor disponibilidad de alimento y la poca turbidez del agua; sin embargo, como se observó en las figuras (7 y 9) en la estación La Marina, el número de especies y organismos fue superior que en Los Bordonos, debido quizás a la estructura geográfica en forma de bahía lo que proporciona la estabilidad del alimento (fitoplancton) generando una mayor concentración de nutrientes; por otra parte, la estación no se encuentra influenciada por ningún río que varíe las condiciones ambientales que interfieran en el número de especies y organismos como ocurrió en la estación Los Bordonos por la presencia poco pronunciada del Río Tacal durante la época de lluvias.

En cuanto al menor número de especies y organismos (Figuras 7 y 8) observados en las estaciones Los Boqueticos y El Peñón, cercanas a la desembocadura del río, se debió quizás a las condiciones de estuarios que presentan estas áreas donde el factor más importante en la delimitación del ambiente es la fluctuación de la salinidad, producto de la interrelación de las mareas, el aporte de agua dulce y de las lluvias ocasionales (Pérez, 2003). Rodríguez (2005) indica que cuando la desembocadura de cualquier río presenta un deterioro muy elevado de su hábitat expresado por una fuerte sedimentación del cauce y la extirpación total de sus manglares, tiene repercusión sobre la ictiofauna. Los juveniles de las especies marinas que sobreviven sus etapas iniciales en los estuarios no encuentran el ambiente adecuado para su crecimiento por lo que en su mayoría mueren de manera natural o por depredación, aspecto que puede estar sucediendo en las estaciones Los Boqueticos y El Peñón.

El número de especies y de organismos establecen la estructura de la comunidad en

cualquier hábitat, donde la presencia de especies juveniles y adultas se encuentran adaptadas según los requerimientos del ecosistema (Pinto, 1988). Cervigón (2005) indica que al soplar con intensidad los vientos alisios en áreas de surgencia costera comienza una floración de fitoplancton lo que serviría de sustento a una numerosa y abundante comunidad de peces pelágicos y planctófagos que habitan las zonas marinas.

En estudios realizados en el área del Mar Caribe, específicamente en cuerpos de aguas costeros, muchas familias de peces son representativas por el número de especies que presentan. Para el total de las cuatro estaciones muestreada la familia más abundante fue la familia Carangidae. Cervigón (1993) menciona que las especies de esta familia habitan en su mayoría aguas neríticas; los juveniles de muchas especies son estuarinos y están vinculados al sustrato, teniendo en Venezuela mucha importancia comercial donde los jureles y especies afines (catacos, lamparosas, entre otros) constituyen un importante recurso pesquero. La segunda familia más abundante fue la familia Scianidae; las especies de esta familia están muy bien representadas en los sistemas estuarinos y pueden en algunos casos reemplazar a las especies de la familia Gerridae (Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia, 1979; Amescua-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980). Cervigón (1993), indica que los esciaenidos son característicos de fondos someros con algas o *T. testudinum* tanto fangosos como arenosos y de aguas limpias o turbias.

Estos datos son similares a los obtenidos por Ruiz (1992), quien destaca a la familia Carangidae y a la Scianidae como las más representativas en cuanto a especies, en el Saco del Golfo de Cariaco. Arrieta y de La Rosa (2003) señalan a la familia Carangidae como la más abundante seguido de Gerridae, Mugilidae, Aridae y Scianidae, en la Ciénaga de Mallorquín, Colombia. Pérez- Hernández y Torres-Orosco (2000) reportan que las familias más representativas en el Golfo de México fueron Carangidae con 11 especies, siendo 8 comunes a este estudio (*Oligoplites saurus*, *Trachinotus carolinus*, *T. falcatus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Selene vomer*, *S. setapinnis*, *Caranx hippos* y *Hemicaranx amblyrhynchus*), seguidos de los Scianidae con 19 especies de las cuales sólo 5 se encontraron para la zona costera de Cumaná (*Menticirhus littoralis*, *M. americanus*, *Umbrina coroides*, *Micropogonias furnieri* y *Bairdiella ronchus*).

La presencia de la familia Haemulidae, la cual presentó un alto número de especies dentro del área de estudio, coincidió con lo informado por Parra y Ruíz (2003) y Méndez *et al.* (1988), lo que indica la amplia distribución de las especies de esta familia. Los Hemúlidos forman parte importante de la captura con nasas y artes playeros a lo largo de todas las costas tanto continentales como insulares (Cervigón, 1993). Méndez *et al.* (1988) y Gómez (1987) señalan a la familia Gerreidae y Carangidae como las más abundantes y con mayor número de especies; sin embargo, para la zona costera de Cumaná la familia Gerridae estuvo representada sólo por 6 especies siendo menos diversa que la familia Carangidae (11 especies).

Otras de las familias con elevado número de especies fueron Clupeidae y Engraulidae ambas poseen numerosas especies de peces marinos y de agua dulce, siendo los clupeidos los que constituyen el recurso pesquero más importante del mundo tanto en volumen como en valor económico (Cervigón, 1991). Ramírez-Villarreal (1997) señala que los clupeidos se encuentran como una de las familias con mayor número de especies, registrando 3 especies en una pradera de *T. testudinum* en Playa Los Gallos y 6 en una playa arenosa con parches de *T. testudinum* en Islote Caribe. Pérez- Hernández y Torres-Orosco (2000) señalan a ambas familias como abundantes en cuanto al número de especies, en lagunas costeras mexicanas. De Grado y Bashirulah (2001) indicaron que además de esta familia y las familias Carangidae y Scianidae en el golfo de Cariaco existen representantes de fondos blandos como Clupeidae, Engraulidae, Achiriidae, Aridae y Paralichthidae.

Las especies de mayores abundancias en el presente estudio fueron: *Haemulon steindachneri* y *Orthopristis ruber*, siendo citadas por Gómez (1987) y Cervigón (1993) como especies abundantes en las costas venezolanas y características de áreas protegidas con *T. testudinum*. La tercera especie abundante para las cuatro estaciones muestreada, *Diapterus rhombeus*, fue descrita por Cervigón (1993) como muy común y frecuente en fondos fangosos y lagunas litorales. Arrieta y De La Rosa (2003) registran para el Caribe colombiano a *D. rhombeus* como abundante y destacan que es típica de ambientes estuarinos y aguas salobres; de la misma manera lo mencionan Chávez-López *et al.* (2005), para lagunas estuarinas de México. Por otra parte, las especies del

género *Eucinostomus* son muy abundantes en las playas arenosas; Parra y Ruiz (2003) señalan a *Eucinostomus argenteus* como uno de los más abundantes en Isla Cubagua, Venezuela.

En general, las especies constantes representaron el 13%, las ocasionales 57%, y las cíclicas el 30%; las estaciones Los Bordones, La Marina y El Peñón, siguen este mismo patrón de aparición; sin embargo, en la estación Los Boqueticos el número de especies cíclicas sobrepasó al de las ocasionales; esto ocurre quizás por ciertas condiciones ambientales, como la influencia del agua dulce la cual produce una disminución de especies marinas que constituyen en su mayoría el componente ocasional de ecosistemas lagunares y estuarinos (Amescua-Linares *et al.*, 1987). Yáñez-Arancibia *et al.* (1985) expresan que la presencia de pocas especies residentes, un número intermedio de especies en tránsito y muchas especies irregulares ha sido descrita como características de zonas lagunares y estuarinas, donde la heterogeneidad espacial y temporal del hábitat genera cambios ambientales a los cuales sólo unas cuantas especies se encuentran adaptadas.

El predominio de especies ocasionales o accidentales determinadas en el presente estudio coinciden con los reportados por Arrieta y De La Rosa (2003) para el Caribe colombiano, y para algunas zonas del Golfo de México por Vargas-Maldonado *et al.*, 1981; Vargas-Maldonado y Yáñez-Arancibia (1987). En Venezuela, Ramírez-Villarreal (1997) registró un mayor número de especies ocasionales en una playa arenosa con parches de *T. testudinum* en Islote Caribe. Ruiz (1992) encontró la presencia de 20 especies accidentales y 10 constantes de un total de 50 especies recolectadas en dos localidades del Saco del Golfo de Cariaco.

El valor obtenido de la diversidad total (3,98 bits/ind) para todo el área muestreada se considera moderadamente alto, al compararse con los señalados para playas arenosas del nororiente de Venezuela donde se han hallado valores promedios de 1,18 bits/ind, debido a la dominancia de especies tales como *Eucinostomus argenteus* y *Sardinella aurita* lo que ocasiona una baja Equitatividad (Gómez, 1987). Parra y Ruiz (2003) consiguieron valores entre 2,56 – 3,97 bits/ind en playas arenosas de Cubagua; Méndez

encontró que la diversidad en la Bahía de Mochima fue de 4,62 bits/ind justificando que la alta diversidad de la zona se debe a la presencia de corales y poca actividad pesquera.

Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez (1983) y Yáñez-Arancibia *et al.* (1988) afirman que la variabilidad de la diversidad se debe principalmente a la dominancia de especies durante los muestreos, indicando que cuando los valores son mínimos, se debe a la presencia de especies dominantes. De esta manera se puede decir que la baja diversidad (1,07 bits/ind) obtenida para el mes de septiembre en La Marina fue debido a la alta ocurrencia de *Haemulon steindachneri* con 579 individuos de un total de 694; en los Boqueticos para el mes de julio se observó una diversidad mínima de 1,24 dominando la especie *Diapterus rhombeus* con 118 ejemplares de 145. Ayala-Pérez *et al.* (2003) indica que para el golfo de México una de las especies dominante fue *Arius melanopus*, seguida de *Diapterus rhombeus*.

Habit *et al.* (2003) expresan que la mayoría de las especies marinas penetran a las zonas estuarinas, de pastos y manglar, para la alimentación o refugio en alguna etapa de su ciclo de vida y mantienen un patrón estacional en un hábitat particular cuando las condiciones de productividad son adecuadas, lo que explicaría las altas diversidades ícticas en las estaciones Los Boqueticos en donde existe una gran cantidad de manglares y El Peñón que también tienen manglares cerca, además de formarse refugios por mícelos, que son un conjunto de ramas, troncos y algunos desechos de origen antrópicos, llevados por el río hasta esta zona que funciona como resguardo a muchas especies de peces, encontrándose una gran cantidad de materia orgánica que favorece una amplia diversidad de peces.

En cuanto a la Equitatividad, sus altos valores coinciden con los máximos valores de diversidad, debido a que mayor diversidad mayor equitatividad, pero una baja diversidad como la obtenida en el mes de mayo 2004 (Figura 13) coincide con una alta equitatividad durante el mismo mes (Figura 15) ya que el número de especies fue muy bajo pero su distribución fue uniforme. El intervalo de Equitatividad (0,64–0,87), guarda relación con los reportados por Parra y Ruiz (2003) para la costa oriental, donde observaron que la Equitatividad osciló entre 0,44 y 0,98.

El índice de riqueza obtenido para el total del área (6,8) es alto si se compara con los encontrados para otras áreas. Ramírez-Villarroel (1993) determinó para áreas lagunares un índice de riqueza entre 2,95–3,94 indicando que la riqueza obtenida en su investigación no mostró una tendencia estacional definida, debido quizás al uso secuencial de la laguna por diferentes especies. Warbuton (1978) publicó un intervalo de 0,2–0,9 para el sistema lagunar Huizache–Caimanero. Amezcua–Linares y Yañez–Arancibia (1980) registraron un índice que varió de 1,48–4,01 en un sistema fluvio-lagunar asociado a la Laguna de Términos. Álvarez–Rubio *et al.* (1986), para el sistema lagunar Teacapan–Agua Brava, indican una riqueza de 0,32–3,08.

La dominancia registrada en el presente estudio sólo presentó variaciones mensuales marcadas en la estación Los Boqueticos donde se registró la menor dominancia de especies en el mes de enero. Cowan y Birdson (1985) indican que la dominancia de pocas especies es característica de comunidades de peces de hábitat estuarinos y lagunares costeros, siendo en algunos casos muy conspicua la dominancia de una o dos especies, tal es el caso de *Cetengraulis edentulus* y *Diapterus rhombeus* para esta estación. Para las demás estaciones, Los Bordonos y El Peñón, la dominancia no siguió un patrón estacional marcado de variabilidad mensual, siendo en la estación La Marina donde se obtuvo el mayor índice de dominancia representado por las especies *Eucinostomus gula* y *Haemulon steindachneri*, las cuales durante el mes de septiembre presentaron los máximos valores de abundancia con 59 y 579 organismos de 694 recolectados para dicho mes. Cabe destacar que los meses de mínima y máxima dominancia se correspondieron con aquellos de máxima y mínima Equitatividad, influenciando en los valores de diversidad numérica y riqueza; resultados similares fueron registrados por Méndez *et al.* (1988) y Ramírez-Villarroel (1997), quienes señalan que la presencia de especies dominantes resulta en comunidades de baja diversidad.

A pesar de que en los sistemas lagunares estuarinos las agrupaciones de peces cambian de acuerdo a sus características (geomorfología, cobertura vegetal, comunicación con ambientes dulces y marinos, entre otros) y a los cambios temporales en las condiciones

del hábitat, existen ciertas especies que permanecen y predominan en ellos durante todo o gran parte del ciclo de vida (Sánchez, 1999).

En general, las especies identificadas en el presente estudio, en las cuatro estaciones, como especies dominantes o con relativa dominancia como: *Bardiella sanctaeluciae*, *Cathorops spixii*, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus*, *Haemulon steindachneri*, *Mugil curema* y *Orthopristis ruber*, controlan la estructura de las comunidades estudiadas, influenciando cambios directos sobre la diversidad. Esto se debe a que estas especies poseen adaptaciones fisiológicas y morfológicas que les permiten permanecer o estar en un tiempo de su vida, en esos ambientes cambiantes en sus componentes físicos químicos (Blanco, 1980; Galvis, 1983; Santos-Martínez y Acero, 1991; Arenas y Acero, 1992; Caselles, 1994), lo que les permiten optimizar sus ciclos, dentro de estos ecosistemas.

En cuanto la afinidad, se puede observar que entre las cuatro estaciones estudiadas existe un alto grado de similitud en relación a las especies presentes. La afinidad entre las estaciones Los Bordonos - La Marina y Boqueticos - El Peñón, puede deberse a ciertas características ecológicas comunes entre cada par de estaciones, como por ejemplo: playas arenosas, sin influencia directa de afluentes de ríos y sin la presencia de mangles, para las dos primeras estaciones, y playas arenosas con gran cantidad de materia orgánica (playas areno-fangosas), con influencia directa de afluentes de ríos y con la presencia de considerables manglares, para las dos últimas localidades.

De acuerdo a los resultados obtenidos por la correlación, los parámetros comunitarios obtenidos en la zona costera del Golfo de Cariaco no guardaron ninguna relación con los parámetros físicos químicos. Tomando en cuenta que los parámetros comunitarios no presentaron diferencias entre meses, estas comunidades pueden considerarse estables; sin embargo, la condición de una mayor estabilidad relativa temporal en los parámetros diversidad, Equitatividad y riqueza parece estar regida por factores como la dominancia, por lo que los factores ambientales tales como la presencia de vegetación puede jugar un papel importante en la estructuración de las comunidades de peces, aun mayor que aquellos que tienen influencia temporal dentro del ecosistemas tales como la

temperatura y salinidad. Por otro lado, la correlación existente entre la temperatura y salinidad ($P=0,0436$) se debe a que en tiempo de surgencia, o lo que es lo mismo en tiempo de sequía, las aguas subsuperficiales, las cuales son frías, ascienden por la pendiente de la plataforma, por efecto de los vientos del noreste, desplazando las aguas superficiales, teniéndose entonces aguas frías y menos saladas, que en el periodo de calma o lo que es lo mismo en el tiempo de lluvia, donde las aguas tienden a termoestratificarse, encontrándose para este periodo aguas calidas y mas saladas por el efecto que causa la evaporación en la superficie en este periodo.

CONCLUSIONES

En el Golfo de Cariaco los valores de salinidad y temperatura comprueban que estos parámetros no influyen determinantemente en la composición y abundancia de las comunidades de peces en el área en el ciclo anual, sino quizás otros factores, como la época de lluvia y sequía.

En total se capturaron 4 620 organismos agrupados en dos clases, 17 órdenes, 41 familias y 98 especies. Este número de especies se considera elevado, comparada con otras áreas estudiadas dentro del Golfo de Cariaco.

Para cada estación, el número de especies y organismos varió, encontrándose para Los Bordones un total de 51 especies y 1 263 organismos, para La Marina 60 especies y 2 471 organismos, para Los Boqueticos con 47 especies y 576 organismos y para El Peñón con 48 especies y 310 organismos.

Las familias mejor representadas en número de especies para las cuatro estaciones fueron: Carangidae, Scianidae, Haemulidae, Gerreidae, Clupeidae, Engraulidae, Achiridae, Ariidae, Mugilidae, Serranidae, Paralichthyidae; mientras que las familias mejor representadas con mayor número de organismos fueron: Haemulidae, Gerreidae y Scianidae.

Las especies más abundantes dentro del total del área muestreadas fueron: *Haemulon steindachneri* (22,34%), *Orthopristis ruber* (19,68%), *Diapterus rhombeus* (7,94%), *Eucinostomus argenteus* (6,60%) y *Eucinostomus gula* (5,95%), las cuales caracterizan a la comunidad íctica estudiada.

Dentro de los componentes comunitarios los más frecuentes fueron los visitantes ocasionales con 56 especies, seguido por los visitantes cíclicos (29) y los residentes permanentes (13). El bajo porcentaje de especies residentes permanentes que se encuentran todo el año es el reflejo de que la zona costera es utilizada por los peces

como áreas de alimentación, protección o crianza para muchas especies.

Los altos valores de la diversidad estuvieron relacionados directamente con la Equitatividad e inversamente con la dominancia, lo cual es un comportamiento normal dentro de comunidades ícticas que se halla ecológicamente estable.

La afinidad, reflejó la proximidad que existía entre las estaciones, evidenciándose de esta manera la analogía cierta entre las estaciones Los Bordones y La Marina con valores de similitud de 0,75 y 0,62, respectivamente, que son las que tienen la menor influencia de los afluentes del Río Manzanares, además de presentar playas arenosas sin la presencia de vegetación en sus perímetros; por otro lado, las estaciones Los Boqueticos y El Peñón presentaron el segundo grupo en similitud con valores de 2,1 y 5,9; respectivamente, para cada índice, siendo estas estaciones las que se encontraban influenciadas directamente con los aportes del agua dulce del Río Manzanares, caracterizadas por ser playas areno-fangosas, con considerable desarrollo de plantas de mangle en la costa.

BIBLIOGRAFÍA

Allen, R. y Baltz, D. 1997. Distribution and microhabitat use by flatfishes in a Louisiana Estuary. *Environmental Biology of Fishes*, 50: 85-103.

Allen, T.; Jiménez, M. y Villafranca, S. 2004. Abundancia y riqueza específica de la ictiofauna asociada con *Thalassia testudinum* en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 52 (4): 973-980.

Álvarez-Rubio, M.; Amescua-Linares, F. y Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología y estructura de la comunidad de peces en el sistema lagunar Teacapan-Agua Brava, Nayarit, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 13 (1): 185-242.

Amescua-Linares, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 4: 1-26.

Amescua-Linares, F. y Yáñez-Arancibia, A. 1980. Ecología de los sistemas fluviales en diferentes partes lagunares asociados a la Laguna de Términos: El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 12 (1): 69-168.

Amescua-Linares, F.; Álvarez-Rubio, M. y Yáñez-Arancibia, A. 1987. Dinámica y estructura de la comunidad de peces en un sistema ecológico de manglares de la costa del Pacífico de México, Nayarit. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 14 (2): 221-248.

Arenas, P. y Acero, A. 1992. Organización trófica de las mojarra (Pisces: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe colombiano). *Revista de Biología Tropical*, 40: 287-302.

Arrieta, L. y De la Rosa, J. 2003. Estructura de la comunidad íctica de la Ciénaga de

Mallorquín, Caribe colombiano, Santa Marta, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 32: 231-242.

Ayala-Pérez, L.; Ramos, J. y Flores, D. 2003. La comunidad de peces de la laguna de Términos: Estructura actual comparada. *Revista de Biología Tropical*, 51: 3-4.

Beackle, L. 1984. The ichthyofauna of the Sundays Estuary, South Africa, with particular reference to the juveniles marine component. *Estuaries*, 7 (3): 248-258.

Beyon, M.; Harper, J. y Townsend, C. 1986. Individual populations and communities. Sundenland, Massachussets. *Ecology*, 2 (1): 48-58.

Blanco, J. 1980. *Algunos aspectos ecológicos y biológico-pesqueros de la lisa, Mugil incilis Hancock 1830, en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia)* (Pisces: Mugilidae). Trabajo de Pregrado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Bonilla, J. y García, A. 1975. Estudios de algunos parámetros químicos en los sedimentos de la Laguna de Campoma. *Lagena*, (36-37): 55-60.

Bravo-Núñez, E. y Yáñez-Arancibia, A. 1979. Ecología en la boca de Puerto Real, Laguna de Términos: Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 6: 125-182.

Caselles, A. 1994. *Aspectos biológicos de algunas especies de Engraulidae* (Pisces: Clupeiformes) existentes en la Ciénaga Grande de Santa Marta y Ciénaga de Pajalal, Caribe colombiano. Trabajo de Postgrado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Castillo, M; Zárate, R. y Sanvicente, L. 2003. Patrones de la diversidad de peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, México. *Hidrobiológica*, 13: 289-298.

Cervigón, F. 1980. *Ictiología Marina*. Vol. I. Boca de Río, Venezuela. Editorial Arte.

Caracas.

Cervigón, F. 1991. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen I. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas.

Cervigón, F. 1993. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen II. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas.

Cervigón, F. 1994. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen III. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Editorial ExLibris. Caracas.

Cervigón, F. 1996. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen IV. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Editorial ExLibris. Caracas.

Cervigón, F. y Alcalá, A. 1999. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen V. Segunda edición. Fundación Museo del Mar, Fondo Editorial del Estado Nueva Esparta. Nueva Esparta.

Cervigón, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: Una aproximación ecológica. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 44 (1): 3-28.

Chávez-López, R.; Franco-López, J.; Morán-Silva, A. y O'Connell, M. 2005. Long-term fishes assemblage dynamics of the Alvarado Lagoon Estuary, Veracruz, México. *Gulf and Caribbean Research*, 17: 145-156.

Cota, F. y Santiago, R. 1994. Estudio de la estructura de las comunidades de peces de la Laguna de Tampamachoco, Veracruz. *Oceanología*, 1: 149-173.

Cowan, J. y Birdson, R. 1985. Seasonal occurrence of larval and juvenile fishes in a Virginia Atlantic Coast Estuary with emphasis on drums (Family Sciaenidae). *Estuaries*, 8 (1): 48-59.

Culotta, E. 1994. Is marine biodiversity at risk? *Science*, 263: 918-920.

Cyrus, D. y Blaber, J. 1992. Turbidity and salinity in a tropical northern Australian estuary and their influence on fish distribution. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 35: 545-563.

Day, J. 1967. The biology of Kinsman Estuary, South Africa. Págs. 46-48

Day, J. y Yáñez-Arancibia, A. 1982. Coastal lagoons and estuaries, ecosystem approach. *Ciencia Interamericana. O.E.A., Washington*, 22 (1-2): 11-26.

De Grado, A.; Bashirullah, A. y Prieto, A. 2000. Variación espacio temporal de la comunidad de peces en Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Acta Científica de Venezuela*, 51: 96-103.

De Grado, A. y Bashirullah, A. 2001. Algunos atributos de la estructura comunitaria de la ictiofauna de la Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Acta Científica de Venezuela*, 52: 3-13.

Delmas, R. 1981. Etude de l' evolution saisonniere des sels nutritifs dans la rade de brest en fonction des apports fluviaux et des etchanges avec l' Iorise. *Bioscience*, 40 (2): 320-327.

Díaz-Ruiz, S.; Cano-Quiroga, E.; Aguirre-León, A. y Ortega, R. 2004. Diversidad y conjuntos ictiofaunísticos del Sistema lagunar-estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 52 (1): 34-42.

Felly, J. 1987. Nekton assemblages of three tributaries to the Calcasien Estuary, Louisiana. *Estuaries*, 10 (4): 321-329.

Figueroa, Y. 1991. *Presencia del genero Vibrio en aguas y sedimentos marinos de Cumaná y áreas adyacentes*. Trabajo de Postgrado. Biología Aplicada, Universidad de Oriente, Cumaná.

Fraser, T. 1997. Abundance, seasonality, community indices, trends and relationships

with physicochemical factors of trawled fish in upper Charlotte Harbor, Florida. *Bulletin of Marine Science*, 60: 739-763.

Fukuoka, J. 1971. Intercambio de calor entre el Mar Caribe y la atmósfera: Génesis de huracanes y surgencia. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 10 (2): 49-54.

Galvis, O. 1983. *Los áridos de la Ciénaga Grande de Santa Marta*. Trabajo de Postgrado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Gay, G. y Grassle, J. 1991. Marine biological diversity a scientific program to help conserve marine biological diversity is urgently required. *Bioscience*, 41 (7): 453-457.

Godoy, G. 1991. *Estudio espacio-temporal de los parámetros fisicoquímicos y biológicos en la zona estuarina del Río Manzanares (Cumaná-Venezuela)*. Trabajo para ascender a la categoría de Profesor Asociado. Universidad de Oriente, Cumaná.

Gómez, A. 1981. Estudio sobre las comunidades de peces en dos localidades de la Laguna de la Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 20 (1-2): 91-112.

Gómez, A. 1987. Estructura de la comunidad de peces en playas arenosas de la bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 26 (1-2): 53-66.

González-Sansón, G. y Aguilar-Betancourt, C. 1983. Estudio comparativo de la estructura de la comunidad de peces en la Laguna Costera de la Región Sur-Oriental de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 4 (2): 91-12.

Griff, R. 1994. Effects of sewage discharge, fishing pressure and habitat complexity on coral ecosystems and reef fishes in Hawaii. *Marine Ecology Progress Series*, 103: 25-34.

Habit, E.; Victoriano, P. y Rodríguez-Ruiz, A. 2003. Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile, Santiago de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76: 167-171.

Jennings, S. y Lock, J. 1996. Population and ecosystem effects of reef fishing. En: *Reef Fisheries*. Polunin, N. y Roberts, C. (eds). Chapman y Hall, London. Págs. 302.

Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publisher. New York. Págs. 65-78.

Kunshlan, J. 1976. Environmental stability and fish community diversity. *Ecology*, 57: 821-825.

Lincoln, M. 1991. Environmental impact assessment: the roll of predicting and monitoring the extent of impacts. *Australian Journal of Marine Freshwater Research*, 42: 604-614.

Livingston, R. 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a North Florida Estuary. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 4: 374-400.

Lodeiros, C. 2002. Una cuestión de peso y posición. *Revista de Biología Tropical*, 50 (3-4): 875-878.

López-López, E.; Salgado-Mejía, M. y Guzmán, S. 1991. Un análisis estacional de la ictiofauna de la laguna de Tampamachoco, Veracruz, y sus hábitos alimentarios. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 34: 81-107.

Mago-Leccia, F. 1970. *Lista de peces de Venezuela, incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiografía del país*. Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca. Caracas.

Margalef, R. 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona, España.

Martínez, G.; Alvarado, J. y Senior, W. 2001. Estudio físico-químico de las aguas

superficiales de la cuenca baja y pluma del Río Manzanares. *Interciencia*, 26 (8): 342-351.

May, R. 1992. How many species inhabit the earth. *Scientific American*, 267 (4): 18-24.

Mchugh, J. 1967. Estuarine Nekton. En: *Estuaries*. Lauff, G. (ed.). American Association For the Advancement of Science, Washington D.C. Págs. 585-619.

Meaño, C. 1986. *Contribución al conocimiento de la comunidad de peces en la costa sur-este de la laguna de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela*. Trabajo de grado. Dpto. de Biología. Univ. Oriente. Cumaná.

Méndez, E.; Manrique, M. y Cervigón, F. 1988. *La ictiofauna de la bahía de Mochima*. Estación de Investigaciones Marinas de Mochima. Fundaciencia. Caracas, Venezuela.

Méndez, E. 1995. *Ictiofauna de una pradera de Thalassia testudinum en el Saco del Golfo de Cariaco. Edo. Sucre. Venezuela: Análisis de comunidad*. Trab. Asc. Prof. Titular, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 84 pp.

Méndez, E. E., Ruiz, L., Torres, A., Álvarez, M., Fariña, A., Sant, S., Prieto, A., Barrios, J. y Marin, B. 2004. Nuevos registros para la ictiofauna marina del Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 38 (1): 45-52.

Moore, D. 1978. Seasonal changes in distribution of intertidal macrofauna in the lower Mersey estuary, *Estuarines Coastal Marine Science*, 7: 117-125.

Nason, A. 1972. *Biología*. Ed. Limusa-Wiley, México.
Odum, E. 1972. *Ecología*. Ed. Interamerica, Mexico.

Okuda, T.; Benítez, J.; Bonilla, J. y Cedeño, G. 1978. Características hidrográficas del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 17 (1-2): 69-88.

Orians, G. 1980. Diversidad, estabilidad y madurez en los ecosistemas naturales. *En: Conceptos unificados en Ecología*. Ed. Blume. Barcelona, España. Págs 147- 189.

Oviat, C. A. y Nixon, S. W. 1973. The demersal fish of Narragansett Bay: an analysis of community structure, distribution and abundance. *Estuaries, Coastal and Marine Science, 1*: 361-378.

Paes, M.; Siano, M. y Rosental, I. 2003. Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of Sao Francisco do Itabapona Beaches, Río de Janeiro state, Brazil. *Journal, 46* (4): 653-664.

Parra, B. y Ruiz, L. 2003. Estructura de la comunidad de peces en la costa oriental de la isla de Cubagua, Venezuela. *Revista de Biología Tropical, 51* (4): 197-203.

Pauly, D. 1985. Fisheries Science: The view from Lowestoft. Reviews of three books by D.H. Cushing. *Journal of Applied Ichthyology, 1*(2): 93-96.

Peláez-Rodríguez, E., Franco-López, J., Matamoros, W., Chávez-López, R. y Brown-Peterson, N. 2005. Trophic relationships of demersal fishes in the shrimping zone off Alvarado Lagoon, Veracruz, México. *Gulf and Caribbean Research, 17*: 157-167.

Pérez-Hernández, M. y Torres-Orozco, B. 2000. Evaluación de la riqueza de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el Golfo de México. *Revista de Biología Tropical, 48* (2-3).

Pinto, L. 1988. Population dynamics and community structure of fish in the mangrove of Pagbilao, Philippines. *Journal of Fish Biology, 33* (A): 35-43.

Quintero, A. y Lodeiros, C. 1996. Variaciones térmicas del agua en Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, 35* (1-2):40

Ramírez, A. 1985. Diversidad, estabilidad y contaminación en los ecosistemas naturales. *Bol. Fac. Biol. Mar. Univ. de Bogota, Colombia, 3* (5): 1-8.

Ramírez-Villarroel, P. 1993. Estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la Isla de Margarita. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 11 (1): 68-81.

Ramírez-Villarroel, P. 1994. *Ecología y estructuras de las comunidades ictiofaunísticas de las lagunas Los Portillos, Boca de Palo, Laguna de Raya, Punta de Piedra y Punta de Mangle. Isla de Margarita*. Trabajo de Ascenso. Univ. Oriente. Núcleo de Nueva Esparta, Dpto. Ciencias, Guatamare. Venezuela.

Ramírez-Villarroel, P. (ed). 1997. Islotes Caribe y Los Lobos. Gobernación del Estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela. Estructura de las comunidades de peces en una playa arenosa con parches de *Thalassia testudinum* del Islote Caribe, Venezuela.

Rogers, B. y Herke, W. 1985. Estuarine-dependent fish and crustacean movements and weir management. *Fisheries Bulletin*, 4 (2): 166-174.

Rosales-Casian, J. 2004. Composición, importancia y movimientos de los peces de Bahía de San Quintín, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 30 (1): 109-117.

Ruiz, L. 1992. *Estructura de las comunidades de peces en dos localidades del saco del Golfo de Cariaco, Venezuela*. Trabajo de Ascenso (Prof. Titular). Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre, Dpto. Biología. Escuela de Ciencias, Cumaná. Venezuela.

Salazar, S. 1994. *Estructura de la comunidad ictiológica en una estación de playa Patilla-Carúpano, Estado Sucre, Venezuela*. Trabajo de grado. Dpto. de Biología. Univ. Oriente. Cumaná.

Santos-Martínez, A. y Acero, A. 1991. Fish community of the Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia), composition and zoogeography. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 2: 247-263.

Senior, W. y Martínez, G. 2001. Especiación de metales pesados (Cd, Zn, Cu y Cr) en el

material de suspensión de la pluma del Río Manzanares, Edo. Sucre, Venezuela. *Interciencia*, 26 (2): 1-10.

Smith, R., Swart, A. y Massmamann, W. 1966. A Symposium on estuarine fisheries. *Amer. Fish. Soc. Spe*, (3): 154.

Soberón- Chávez, G., Yañez-Arancibia, A.; Sánchez, P.; Day, J. y Deegan, L. 1986. *Relaciones entre características física/biológicas y reclutamiento pesquero en ecosistemas costeros tropicales*. México. UNESCO. N° 44.

Sokal, R. y Rohlf, F. 1985. *Biometría. Principios y procedimientos*. Editorial McGraw-Hill. 2da edición. Madrid, España.

Subrahmanyam, C. y Drake, S. 1975. Studies on the animal communities in two North Florida salt marshes. *Bulletin of Marine Science*, 25 (4): 445-465.

Subrahmanyam, C. y Coultas, C. 1980. Studies on the animal communities in two North Florida salt marshes. Seasonal fluctuations of fishes and macroinvertebrates, *Ecological Progress Series*, 30 (4): 790-818.

Suresh, K.; Ahamed, M.; Durairaj, G. y Nair, K. 1993. Impact of the fish heated affluent and the abundance of organisms of Kalpakkam, East Coast of India. *Estuaries*, 5: 98-110.

Thiel, R.; Sepúlveda, A.; Kafemann, R. y Nellen, W. 1995. Environmental factors as forces structuring the fish community of estuary. *Hidrobiology*, 9: 21-32.

Vargas-Maldonado, I.; Yañez-Arancibia, A. y Amescua-Linares, F. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de las Isla del Carmen, Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 8 (1): 241-266.

Vargas-Maldonado, I. y Yañez-Arancibia, A. 1987. Estructura de las comunidades de peces en sistemas de pastos marinos (*Thalassia testudinum*) de la laguna de Términos, Campeche, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 14 (2): 181-

196.

Vernberg, W. y Vernberg, F. 1976. Physiological adaptations of estuarine animals. *Oceanus*, 19 (5): 48-54.

Vono, V. y Barbosa, F. 2001. Habitats and litoral zone fish community structure of two natural lakes in southeast Brazil. *Environmental Biology of Fish*, 61: 371-379.

Warburton, K. 1978. Community structure, abundance and diversity of the fish of the Mexican coastal lagoon system. *Estuaries, Coastal and Marine Science*, 7: 497-519.

Wilhm, J. 1968. Use of biomass units in Shannon's formula. *Ecology*, 49 (1): 153-156.

Yañez-Arancibia, A. y Lara-Domínguez, A. 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*, 10 (1): 85-116.

Yañez-Arancibia, A.; Álvarez-Guillen, H. y Lara-Domínguez, A. 1985. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 12 (1): 107-144.

Yañez-Arancibia, A.; Amescua-Linares, F. y Álvarez-Rubio, M. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapan-Agua Brava, Nayarit, México, *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 13 (1): 185-242.

Yañez-Arancibia, A., Amescua-Linares, F. y Day, J. 1988. Fish community structure and function in Términos Lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of Mexico. En V.S. Kennedy (ed.). *Estuarine perspectives*. Academic, Nueva York. Págs. 465-482

APÉNDICE

Lista taxonómica ordenada alfabéticamente de las clases, ordenes, familias y especies de peces capturados en cuatro localidades de la zona costera, de Cumaná, estado Sucre, Venezuela

CLASE ELASMOBRANCHII

- ORDEN MYLIOBATIFORMES
Familia DASYATIDE
Dasyatis guttata Schneider, 1801
- ORDEN RAJIFORMES
Familia RHINOBATIDAE
Rhinobatos percellens(Linnaeus, 1758)
- ORDEN TORPEDIFORMES
Familia NARKIDAE
Narcine brasiliensis (Olfers 1831)

CLASE ACTINOPTERYGII

- ORDEN ALBULIFORMES
Familia ALBULIDAE
Albula vulpes (Linnaeus, 1758)
- ORDEN ATHERINIFORMES
Familia ATHERINIDAE
Xenomelaniris brasiliensis (Günther, 1872)
- ORDEN AULOPIFORMES
Familia SYNODONTIDAE
Synodus foetens (Linnaeus, 1766)
- ORDEN BATRACHOIDIFORMES
Familia BATRACHOIDIDAE

- Thalassophryne maculosa* Günther, 1859
Amphichthys cryptocentrus Valenciennes,
1837
- ORDEN BELONIFORMES
- Familia BELONIDAE
- Strongylura marina* (Walbaum, 1792)
Tylosurus crocodilus (Peron y Lesueur,
1821)
- Familia HEMIRHAMPHYDAE
- Hemirhamphus brasiliensis* (Linnaeus,
1758)
Hyporhamphus unifasciatus (Ranzani,
1842)
- ORDEN CLUPEIFORMES
- Familia CLUPEIDAE
- Harengula jaguana* (Cuvier, 1829)
Harengula clupeola (Poey, 1856)
Opisthonema oglinum Lesueur, 1818
Chirocentrodon bleekermanus Poey, 1867
Sardinella aurita Valenciennes, 1847
- Familia ENGRAULIDAE
- Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1756)
Anchoa lyolepis Evermann y Marsh, 1900
Anchoa trinitatis Fowler, 1915
Engraulis clupeoides Swainson, 1839
Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)
- ORDEN DACTYLOPTERIFORMES
- Familia DACTYLOPTERIDAE
- Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758)
- ORDEN ELOPIFORMES
- Familia ELOPIDAE
- Elops saurus* Linnaeus, 1766

ORDEN

PERCIFORMES

Familia GOBIIDAE

Gobienellus sp

Microgobius meeki Evermann y Marsh,
1899

Familia SCARIDAE

Nicholsina usta (Cuvier y Valenciennes,
1846)

Familia MUGILIDAE

Mugil curema Valenciennes 1836

Mugil liza Valenciennes 1836

Mugil gaimardianus Desmarest, 1831

Familia CARANGIDAE

Caranx hippos (Linnaeus, 1766)

Caranx bartholomaei Schneider, 1801

Oligoplites saurus (Block y Schneider,
1801)

Oligoplites palometa (Block, 1793)

Selene vomer (Linnaeus, 1758)

Selene setapinnis Mitchill, 1815

Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)

Trachinotus carolinas Linnaeus, 1766

Trachinotus goodei Evermann, 1896

Chloroscombrus chrysurus Linnaeus, 1766

Hemicaranx amblyrhynchus Cuvier, 1833

Familia CENTROPOMIDAE

Centropomus ensiferus Poey, 1860

Centropomus undecimales (Block, 1792)

Familia EPHIPPIDAE

Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782)

Familia GERRIDAE

Diapterus rhombeus (Valenciennes, 1830)

Diapterus auratus (Ranzani 1840)
Eucinostomus melanopterus Bleeker, 1863
Eucinostomus argenteus Baird y Girard,
1855
Eucinostomus gula (Cuvier, 1830)
Gerres cinereus (Walbaum, 1792)

Familia HAEMULIDAE

Haemulon aurolineatum Cuvier, 1830
Haemulon bonariense (Cuvier, 1830)
Haemulon chrysargyreum (Günther, 1859)
Haemulon steindachneri (Jordan y Gilbert,
1881)
Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)
Pomadasys corvinaeformis Steindachner,
1868
Conodon nobilis Linnaeus, 1758

Familia POMATOMIDAE

Pomatomus saltador Linnaeus, 1766

Familia RACHYCENTRIDAE

Rachicentrodum canadun (Linnaeus, 1758)

SCIANIDAE

Bairdiella ronchus Cuvier, 1830
Bairdiella sanctaeluciae (Jordan, 1899)
Cynoscion jaimaicensis Vaillant y
Bocourt, 1883
Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)
Menticirhus littoralis (Holbrook, 1855)
Menticirhus americanus (Holbrook, 1855)
Umbrina coroides (Cuvier, 1830)
Larimus breviceps Cuvier, 1830
Ophioscion sp

Familia SERRANIDAE

Diplectrum formosum (Linnaeus, 1766)

Diplectrum radiale (Quoy y Gaimard, 1824)

Paralabrax dewegeri (Metzelar, 1919)

Familia SPARIDAE

Archosargus rhomboidalis (Linnaeus, 1766)

Familia TRICHIURIDAE

Trichiurus lepturus

Familia SPHYRAENIDAE

Sphyraena barracuda Bloch y Schneider, 1801

Sphyraena guachancho (Linnaeus, 1758)

Familia CICHLIDAE

Oreochromis mossambicus (Peters, 1852)

Familia STROMATIDAE

Prepilus paru Ginsburg, 1933

ORDEN

PLEURONECTIFORMES

Familia ACHIRIDAE

Achirus achirus (Linnaeus, 1758)

Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)

Trinectes inscriptus (Gosse, 1851)

Trinectes paulistanus (Miranda Ribeiro, 1915)

Familia BOTHIDAE

Bothus ocellatus (Agassiz, 1831)

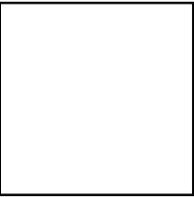
Familia PARALICHTHYDAE

Paralichthys tropicus Ginsburg, 1933

Etropus crossotus Jordan y Gilbert, 1882

Syacium papillosum (Linnaeus, 1758)

SCORPAENIFORMES



ORDEN

Familia SCORPAENIDAE

Scorpaena plumieri (Bloch, 1789)

Familia TRIGLIDAE

Prionotus punctatus (Bloch, 1797)

ORDEN

SILURIFORMES

Familia ARIIDAE

Arius herzbergui (Bloch, 1791)

Arius proops Boulenger, 1897

Bagre marinus Linnaeus, 1766

Cathorops spixii (Agassiz, 1829)

Familia LORICARIIDAE

Ancystrus brevifilis Eigenmann, 1920

ORDEN

SYNGNATHIFORMES

Familia SYNGNATHIDAE

Hippocampus erectus (Perry, 1810)

Syngnathus caribbaeus (Dawson, 1979)

Familia FISTULARIDAE

Fistularia tabacaria Linnaeus, 1758

ORDEN

TETRAODONTIFORMES

Familia DIODONTIDAE

Chylomipterus antillarum (Goode, 1881)

Familia TETRAODONTIDAE

Sphoeroides testudineus (Linnaeus, 1758)

Lagocephalus laevigatus (Linnaeus, 1758)

Hoja de Metadatos

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/5

Título	DIVERSIDAD ÍCTICA DE LA ZONA COSTERA INFLUENCIADA POR EL RÍO MANZANARES, GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Gaspar R., Yoelis Del C.	CVLAC	14 173 701
	e-mail	yoeligsawar@hotmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Diversidad íctica en el Golfo de Cariaco
Composición Taxonómica de Peces
Parámetros físicos-químicos en el Golfo de Cariaco

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología Marina
	Ictiología

Resumen (abstract):

La diversidad íctica de la zona costera de Cumaná influenciada por el Río Manzanares, Golfo de Cariaco fue evaluada realizando muestreos diurnos y bimensuales desde mayo 2004 hasta marzo 2005 en cuatro localidades: Los Bordones (LB), La Marina (LM), Los Boquetitos (B) y El Peñón (EP). Los peces se recolectaron utilizando un tren de arrastre playero de 94 m de longitud x 4 m de alto, con un diámetro de malla de 2 pulgadas en los extremos y ½ pulgada en el centro. La temperatura se vio afectada por la surgencia mientras que la salinidad correspondió con la época de lluvias y sequía siendo menor en las estaciones B y EP, influenciadas por el aporte del Río Manzanares. Se capturó un total de 4 620 organismos representados en 41 familias y 98 especies de peces. El número de especies osciló entre 4 y 31 con promedio de $16,25 \pm 6,53$ y el número de organismos entre 8 y 694 con promedio de $188,33 \pm 195,26$. Los más altos números de especies y organismos se presentaron en las estaciones LB y LM. Las familias que presentaron mayor número de especies en toda el área fueron Carangidae (11), Scianidae (9), Haemulidae (7), Gerreidae (6), Clupeidae y Engraulidae (5); Achiridae y Ariidae (4) Mugilidae, Serranidae y Paralichthyidae (3). En cuanto a la abundancia relativa y frecuencia de aparición las especies más abundantes fueron: *Haemulon steindachnery* (22,34%), *Orthopristis ruber* (19,68%), *Diapterus rhombeus* (7,94%), *Eucinostomus argenteus* (6,60%) y *Eucinostomus gula* (5,95%) caracterizando la comunidad íctica estudiada. En relación a los componentes comunitarios se encontraron 56 especies ocasionales (57%), 29 cíclicas (30%) y 13 constantes o residentes (13 %). La diversidad total fue 3,98 bits/ind, la equitatividad total fue 0,8 y la riqueza total fue 6,8. Los índices de similaridad de Morisita y Jaccard agruparon a las especies y estaciones según su afinidad demostrando la relación que existía dentro de cada una de ellas. Para las cuatro estaciones estudiadas el conjunto de especies encontrado corresponde a una ictiofauna característica de aguas someras marino-estuarinas. Por otro lado, y tomando en cuenta que los parámetros comunitarios no presentaron diferencias entre meses, estas comunidades pueden considerarse estables.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/5

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Ruíz R., Lilia J.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	3 420 444
	e-mail	liliaruiz@cantv.net
	e-mail	
Núñez P, José G	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	14 670 664
	e-mail	JGNP31@hotmail.com
	e-mail	
Méndez E, Elizabeth	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	3 695 746
	e-mail	Ibaiondo2006@hotmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2008	11	28

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/5

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-YoelisG.doc	Word
Hoja de Metadatos. doc	Word

Alcance:

Espacial : _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciatura en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura

Área de Estudio:

Biología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Departamento de Biología, Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

Derechos:

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este trabajo sin hacer referencia a la fuente, su autora y el laboratorio de investigación involucrado en este estudio, aun cuando este no haya sido publicado

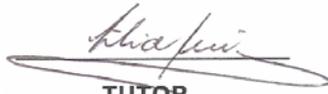


AUTOR 1

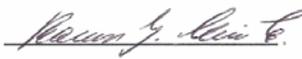
AUTOR 2

AUTOR 3

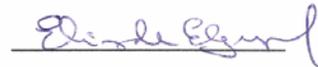
AUTOR 4



TUTOR



JURADO 1



JURADO 2

POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS:

