



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

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA ICTIOFAUNA EN
CUATRO SECTORES DE LA ISLA CARACAS OESTE, PARQUE NACIONAL
MOCHIMA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA
(Modalidad: Investigación)

MARLY DEL VALLE MEDINA ANGULO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 2008

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA ICTIOFAUNA EN
CUATRO SECTORES DE LA ISLA CARACAS OESTE, PARQUE NACIONAL
MOCHIMA, VENEZUELA

APROBADO POR:

Profa. Elizabeth Méndez de Elguezabal
Asesora

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	5
Descripción Área de Estudio	5
De Campo	8
De laboratorio	8
Parametros comunitarios.....	8
Dominancia. Se calculó por medio del Índice de Dominancia (ID) propuesta por McNaughton, en Krebs, 1972, según la fórmula:	10
Análisis estadísticos	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
Parametros Fisico-Quimicos De Las Estaciones De Muestreo	12
Temperatura	12
Salinidad	14
Transparencia del agua	16
Composición, Abundancia De Especies Y Biomasa Total De Las Estaciones De Muestreo En La Isla Caracas Oeste	18
Composición y abundancia de especies	18
Familias con mayor número de especie	20
Familias con mayor número de individuos	21
Descripción de las familias más representativas de las 4 estaciones de muestreo ..	21
Biomasa total capturada en La Isla Caracas Oeste	23
Composición, Abundancia De Especies Y Biomasa Por Estación De Muestreo	26
Playa El Vapor	26
Playa Muerta	31
Playa Vitelio	34
Playa Escondida.....	38
Estructura Comunitaria en la Isla Caracas Oeste.....	43
Diversidad (H') y Equidad (J')	43
Dominancia.....	45
Constancia.....	46
Similaridad.....	46
Estructura Comunitaria De Cada Una De Las Estaciones De Muestreo	47
Playa el Vapor.....	47
Playa Muerta	51
Playa Vitelio	56
Playa Escondida.....	59
Análisis De Componentes Principales (Acp).....	64

Parámetros Físicos y Biológicos.....	64
Abundancia por especie	69
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
APÉNDICE.....	82

DEDICATORIA

A mis Padres, a Jose, Luzmery y Carmen por su apoyo incondicional, por darme siempre justamente lo que necesitaba para ser lo que hoy soy. Los amo.

A todos los peces que fueron extraídos de su ambiente natural sin su consentimiento, solo con el de un fin científico, esperando sacar el mayor provecho, para que su sacrificio no sea en vano....

AGRADECIMIENTO

Al profesor Ángel Fariña, por ser la persona quien me introdujo en el mundo maravilloso de la biología marina, por hacer que ese amor capturado iniciando mi carrera universitaria, no se quedara solo en sentimiento. Por ser la persona quien cultivó la semilla de la investigación de manera responsable en mi persona, quien me dio su mano cada vez que lo necesite. Sin él, este trabajo no se hubiese realizado.

A la profesora Sybil Sant y al profesor César Graziani, personas a quien admiro mucho y que influyeron enormemente en mi amor por la biología en los inicios de mi carrera.

A mi familia por asistir a los muestreos siempre que pudieron, por apoyarme en todo el desarrollo de mi carrera y prestarme su ayuda en todo momento: Papá Antistenes, Mamá Rosa, Carmen, Miguel, Luzmery, Ricardo, Alejandro, Patricia y Andrés.

A mi asesora Elizabeth Méndez, quien gustosa y alegremente me ofreció su amistad, ayuda y conocimientos para culminar con éxito tan importante paso como es la tesis, me siento enormemente agradecida por ello.

A todos los amigos a quienes me llevé a muestrear muchas veces y pusieron todo su empeño a pesar de que “algunos” preferirían quedarse en casa: Adrián, Rabascall, K´roche, Marval, Edison, Zerpa pero que me sacaron de un gran aprieto.

A Carlos Leopardi, siempre paciente y dispuesto a ayudarme, por ser en muchas ocasiones mi mejor crítico.

A Miguel, a Daniel, al moreno de bigotito y el gordito de la biblioteca, personas amables, siempre dispuestas a auxiliarme en todo lo que necesitara.

Orlando, tu empuje fue fundamental en los momentos más cruciales de mi tesis. Es decir, cuando trataba de terminarla.

A la maravillosa naturaleza que se nos presenta cada día de diferentes formas, colores, olores y sabores, que nos da todo para poder vivir en ella, disfrutarla y apreciarla y por la cual hoy mi vida tiene un amplio sentido.

Muchas gracias

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Formación de los grupos en la prueba <i>a posteriori</i> de Duncan de los meses de muestreo en relación a la temperatura superficial del agua en las Playas en estudio.	13
Tabla 2. Formación de los grupos en la prueba <i>a posteriori</i> de Duncan de los meses de muestreo en relación a la salinidad del agua en las localidades objeto a estudio.	15
Tabla 3. Formación de los grupos en la prueba <i>a posteriori</i> de Duncan de los meses de muestreo en relación a la transparencia del agua en las localidades objeto a estudio.	17
Tabla 4. Lista de especies capturadas y sus respectivas familias en 4 estaciones de La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima. Playa El Vapor (1), Playa Muerta (2), Playa Vitelio (3) y Playa Escondida (4). (*) Presente, (-) Ausente.	19
Tabla 7. Lista de las 6 especies más abundantes en playa Vitelio, en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. número de individuos (N° . Org.), porcentaje del número de individuos (%), porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y frecuencia porcentual (F%).	36
Tabla 8. Lista de las 4 especies más abundantes en playa Escondida, en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. Número de individuos (N° . Org.), porcentaje del número de individuos (%), porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y frecuencia porcentual (F%).	42
Tabla 9. Matriz de distancias entre las estaciones de muestreo respecto al número de individuos por especie.	47
Tabla 10. Componentes comunitarios (CC) en Playa el Vapor.	50
Tabla 11. Componentes comunitarios en Playa Muerta.	53
Tabla 13. Componentes comunitarios de Playa Escondida.	62
Tabla 14.- Análisis de Componentes Principales. (A) Porcentaje de la variancia explicada para el ACP de los datos. (B) "Pesos" de las variables originales en los componentes I y II (en negritas los mayores "pesos").	64
Tabla 15.- Promedios de cada variable para los grupos definidos por el ACP.	68
Tabla 16. Índices de correlación estadísticamente significativos (r) entre las variables de este estudio. N = 48.	68

Tabla 17.- Análisis de Componentes Principales. (A) Porcentaje de la variancia explicada para el ACP. B) "Pesos" de las variables originales en los componentes I, II y III (en negritas los mayores "pesos")..... 69

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Ubicación geográfica del área de estudio y de las estaciones de muestreo: E1: Playa El Vapor, E2: Playa Muerta, E3: Playa Vitelio, E4: Playa Escondida.	7
Figura 2. Variación mensual de la temperatura en ° C en Playa El Vapor (Estación 1), Playa Muerta (Estación 2), Playa Vitelio (Estación 3) y Playa Escondida (Estación 4), en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, estado Sucre.	12
Figura 3. Variación mensual de la salinidad en ‰ en Playa El Vapor (Estación 1), Playa Muerta (Estación 2), Playa Vitelio (Estación 3) y Playa Escondida (Estación 4), en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	14
Figura 4. Variación mensual de la transparencia en m en Playa El Vapor (Estación 1), Playa Muerta (Estación 2), Playa Vitelio (Estación 3) y Playa Escondida (Estación 4), en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	16
Figura 5. Biomasa total (g) de las 4 estaciones de muestreo en La Isla Caracas Oeste. Playa El Vapor (1), Playa Muerta (2), Playa Vitelio (3) y Playa Escondida (4).	24
Figura 6. Variación mensual de la biomasa (g) de organismos en las 4 estaciones de la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima. Playa El Vapor (E1), Playa Muerta (E2), Playa Vitelio (E3) y Playa Escondida (E4).	25
Figura 7. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa El Vapor, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.	27
Figura 8. Representación en % del número de individuos por familia reportadas en Playa el Vapor en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	28
Figura 9. Representación de la biomasa en % por familia, reportadas en Playa El Vapor en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	31
Figura 10. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa Muerta, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.	32
Figura 11. Representación del número de individuos en % por familia reportadas en Playa Muerta en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	32
Figura 12. Representación de la biomasa en % por familia, reportadas en Playa Muerta en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	34

Figura 13. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa Vitelio, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.	35
Figura 14. Representación del número de individuos (%) por familia reportadas en Playa Vitelio en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	35
Figura 15. Representación de la biomasa (%) por familia, reportadas en Playa Vitelio en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	37
Figura 16. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa Escondida, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.	39
Figura 17. Representación del número de individuos (%) por familia reportadas en Playa Escondida en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	41
Figura 18. Representación de la biomasa (g) por familia, reportadas en Playa Escondida en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	43
Figura 19. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa el Vapor, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	48
Figura 20. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa El Vapor, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	49
Figura 21. Frecuencia de aparición en Playa El Vapor, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	49
Figura 22. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa Muerta, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	51
Figura 23. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa Muerta, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	52
Figura 24. Frecuencia de aparición en Playa Muerta, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	53
Figura 25. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa Vitelio, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.	57
Figura 26. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa Vitelio, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	57
Figura 27. Frecuencia de aparición en Playa Vitelio, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.	58

Figura 29. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa Escondida, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.....	61
Figura 30. Frecuencia de aparición en Playa Escondida, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.....	62
Figura 31. Grupo de variables que integran las dos primeras componentes principales.	66
Figura 32. Ubicación en el espacio de los diferentes grupos generados por el Análisis de Componentes Principales.....	67
Figura 33. Grupo de variables que integran las tres primeras componentes principales.	70
Figura 34. Ubicación en el espacio de los diferentes grupos generados por el Análisis de Componentes Principales.....	72

RESUMEN

La Isla Caracas Oeste (LICO) se encuentra ubicada en el Parque Nacional Mochima (PNM), posee varios sistemas marinos con diferentes características que sirven de albergue a una variada gama de organismos entre los cuáles destacan los peces. Todos los estudios de comunidades ícticas en el PNM se han enfocado principalmente en las zonas costeras continentales, quedando el área insular prácticamente desprovista de información, es por ello que se quiso analizar la estructura de la comunidad íctica en 4 playas representativas de LICO. El muestreo fue mensual y diurno durante el año 2006; se midieron parámetros ambientales (salinidad, temperatura y transparencia del agua), posteriormente con la ayuda de un chinchorro playero de 50 m de longitud y 1,50 m de altura se extrajeron los ejemplares, los cuales fueron posteriormente identificados, contabilizados y pesados por especie. Se capturaron 43 816 individuos pertenecientes a 95 especies de peces agrupados en 63 géneros y 40 familias los cuales se repartieron de la siguiente manera: Playa el Vapor: 1 424 organismos y 39 especies; Playa Muerta 22 762 ejemplares y 66 especies; Playa Vitelio 16 078 individuos y 56 especies y Playa Escondida 3 487 organismos y 45 especies. Se obtuvo una biomasa total de 318 192,25 g. La diversidad (H') total de las cuatro estaciones muestreadas en La Isla Caracas Oeste, fue baja con $1,98 \text{ bist.ind}^{-1}$ con una desviación estándar de 0,85 y la equidad fue moderada con $0,59 \text{ bits.ind}^{-1}$ con una desviación estándar de 0,27. Hubo una alta dominancia de especies de aproximadamente 75,85%, con una desviación estándar de 12,19. Las especies accidentales tuvieron la mayor proporción seguido de las especies accesorias y por último las especies constantes. El Análisis de Componente Principal (ACP) reflejó que existen cambios estacionales y espaciales en la comunidad íctica debido a la influencia de los parámetros ambientales, las características diferentes y exclusivas de cada una de las estaciones de muestreo y su ubicación geográfica (barlovento o sotavento). Esto confirma la importancia del PNM debido a que alberga muchas especies de peces tanto de interés ecológico como comercial.

Palabras clave: Comunidad, peces, isla, Mochima

INTRODUCCIÓN

Los peces son considerados los vertebrados más abundantes del mundo, tanto en número de especies como de individuos. Dentro de este grupo, existe un aproximado de 30 000 especies, las cuáles representan un poco más del 40% de los vertebrados conocidos hoy en día. Son los principales animales acuáticos nadadores, y se encuentran en la mayoría de las comunidades marinas y oceánicas (McConnaughey, 1974).

La fauna ictiológica posee adaptaciones morfológicas y fisiológicas, así como estrategias reproductivas, de alimentación y migración, que permiten la ocupación de una multiplicidad de espacios, ubicando a este grupo dentro de los más exitosos en el mundo acuático. Cumplen un papel ecológico amplio en el ecosistema, se encuentran en diferentes peldaños de la cadena trófica y, además, su explotación para el consumo humano ha traído muchos beneficios tanto alimenticios como económicos (Yañez-Arancibia *et al.*, 1985, 1994; Yañez-Arancibia, 1986).

Las especies de peces poseen determinadas limitaciones fisiológicas frente a variables como temperatura, salinidad, turbidez, disponibilidad de alimento y reproducción, es por ello que su distribución espacial y temporal varía de un lugar a otro (Whitfield, 1999). El conocimiento de la biodiversidad íctica, aunado a la información de los recursos naturales que existen en un lugar determinado, establecerá posteriormente las razones por las cuales una especie se encuentra en una zona específica, hábitat o ecosistema (Vegas, 2004). Igualmente, estudios de la abundancia y riqueza dan información acerca de cuan perturbadas se encuentran las comunidades en un sector, lo cual fomenta la realización de análisis ecológicos, biogeográficos y ayuda en las evaluaciones de impacto y monitoreo (Sousa, 1984).

La mayoría de las áreas costeras donde se encuentran diversos tipos de ecosistemas como mangles, praderas de *Thalassia testudinum* y arrecifes de coral, están siendo impactadas por la mano del hombre. En este sentido, es de vital relevancia efectuar exploraciones en los hábitat señalados para darles el valor ecológico necesario y que no se pierda el material genético y la información que de ellos se pueda generar (Méndez *et al.*, 2004a). Además, muchos de estos ambientes revisten importancia como criaderos para especies juveniles de peces y como áreas de alimentación, ya que, reúnen condiciones que hacen posible que figuren como sistemas fértiles, constituyendo así un importante albergue del recurso pesquero; por otro lado, la heterogeneidad del espacio, permite la colonización de diversos grupos animales como ofiuroideos, equinodermos, esponjas, moluscos y peces, entre otros (Nagelkerken *et al.*, 2000).

Las investigaciones ictiológicas constituyen un elemento fundamental para entender las dinámicas poblacionales en distintos ecosistemas y generan información de utilidad, que puede servir para ayudar a comprender la biología de este importante recurso pesquero. Paralelamente, este conocimiento puede servir como base para establecer criterios proteccionistas y delinear políticas de conservación, particularmente en áreas de gran riqueza biológica (Méndez *et al.*, 2006).

La ictiofauna marina ha sido estudiada en diversas zonas del Mar Caribe. Entre estos trabajos destacan el efectuado por Warburton (1978), quien estudió la estructura de la comunidad de peces en el sistema lagunar Hizache-Caimanero, en México; el realizado por Acero (1980), cuyo estudio ecológico se efectuó sobre una pradera de *Thalassia* en la Bahía de Nenguange, Colombia; las investigaciones de Amezcua-Linares y Yañez-Arancibia (1980), quienes estudiaron el hábitat y estructura de las comunidades de peces en Laguna de Términos, al sur del Golfo de México; García *et al.* (1988), los quienes estudiaron las comunidades de peces en un arrecife costero cubano; y el estudio que llevaron a cabo Nagelkerken *et al.* (2000), en la isla de

Curazao, acerca de la estructura de la comunidad de peces arrecifales juveniles, relacionada con su distribución espacial en diferentes biotopos de aguas poco profundas.

En Venezuela se han realizado varios trabajos de investigación sobre peces, dirigidos a comprender las estructuras de las comunidades que conforman. En un recuento cronológico de algunos de ellos, se puede mencionar el aporte de Mago (1965) en la Laguna de Unare; así como Carvajal (1965) en el complejo de las lagunas situadas al oeste de la ciudad de Cumaná; Olivero (1984) realizó una evaluación de la ictiofauna de la laguna de Bocaripo; Acosta (1985) y Meaño (1986) estudiaron las comunidades de peces en diferentes zonas de Chacopata en la Península de Araya; Gómez (1987a y b) analizó la estructura de peces en la Bahía de Charagato; Ramírez (1991) evaluó las comunidades de peces en cinco lagunas costeras en la Isla de Margarita; Sulbarán (1992) realizó un estudio en tres estaciones del saco en la Isla de Coche; González y Velásquez (1994) y Villarroel, (1994) describieron la estructura de las comunidades de peces en la Isla de Margarita, en Laguna de Punta de Piedras y en Laguna de Raya, respectivamente. Méndez (1995) estudió la ictiofauna de una pradera de *Thalassia testudinum* en el Saco del Golfo de Cariaco. En los años 90 destaca la recopilación de las investigaciones de Cervigón (1991, 1993, 1994, 1996, 1999) acerca de los peces marinos venezolanos. De Grado *et al.* (2000) estudiaron la variación espacial y temporal de las comunidades de peces en Laguna Grande del Obispo; Allen y Jiménez (2001) analizaron la comunidad de peces en tres praderas de *Thalassia testudinum* del Golfo de Cariaco y López (2007) registró la composición y estructura comunitaria en dos praderas de *T. testudinum* en la costa suroccidental del Golfo de Cariaco.

Las investigaciones efectuadas en el Parque Nacional Mochima se han enfocado en las comunidades ícticas que se encuentran en las zonas costeras continentales. Martínez (1971) comparó la fauna ictiológica de Laguna Grande del Obispo y de La

Bahía de Mochima; Sancristóbal (1984) estudió la estructura de la comunidad ictiológica en dos praderas de *Thalassia*, en La Bahía de Mochima; Méndez *et al.* (1988) analizaron la ictiofauna dentro de la Bahía de Mochima y Ruíz *et al.* (2003) más específicamente en Manzanillo y Cautaro; Méndez *et al.* (2004a, 2004b) estudiaron la comunidad de peces en arrecifes del Morro de Garrapata y Recientemente, Méndez *et al.* (2006) evaluaron la estructura de las comunidades de peces en un arrecife franjeante en el Parque Nacional Mochima.

Sin embargo, la región insular de este parque está casi desprovista de información científica, salvo evaluaciones puntuales reportadas en Méndez *et al.* (2004a). Uno de los sectores menos estudiados del parque lo constituyen el Archipiélago Islas Caracas, al norte de Santa Fe, donde se encuentra La Isla Caracas Oeste. Hasta el momento no se conoce ningún trabajo publicado que haya estudiado sistemáticamente la ictiofauna de este islote, por lo que se carece de información científica que soporte una evaluación objetiva del impacto que las actividades humanas ejercen en el área, la cual pudiera servir de base para el establecimiento de políticas apropiadas que garanticen la preservación de estos espacios y de los recursos biológicos que presentan.

Los niveles de protección varían mucho dentro del Parque Nacional Mochima a pesar de ser objeto de una misma legislación. Factores que incluyen la poca disponibilidad de recursos para las labores de resguardo, lo extenso y variado de su área geográfica, pudieran estar influyendo en una inadecuada vigilancia en la zona. De esta manera, la presencia activa de investigadores en áreas menos transitadas del parque ayudará en el control de actividades ilegales, al igual que aportarán conocimiento científico sobre las comunidades naturales que allí habitan. Debido a lo anteriormente mencionado el análisis de la composición y estructura de las comunidades ícticas en cuatro sectores de La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela, cobra relevancia.

METODOLOGÍA

Descripción Área de Estudio

El muestreo se efectuó en la Isla Caracas Oeste, perteneciente al Archipiélago de Las Islas Caracas, ubicada al norte de Santa Fe, Parque Nacional Mochima, en cuatro estaciones (Figura 1).

Estación 1. Playa El Vapor. ($10^{\circ} 22' 08''$ N y $64^{\circ} 27' 10''$ O): Posee una extensión de 113,4 metros. La porción muestreada posee sustrato blando, con arena blanca y fina. Una pradera de *Thalassia testudinum* que se encuentra a unos 20 metros de la orilla, con una profundidad entre 3,60 y 4,22 metros. La longitud de las hojas de la fanerógama osciló entre 15 y 19 centímetros. El ancho de la pradera alcanzó 74,4 metros. Esta estación se encuentra ubicada en la región noreste de la isla. (Apéndice 1).

Estación 2. Playa Muerta. ($10^{\circ} 21' 44''$ N y $64^{\circ} 27' 38''$ O): Tiene una extensión de 90 metros. El área objeto a estudio presenta una profundidad no mayor a 5 metros, con sustrato areno-fangoso y rocas de aproximadamente 10 cm, que le otorgan una complejidad estructural mayor que a El Vapor. El grano de arena de esta estación es grueso y de color pardo. Localizada en la zona sureste de la isla (Apéndice 2).

Estación 3. Playa Vitelio ($10^{\circ} 21' 28''$ N y $64^{\circ} 26' 49''$ O): Presenta una extensión de 45 metros. La zona estudiada presenta una profundidad de hasta 6 m, con un fondo de arena gruesa y de color pardo, con presencia de rocas y más dispersas que en la estación anterior. Situada en la región suroeste de la isla. (Apéndice 3).

Estación 4. Playa Escondida ($10^{\circ} 21' 21''$ N y $64^{\circ} 26' 29''$ O), Muestra una extensión de 53,5 m. Sustrato con una mayor cantidad de piedras en la orilla, seguido de un suelo areno-fangoso. Desde la orilla, hasta unos 8 m en dirección perpendicular, el perfil se mantiene similar a las otras estaciones, con una profundidad de 1,60 m; luego de esa distancia ocurre una inclinación abrupta en el lecho marino, que llega a los 9,60m.

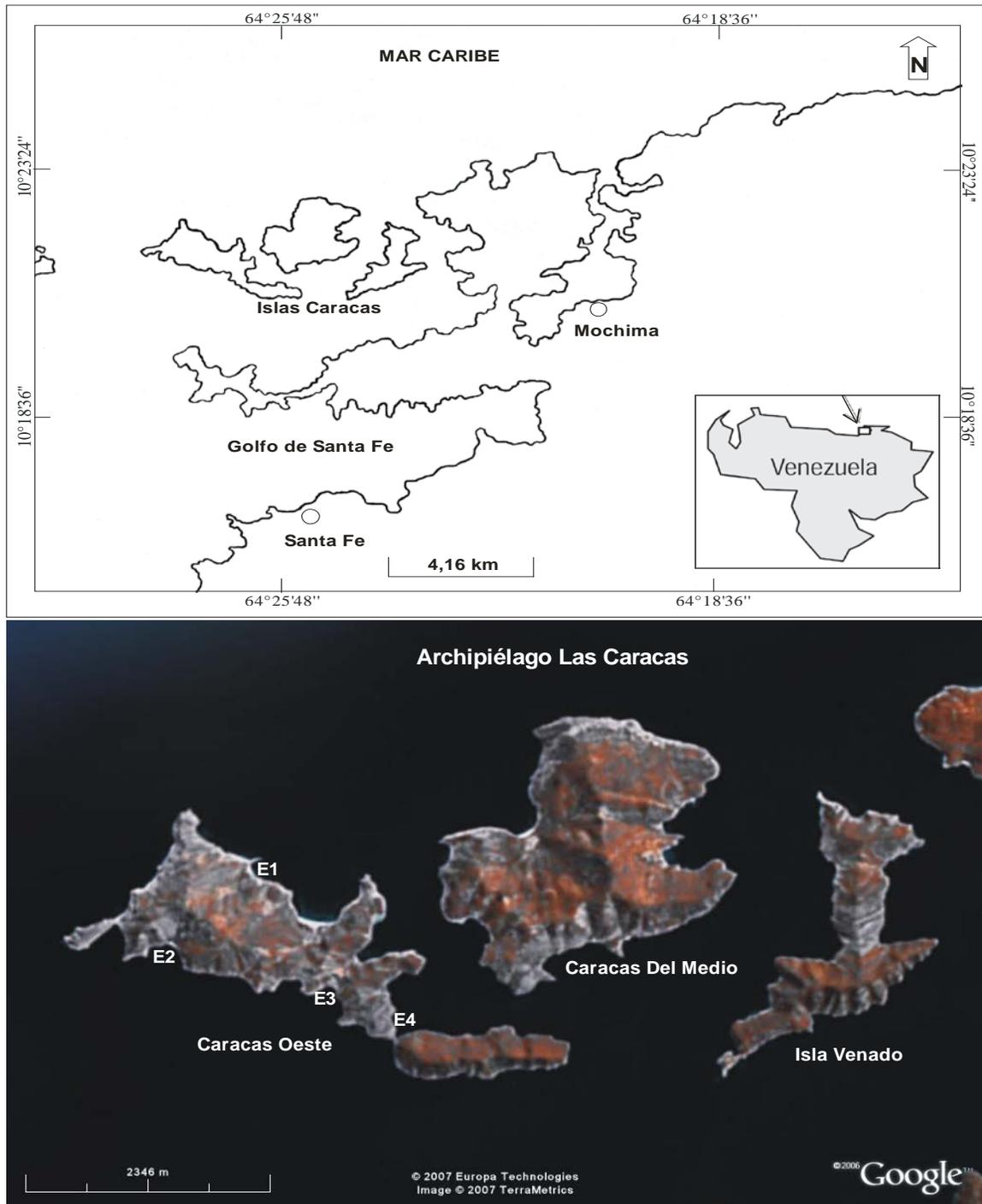


Fig. 1. Ubicación geográfica del área de estudio y de las estaciones de muestreo: E1: Playa El Vapor, E2: Playa Muerta, E3: Playa Vitelio, E4: Playa Escondida. Se encuentra emplazada en la zona suroeste de la isla.

De Campo

Los muestreos se efectuaron entre enero y diciembre de 2006, en los cuales se midieron parámetros ambientales como salinidad, mediante el uso de un refractómetro manual marca Atago, modelo HSR-500 con un rango entre 0 y 60‰ y una apreciación de 1%; temperatura, con un termómetro de mercurio de 1 °C de apreciación y transparencia del agua, con un disco de Secchi. Los peces se capturaron durante el día, mediante el empleo de un chinchorro playero de 50 m de longitud y 1,50 m de altura, con una abertura de malla de 1-1,5 pulgadas en la “colcha” de la red y de 0,75 pulgadas en el “copo”. El calado en cada una de las estaciones abarca una longitud de 110 m desde la orilla, aproximadamente.

Los ejemplares fueron posteriormente guardados en bolsas plásticas debidamente rotuladas por estación y se depositaron en cavas con hielo hasta su posterior traslado al laboratorio.

De laboratorio

El material se conservó en un congelador Electrolux modelo FE-22.

La identificación de los peces hasta especie se efectuó con la ayuda de las claves de Cervigón (1991, 1993, 1994, 1996, 1999) y las descripciones de Humann y Deloach (2000). Los ejemplares, ya identificados, se contaron y se procedió a obtener la biomasa total por especie mediante el empleo de una balanza digital Denver Instrument, modelo 3000D con precisión de 0,1 g.

Parametros comunitarios

Abundancia. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$A = N_i / N_t \times 100, \text{ donde:}$$

N_i = número de individuos de una especie i .

N_t = número total de individuos de todas las especies.

1.1.4.2 Diversidad. Se calculó según el índice de Shannon-Wiener (Margalef, 1980):

$H'_{(S)} = - \sum_{i=1}^S p_i (\log_2 p_i)$, donde:

S = número de especies.

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.

1.1.4.3 Equitabilidad. Se calculó con la ecuación definida por Lloyd y Ghelardi (Margalef, 1980):

$J' = H'_{(S)} / H'_{max}$, donde: $H'_{(S)}$ = diversidad de Shannon – Wiener.

H'_{max} = diversidad a la máxima equitabilidad ($\log_2 S$).

S = número total de especies.

Tanto la Diversidad de Shannon-Wiener como la Equitabilidad fueron calculadas por medio del programa Multi Variate Statistical Package (MVSP), Versión 3.13n (Kovach Computing Services, 2006).

1.1.4.4 Constancia Específica de las especies, en las cuatro estaciones, se usó la fórmula de Constancia (C) de Bohdenheiner y Balogh (Krebs, 1972)

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

P = número de muestreos donde aparece la especie.

p = número total de muestreos realizados.

Y posteriormente se verificó con las tres categorías en función del valor calculado de C :

Especies constantes: presentes en más del 50% de los muestreos.

Especies accesorias: presentes entre el 25% y el 50% de los muestreos.

Especies accidentales: presentes en menos del 25% de los muestreos.

Dominancia. Se calculó por medio del Índice de Dominancia (ID) propuesta por McNaughton, en Krebs, 1972, según la fórmula:

$$ID = y_1 + y_2 / Y$$

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.

1.1.4.6 Similaridad entre las estaciones, respecto al número de especies. Se efectuó según la ecuación de Bray Curtis (Krebs 1972).

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n |X_{ik} - X_{jk}|}{\sum_{k=1}^n |X_{ik} + X_{jk}|}$$
, donde j e i representan los valores de las variables a comparar

$$\sum_{k=1}^n |X_{ik} + X_{jk}|$$

Para el cálculo de la Similaridad, se utilizó el programa MVSP.

Análisis estadísticos

Se empleó análisis de variancia de dos vías con el programa Statgraphic, para verificar si existían diferencias significativas con respecto a los parámetros ambientales (temperatura, salinidad y transparencia del agua) entre estaciones y meses de muestreo. Se efectuaron dos ACP con el empleo del programa (MVSP) con el propósito de analizar la variación existente entre las estaciones y para evaluar los cambios existentes entre los meses de muestreo para cada estación: en el primero (Figura 32) se incluyeron algunas variables fisicoquímicas y biológicas selectas. En

el segundo ACP (Figura 34) se agruparon las muestras en relación con las abundancias específicas de los inventarios mensuales por estación. Con la intención de encontrar pares de variables correlacionadas, y simplificar el análisis, se efectuó previamente un análisis de correlación múltiple, analizando el tipo y el significado estadístico de tales correlaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parametros Fisico-Quimicos De Las Estaciones De Muestreo

Temperatura

En playa El Vapor la temperatura promedio fue de $26,91 \pm 1,31$ °C. En Playa Muerta la temperatura promedio fue de $27,00 \pm 1,54$ °C. En Playa Vitelio la temperatura promedio fue de $27,8 \pm 1,76$ °C y en Playa Escondida la temperatura tuvo un promedio de $27,41 \pm 1,51$ °C. Este parámetro en las cuatro estaciones de muestreo tuvo el mismo comportamiento durante el año 2006, y no se encontraron diferencias significativas entre las mismas ($F= 5,01$; $p>0.05$) (Figura 2).

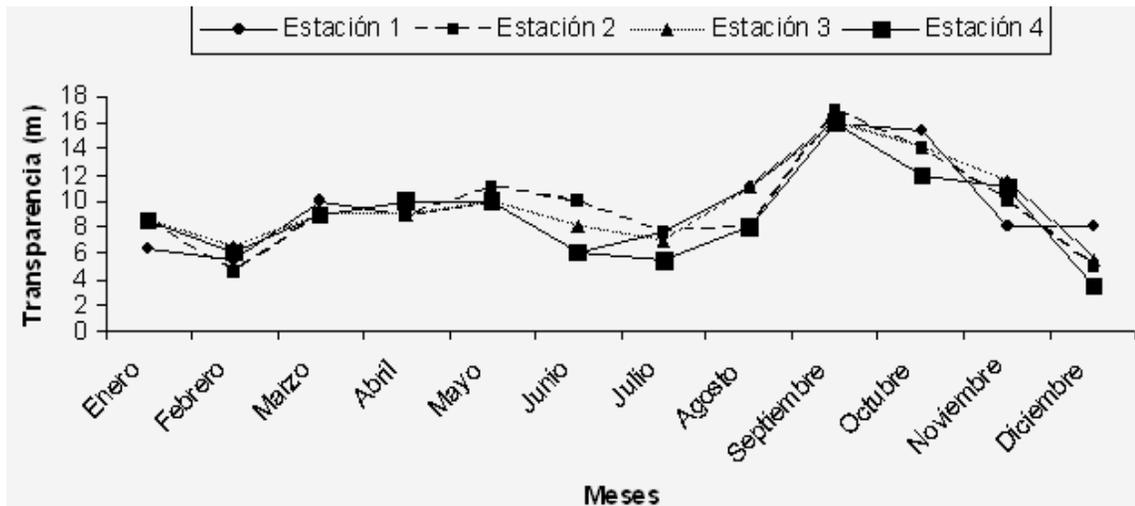


Figura 2. Variación mensual de la temperatura en °C en Playa El Vapor (Estación 1), Playa Muerta (Estación 2), Playa Vitelio (Estación 3) y Playa Escondida (Estación 4), en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, estado Sucre.

Se encontraron diferencias significativas entre los meses de muestreo ($F= 23,34$; $p<0.05$). En la prueba *a posteriori* de Duncan (Tabla 1). Las medias de las temperaturas formaron 5 grupos. El primero por febrero, enero, diciembre: el segundo por diciembre y mayo; el tercero por mayo y junio; el cuarto por noviembre y el quinto por noviembre, marzo, abril, septiembre, julio, octubre y agosto.

Tabla 1. Formación de los grupos en la prueba *a posteriori* de Duncan de los meses de muestreo en relación a la temperatura superficial del agua en las Playas en estudio.

Meses	Media	G	R	U	P	o(ID)
Febrero	25					
Enero	25,5					
Diciembre	25,5					
Mayo	26,25					
Junio	26,5					
Noviembre	27,5					
Marzo	28,25					
Abril	28,25					
Septiembre	28,5					
Julio	28,75					
Octubre	28,75					
Agosto	28,75					

Los cuatro primeros grupos presentan las temperaturas más bajas y se corresponden a los meses que son afectados por el fenómeno de surgencia que ocurre en los primeros meses del año en la región nororiental del país, pudiendo empezar a soplar los vientos alisios desde el mes de diciembre hasta la mitad del año en el mes de junio, trayendo como una de las consecuencias la disminución en la temperatura de las aguas superficiales (Gómez, 1996).

Los meses que presentaron las temperaturas más cálidas fueron menos fluctuantes en sus valores que los reportados para los que poseen temperaturas menos elevadas y por lo tanto generaron un gran grupo con una importante relación con el mes de noviembre. Estos meses corresponden al período cuando la surgencia ha cesado; a excepción de marzo y abril, donde la temperatura fue de 28,25 °C cada uno y cuyos valores deberían estar igual o por debajo de los 25 °C debido a que son reportados como meses de surgencia. Fariña (2007) registró las mismas temperaturas en su trabajo en el Bajo de las Caracas durante los meses de marzo y abril para el año 2006, área cercana a La Isla Caracas Oeste, alegando que para el momento de

muestreo la intensidad del viento era mínima, lo que se observó en el presente estudio.

Salinidad

En Playa El Vapor la salinidad promedio fue de $35,1 \pm 0,87$ ‰. En playa Muerta el valor de salinidad promedio fue de $35,6 \pm 0,96$ ‰. En Playa Vitelio la salinidad promedio fue de $35,2 \pm 0,63$ ‰ y en playa Escondida la salinidad promedio fue de $35,7 \pm 1,33$ ‰, reportándose diferencias no significativas entre las estaciones de muestreo ($F= 2,62$; $p>0,05$), pero sí diferencias significativas entre los meses de muestreo ($F=5,60$; $p<0,05$) (Figura3).

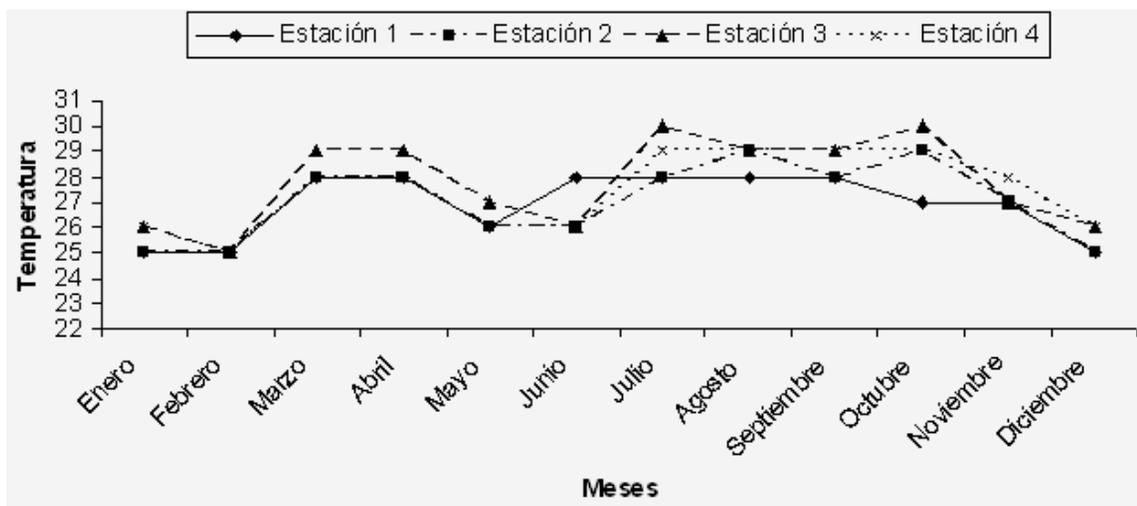


Figura 3. Variación mensual de la salinidad en ‰ en Playa El Vapor (Estación 1), Playa Muerta (Estación 2), Playa Vitelio (Estación 3) y Playa Escondida (Estación 4), en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

A pesar de que los cambios de la salinidad durante el año 2006 fueron significativos, la prueba *a posteriori* de Duncan formó tres grupos. El primero con los meses de mayo, enero, julio, diciembre, abril y febrero de 2006; el segundo interrelaciona el mes de febrero con el mes de junio, reportándose en ambos las salinidades más bajas y el tercero por junio, marzo, agosto y noviembre elevándose

los valores de salinidad. Este parámetro varía muy poco debido a que no existen entradas de agua dulce como la de un riachuelo o río contando únicamente con las lluvias que se originen en la zona para influir sobre esta variable (Tabla 2). Los datos de salinidad de los meses de octubre y septiembre debido a inconvenientes de logística no pudieron ser reportados.

Allen y Jiménez (2001), en el Golfo de Cariaco, reportan en su estudio en 3 praderas de *Thalassia* en el Golfo de Cariaco salinidades entre 35 y 38‰ comparables con los registrados en esta investigación. Reportando, además, al mes de noviembre como el de mayor valor de salinidad durante el año de muestreo, coincidiendo con lo reportado para las 4 estaciones de La Isla Caracas Oeste. Por otro lado, en el Parque Nacional Mochima, específicamente en el Golfo de Santa Fé, Allen *et al.* (2007) registraron salinidades entre 19 y 36 ‰ esto debido a la influencia de un riachuelo en una de las estaciones de muestreo.

Tabla 2. Formación de los grupos en la prueba *a posteriori* de Duncan de los meses de muestreo en relación a la salinidad del agua en las localidades objeto a estudio.

Meses	Media	Grupo(ID)
Mayo	34,15	
Enero	34,65	
Julio	34,9	
Diciembre	34,9	
Abril	34,9	
Febrero	34,9	
Junio	35,65	
Marzo	36,15	
Agosto	36,15	
Noviembre	36,65	

Transparencia del agua

En Playa El Vapor la transparencia del agua tuvo un promedio de 9,4 m y desviación estándar de 3,41. En Playa Muerta los valores de transparencia oscilaron entre 4,5 y 17 m con promedio 9,45m y desviación estándar de 3,46. En Playa Vitelio la transparencia fluctuó entre 5,5 y 11,5 m, con promedio de 9,7 m y desviación estándar de 3,07. En Playa Escondida la transparencia varió entre 3,5 y 16 m, con promedio de 8,8 m y desviación estándar de 3,37, sin evidenciarse diferencias significativas entre las estaciones de muestreo ($F=1,11$; $p>0,05$), pero sí diferencias muy significativas entre los meses ($F= 26,19$; $p<0.05$) (Figura 4).

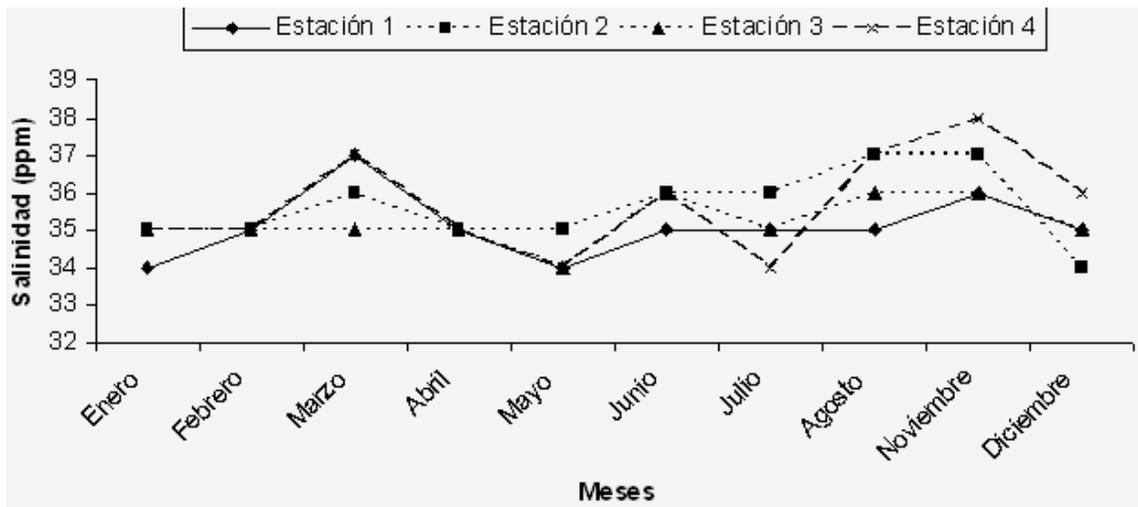


Figura 4. Variación mensual de la transparencia en m en Playa El Vapor (Estación 1), Playa Muerta (Estación 2), Playa Vitelio (Estación 3) y Playa Escondida (Estación 4), en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

La prueba *a posteriori* de Duncan reunió los meses en seis grupos como se observa en la tabla 3. El primer grupo está constituido por diciembre, febrero y julio; el segundo por julio, junio y enero; el tercero por enero, marzo, abril y agosto; el cuarto por agosto, noviembre y mayo; el quinto por el mes de octubre y el sexto por septiembre. Los primeros dos grupos poseen valores más bajos de transparencia

(diciembre, febrero, julio, junio y enero), los cuales coinciden con los meses de menor temperatura a excepción del mes de julio que presentó 28,75 °C, también concuerdan con la época donde el viento alcanza velocidades más altas las cuales producen un fuerte oleaje y movimiento del agua lo que hace que se remueva el fondo y que su transparencia disminuya, de esta manera se le atribuye al fenómeno de surgencia dichos valores, como lo señala Fariña (2007) en su trabajo en El Bajo de Las Caracas, que además, al igual que en esta investigación, reportó el mes de diciembre como el de menor transparencia y los meses subsiguientes del primer semestre del año con los valores más bajos de la misma. Los valores más altos de transparencia correspondieron a los meses restantes, que pertenecen a aquellos donde la velocidad del viento es mínima y las temperaturas son más altas. Marzo y abril, meses que pertenecen a la época de surgencia tuvieron altas transparencias se cree que pudo ser debido a que el mar durante los muestreos estuvo en total calma.

Tabla 3. Formación de los grupos en la prueba *a posteriori* de Duncan de los meses de muestreo en relación a la transparencia del agua en las localidades objeto a estudio.

Meses	Media	G r U p o (ID)			
Diciembre	5,5				
Febrero	5,62				
Julio	6,87				
Junio	7,5				
Enero	7,95				
Marzo	9,25				
Abril	9,25				
Agosto	9,5				
Noviembre	10,12				
Mayo	10,25				
Octubre	13,87				
Septiembre	16,25				

La transparencia del agua promedio en las cuatro estaciones de La Isla

Caracas Oeste fue de $9,33 \pm 3,37$ m, pudiéndose decir en general que las aguas fueron claras en la mayoría de los meses del año.

Composición, Abundancia De Especies Y Biomasa Total De Las Estaciones De Muestreo En La Isla Caracas Oeste

Composición y abundancia de especies

En el estudio de las comunidades es importante conocer la distribución de las especies, las cuales varían de manera considerable dependiendo de diferentes factores ambientales, biológicos y ecológicos (Álvarez-Guillén, *et al.*1985). En las 4 localidades se recolectaron 43 816 individuos pertenecientes a 95 especies de peces, correspondientes a 63 géneros y 40 familias (Tabla 4). La captura total en peso representó 318 192,25 g. Del total de especies colectadas, 15 (17,20 %) aparecieron por lo menos una sola vez durante los muestreos en todas las estaciones. De todas las especies colectadas 9 (9,47 %) estuvieron confinadas en playa El Vapor, 11 (11,57 %) en Playa Muerta, 8 (8,42 %) en Playa Vitelio y 7 (7,52 %) en Playa Escondida (Apéndice 5).

El número de especies reportadas es relativamente alto, tomando en cuenta que se muestreó en 4 estaciones, únicamente con un chinchorro playero exclusivamente en horas diurnas, en comparación con el trabajo efectuado por Méndez *et al.* (1988), en la Bahía de Mochima en 9 zonas. Además de haber utilizado el arte mencionado, también emplearon nasas, palangre, cordel y redes de ahorque, incluyendo capturas en horas de la noche y un lapso de muestreo de hasta dos años con un total de 119 especies registradas.

Las especies y el número de individuos capturados podrían estar definiendo parcialmente la comunidad íctica de cada uno de los sistemas estudiados en la Isla Caracas Oeste a partir de lo señalado por Pérez-Hernández y Torres-Orozco (2000) y Allen *et al.* (2007), quienes sugieren que las capturas efectuadas a diferentes horas del día para evaluar los cambios nictimerales en períodos mayores a doce meses y el uso de diferentes artes de pesca, ayudaría significativamente a ampliar el inventario de las comunidades ícticas de áreas determinadas.

Tabla 4. Lista de especies capturadas y sus respectivas familias en 4 estaciones de La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima. Playa El Vapor (1), Playa Muerta (2), Playa Vitelio (3) y Playa Escondida (4). (*) Presente, (-) Ausente.

TAXA	1	2	3	4	TAXA	1	2	3	4
Acanthuridae									
<i>Acanthurus bahianus</i>	-	*	-	-	<i>Haemulon steindachneri</i>	*	*	*	*
<i>Acanthurus coeruleus</i>	-	*	-	-	<i>Orthopristis ruber</i>	*	*	*	-
Albulidae					Hemiramphidae				
<i>Albula vulpes</i>	*	-	-	-	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	*	*	-	*
Atherinidae					Labridae				
<i>Atherinomorus atipes</i>	*	*	*	*	<i>Halichoeres bivittatus</i>	-	*	*	*
Atherinopsidae					<i>Xyrichtys novacula</i>	*	*	*	-
<i>Atherinella blackburni</i>	*	-	-	-	Lutjanidae				
Balistidae					<i>Lutjanus analis</i>	-	-	*	-
<i>Balistes vetula</i>	-	*	*	*	<i>Lutjanus synagris</i>	-	*	-	*
<i>Canthidermis maculata</i>	-	-	*	-	<i>Ocyurus chrysurus</i>	-	*	*	-
Batrachoididae					Monacanthidae				
<i>Thalassophryne maculosa</i>	-	*	*	*	<i>Cantherhinespuls</i>	*	-	-	-
Belonidae					<i>Stephanolepis hispidus</i>	*	*	*	*
<i>Strongylura timucu</i>	*	-	-	-	<i>Stephanolepis setifer</i>				*
<i>Tylosurus acus</i>	*	*	*	*	Mugilidae				
<i>Tylosurus crocodilus</i>	*	*	*	*	<i>Mugil curema</i>	*	*	*	*
Bothidae					Mullidae				
<i>Bothus maculiferus</i>	-	*	*	-	<i>Mullus auratus</i>	-	*	*	-
<i>Bothus ocellatus</i>	-	*	*	*	Opistognathidae				
Carangidae					<i>Opistognathus macrognathus</i>	-	*	*	-
<i>Carangoides bartholomaei</i>	*	-	*	-	Ostraciidae				
<i>Caranx hippos</i>	-	-	-	*	<i>Acanthostracion polygonius</i>	-	*	-	-
<i>Caranx latus</i>	*	-	*	-	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	*	-	-	-
<i>Decapterus macarellus</i>	-	*	*	*	Paralichthyidae				
<i>Decapterus punctatus</i>	*	*	*	*	<i>Citharichthys spilopterus</i>	*	-	-	-
<i>Decapterus tabl</i>	-	-	-	*	<i>Paralichthys tropicus</i>	*	*	-	-
<i>Oligoplites saliens</i>	-	-	-	*	<i>Syacium papillosum</i>	-	-	*	-
<i>Trachinotus carolinus</i>	*	*	-	*	Pomacentridae				
<i>Trachinotus falcatus</i>	*	*	*	-	<i>Abudefduf saxatilis</i>	-	-	-	*
<i>Trachinotus goodei</i>	*	*	-	-	Scaridae				

Continuación tabla 4

Chaetodontidae				<i>Cryptotomus roseus</i>	-	*	*	-
<i>Chaetodon capistratus</i>	-	*	-	-	<i>Nicholsina usta</i>	-	*	* * *
<i>Chaetodon striatus</i>	-	*	-	-	<i>Scarus iseri</i>	-	*	* * *
Clupeidae				<i>Sparisoma atomarium</i>	-	*	-	*
<i>Harengula humeralis</i>	-	-	-	*	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	*	*	* * *
<i>Harengula clupeola</i>	*	*	*	*	<i>Sparisoma radians</i>	*	*	- -
<i>Harengula jaguana</i>	-	-	-	*	Sciaenidae			
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	*	*	*	*	<i>Menticirrhus americanus</i>	*	-	- -
<i>Sardinella aurita</i>	*	*	*	*	<i>Menticirrhus littoralis</i>	*	-	- -
Dactyloscopidae				<i>Umbrina coroides</i>	*	-	-	-
<i>Dactyloscopus poeyi</i>	-	-	*	-	Scorpaenidae			
Diodontidae				<i>Scorpaena plumieri</i>	-	*	-	-
<i>Diodon histrix</i>	-	-	*	-	Serranidae			
<i>Diodon holocanthus</i>	-	*	-	-	<i>Diplectrum formosum</i>	-	*	* * *
<i>Chilomycterus antillarum</i>	-	*	*	-	Scombridae			
Engraulide				<i>Euthynnus alletteratus</i>	-	*	-	-
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	-	-	*	-	Sparidae			
Ephippidae				<i>Calamus penna</i>	-	*	* * *	
<i>Chaetodipterus faber</i>	-	*	*	-	<i>Diplodus argenteus</i>	*	-	* * *
Fistulariidae				Sphyraenidae				
<i>Fistularia tabacaria</i>	*	-	-	*	<i>Sphyraena barracuda</i>	-	-	* -
<i>Eucinostomus gula</i>	*	*	-	*	<i>Syngnathus caribbaeus</i>	-	*	- -
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	-	-	-	*	Synodontidae			
Gobiidae				<i>Synodus foetens</i>	-	-	* * *	
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	-	*	*	-	<i>Synodus intermedius</i>	-	*	* * -
Haemulidae				<i>Trachinocephalus myops</i>	-	*	* * -	
<i>Haemulon aurolineatum</i>	*	*	*	*	Tetraodontidae			
<i>Haemulon bonariense</i>	-	*	*	*	<i>Canthigaster rostrata</i>	-	*	- -
<i>Haemulon boschmae</i>	*	*	*	*	<i>Sphoeroides dorsalis</i>	-	*	- -
<i>Haemulon carbonarium</i>	-	*	*	-	<i>Sphoeroides spengleri</i>	-	*	* * *
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	*	*	*	*	Triglidae			
<i>Haemulon flavolineatum</i>	*	*	*	*	<i>Prionotus punctatus</i>	-	*	* * -

Familias con mayor número de especie

Entre las estaciones de muestreo de la Isla Caracas Oeste las familias que estuvieron mejor representadas por el número de especies fueron: Carangidae (10), Haemulidae (9), Scaridae (6) y Belonidae y Clupeidae (5). Coincidiendo las 3 primeras y la última con algunas observadas por Méndez *et al.* (1988) como las familias con mayor riqueza para la Bahía de Mochima.

Un dato interesante es prácticamente la ausencia de las especies de la familia

Serranidae (1 especie para esta investigación), que para la Bahía de Mochima y para el Golfo de Sante Fe (Allen *et al.*, 2007) fue la que tuvo mayor número de especies (15 y 7, respectivamente). Esto puede hacer pensar que la mayoría de las especies de esta familia prefieren estar en etapa juvenil en playas costeras continentales, que en las áreas insulares, aunque la mayoría de éstas escogen fondos someros cercanos a arrecifes rocosos o coralinos (Cervigón, 1991). Por otro lado, el uso de diferentes artes de pesca, el empleo de censos visuales para el estudio de las comunidades de peces en esta isla, como también la ampliación del muestreo a los diferentes biotopos que se puedan encontrar en las adyacencias de los mismos (manglares, parches o arrecifes rocosos o coralinos) podrían verificar la presencia o no de estas especies.

Familias con mayor número de individuos

En LICO las familias con mayor número de individuos fueron: Clupeidae (21 244 individuos), Haemulidae (14 437), Atherinidae (2 884) y Carangidae (1 575). Estas familias acumularon el 93,62% de la captura total. Los clupeidos y atherinidos forman densos cardúmenes o agregaciones, y tienen ciertas preferencias por las aguas claras, sustrato arenoso o con presencia de praderas de *Thalassia testudinum*, cercanas a arrecifes de coral o a mar abierto (Cervigón, 1991; 1993).

Descripción de las familias más representativas de las 4 estaciones de muestreo

La Familia Carangidae estuvo representada por el mayor número de especies capturadas y fue una de las más abundantes en cuanto al número de individuos, la mayoría en estadios juveniles, con excepción de la especie *Trachinotus goodei* y el género *Decapterus* donde también se extrajeron ejemplares adultos. Cervigón (2005) la señala como abundante y característica de los ecosistemas pelágicos de las áreas donde ocurre surgencia costera, y vincula a los ejemplares en su primera etapa de vida con áreas someras y relacionados a sustratos de las playas arenosas o con vegetación, en menos de dos metros de profundidad.

La Familia Haemulidae es considerada relevante en cuanto a riqueza de especies y al número de individuos en Venezuela, habitando zonas someras, siendo capturada por los pescadores artesanales comúnmente (Parra *et al.*, 2007). En Venezuela se citan 21 especies, siendo el más representativo el género *Haemulon* con 14 (Cervigón, 1993), de las cuales 8 fueron capturadas en la Isla Caracas Oeste en el presente estudio, además de *Orthopristis ruber*, cuya producción pesquera en el país es el 1,4% del total, convirtiéndose en la especie de Haemulidae más consumida (Novoa *et al.*, 1998).

La Familia Scaridae fue la tercera más relevante en cuanto a riqueza de especies (6). Se colectó principalmente en las estaciones que no presentaban *T. testudinum*, con la excepción de los juveniles de *Sparisoma radians* que se colectaron en la estación 1, siendo un habitante normal de la fanerógama antes mencionada (Cervigón 1994). La ausencia de estas especies en playa El Vapor difiere con lo señalado por Gómez (1987b), Méndez *et al.* (1988), De Grado *et al.* (2000) y Allen y Jiménez (2001), quienes en sus estudios de comunidades de peces en *T. testudinum*, señalan al menos 4 de las 6 especies colectadas en esta investigación como habitantes frecuentes de estos sistemas, al constituir zonas de protección, crianza y alimentación (Thayer *et al.*, 1984; Levinton, 1995; Hindell *et al.*, 2001). Las estaciones 2, 3 y 4 poseen diversas especies de algas sobre las rocas, las cuales pudieran servir de sustento a las especies de esta familia lo que hace que las mismas prosperen en estas zonas, sin necesidad de la presencia de las praderas marinas.

La Familia Belonidae esta representada por 10 géneros y 32 especies a nivel mundial. En Venezuela existen 4 géneros y 6 especies (Cervigón, 1991), de los cuáles 3 géneros y 4 especies fueron encontrados en la Isla Caracas Oeste. En general, estos peces carecen de interés comercial. El género *Tylosurus* posee en los huesos y en la carne una coloración verde; a pesar de esto es comestible (Brito, 1984). Es pelágica costera y se encuentra habitualmente en aguas neríticas y en los alrededores de los

arrecifes de coral. Pescadores de la zona oriental informan que se encuentran en aguas someras y en pequeños grupos (Aguilera, 1985).

La Familia Clupeidae presentó el mayor número de individuos capturados y fue una de las familias con mayor número de especies, se encuentra representada por especies pelágicas, generalmente de pequeño tamaño, la mayoría de éstas suelen ser filtradores (Méndez *et al.*, 1988). Alguna de sus especies pertenece al grupo de peces de gran importancia trófica en aguas costeras ya que son depredadas activamente por otras especies pelágicas de mayor tamaño. También existe dentro de este grupo especies de gran interés comercial, como *Sardinella aurita* (Cervigón, 2005).

La Familia Atherinidae fue la tercera más importante a nivel de abundancia, con *Atherinomorus stipes* como única especie colectada. Fue reportada por Méndez *et al.* (1988) como constante y abundante en la Bahía de Mochima, principalmente en las estaciones de la mitad al exterior de la misma. Esta familia ha sido señalada por Aguilera (1985), como parte de la alimentación de *Tylusurus acus*.

Biomasa total capturada en La Isla Caracas Oeste

Se colectó un total de 318 192,25 g de biomasa total. Hubo una variación considerable de la misma entre las 4 estaciones: siendo Playa Muerta, la que presentó mayor biomasa total con 207 989,28 g, seguido de Playa Vitelio, posteriormente Playa Escondida y por último Playa El Vapor (Figura 5). La amplitud del área junto con la disponibilidad de nichos y de alimento, el tipo de arte empleado para el muestreo, la presencia de especies que alcanzan tallas grandes en diferentes meses del año, el tipo de oleaje y disturbio en el agua son factores que afectan la biomasa en las distintas áreas de muestreo. La abundancia de una especie también es otro factor, pero no determinante, ya que existen algunas de pequeña talla y forman grandes cardúmenes como en el caso de *Jenkinsia lamprotaenia*, que tienen poca biomasa, cuando se compara con una pequeña agregación de organismos de la especie *Mugil*

curema la cual podría influir de manera relevante sobre la biomasa (Gómez, 1981).

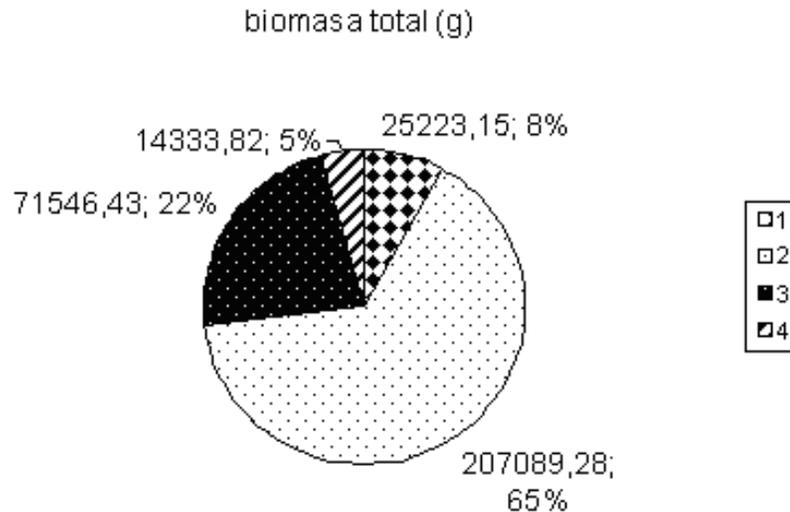


Figura 5. Biomasa total (g) de las 4 estaciones de muestreo en La Isla Caracas Oeste. Playa El Vapor (1), Playa Muerta (2), Playa Vitelio (3) y Playa Escondida (4).

En cuanto a las familias que registraron el mayor valor de biomasa entre las 4 áreas en estudio se encontraron a las siguientes: Haemulidae (131 808,32 g), Belonidae (52 684,47 g) y Mugilidae (36 627,39 g). Se puede deducir que las condiciones de las estaciones de muestreo resultan ser favorables para el desarrollo de la vida de algunas de las especies de juveniles de la primera familia, la cual representó el 32,94 % del total de los individuos capturados, lo cual determina el por qué de su alta biomasa. La segunda presenta especies con tallas que oscilaron entre los 50 y hasta más de 100 cm de longitud total; son epipelágicas y entran a las playas en busca de alimento (peces de la familia Clupeidae, Engraulidae y Atherinidae) (Pérez, 1993), y a pesar de no ser constantes en las 4 áreas de muestreo, debido a su gran tamaño, tienen importancia en la biomasa total capturada. Los mugílidos son muy versátiles gracias a su condición euritérmica y eurihalina; son comunes en aguas estuarinas, y también, frecuentes en aguas claras, con cercanía a arrecifes coralinos. Alcanzan tallas alrededor de los 450 mm de longitud total y pesos de

aproximadamente 1 000 g (Franco y Bashirullah, 1992). En este trabajo sus medidas oscilaron entre los 130 y 300 mm.

Respecto a los cambios durante el año de muestreo, la biomasa fue fluctuante a medida que transcurrían los meses. Playa Escondida obtuvo el menor valor de biomasa capturada con 79,3 g en el mes de julio. Mientras que en Playa Muerta se capturó la mayor biomasa en los meses de junio y agosto con 39 528,08 g y 36 619,6 g respectivamente (Figura 6).

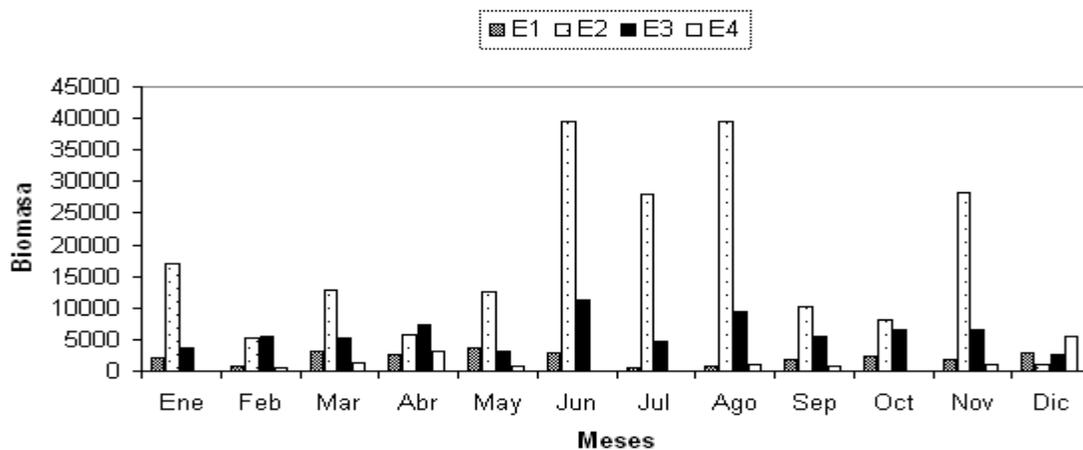


Figura 6. Variación mensual de la biomasa (g) de organismos en las 4 estaciones de la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima. Playa El Vapor (E1), Playa Muerta (E2), Playa Vitelio (E3) y Playa Escondida (E4).

Estas variaciones de peso (g), parecieran no tener relación aparente con el fenómeno de surgencia, debido a que se observan cambios abruptos entre un mes y otro. La entrada a la isla de especies que alcanzan tallas grandes, y la permanencia de especies abundantes influyen en la biomasa. Tal es el caso de *M. curema*, en el mes de mayo en la estación 1, la gran abundancia de *Haemulon aurolineatum* (345 individuos) en el mes de agosto en la estación 2, *M. curema* en el mes de junio y *Tylosurus crocodilus* en el mes de agosto en la estación 3, y el cardumen de *Harengula jaguana* capturado en la estación 4 en el mes de diciembre, entre otros eventos que interfirieron en los cambios bruscos de biomasa.

La ubicación geográfica (situado a sotavento o barlovento), como la complejidad estructural de las estaciones de muestreo parece influenciar sobre la abundancia, la riqueza y la biomasa. Las estaciones 1 y 4 tuvieron los menores valores registrados. Al estar expuestas a los vientos y al oleaje estas áreas se hacen inestables espacial y temporalmente (Romer, 1990). Las especies de peces que se encuentran en estos lugares poseen estrategias asociadas con la alimentación, a los depredadores y a las condiciones fisicoquímicas adversas que se presentan, principalmente las mareas y los movimientos diarios (Burrows *et al.*, 1994), ya sea migrando a zonas tranquilas donde puedan controlar su posición en la columna de agua lo que los ayuda a escapar de los depredadores y ahorrar energía (Pessanha *et al.*, 2000).

Composición, Abundancia De Especies Y Biomasa Por Estación De Muestreo

Playa El Vapor

Composición y Abundancia

Se colectaron 1 424 organismos, en su mayoría juveniles, pertenecientes a 39 especies, contenidas en 29 géneros y 17 familias. El número de especies colectadas por muestreo mensualmente varió entre 4 (julio, septiembre) y 18 especies (abril 2006), con promedio de $11,07 \pm 4,66$ especies. El número de individuos colectados osciló entre 13 y 447 en septiembre y abril de 2006, con promedio de $115,53 \pm 148,97$ individuos (Figura 7).

Esta estación presenta una alta riqueza de especies si se compara estos resultados con los obtenidos por Allen y Jiménez (2001) en tres praderas de *T. testudinum* en el Golfo de Cariaco, quienes a pesar de haber muestreado en tres zonas reportaron la presencia de 44 especies. Por otro lado, estos valores son comparables con la riqueza obtenida en la estación 2 estudiada por Allen *et al.* (2007), en el Golfo

de Santa Fe, pero no con la abundancia que resultó ser considerablemente mayor (6 555 individuos) que la obtenida en playa El Vapor. La captura de un aterínido (*Xenomelaniris brasiliensis*), cuya abundancia total fue de 4 363 individuos y la del hemúlido (*Haemulon boschmae*) con 923 organismos, fueron los causantes de tales diferencias. En la estación 1, la especie más abundante fue *Atherinomorus stipes*, y se extrajo en tres ocasiones, con un total de 551 organismos, número bajo en comparación a los anteriormente mencionados.

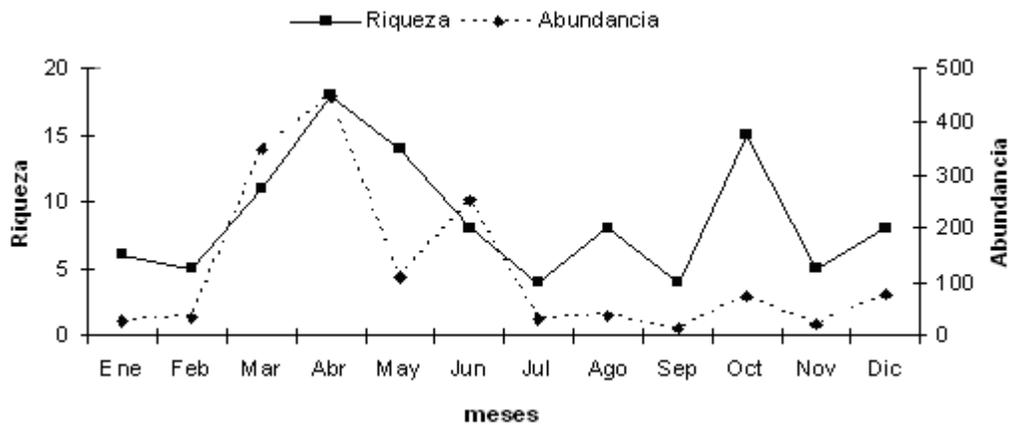


Figura 7. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa El Vapor, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.

Playa el Vapor posee arena blanca en la orilla hasta unos 20 m mar adentro, posteriormente presenta una pradera de *T. testudinum*, característica comparable a las áreas muestreadas en el Golfo de Cariaco y Santa Fe. En sus adyacencias se encuentran parches de arrecifes de coral, los cuales podrían estar contribuyendo a la alta riqueza, algunas especies de los arrecifes se movilizan en búsqueda de alimento y en otras ocasiones suelen existir migraciones ontogenéticas de especies como *H. flavolineatum* (Nagenlkerken *et al.*, 2000).

Con respecto a la relativamente baja abundancia de individuos por especie que presenta esta estación, la exposición directa al viento que produce un mayor oleaje y

turbulencia en el agua podría estar afectando el número de individuos que utilizan esta playa.

Las familias con mayor número de organismos fueron: Atherinidae, representada por 1 especie; Haemulidae representada por 6 especies; Gerridae con 2 especies; y Carangidae con 6 especies (Figura 8). Las familias con mayor número de especies fueron Carangidae y Haemulidae con 6.

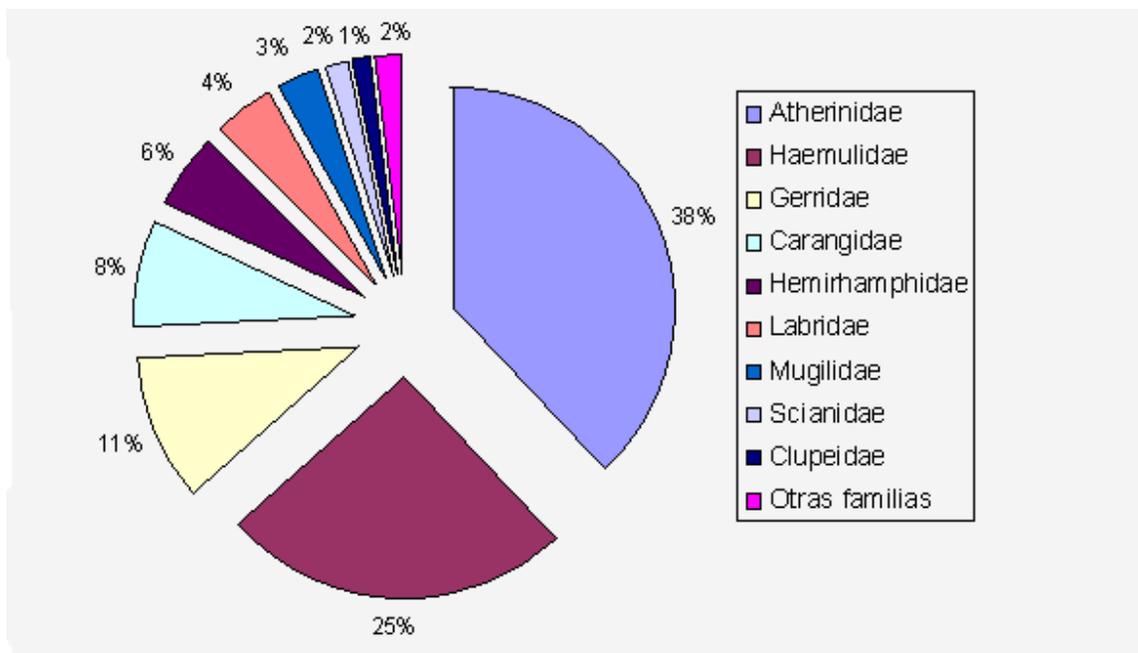


Figura 8. Representación en % del número de individuos por familia reportadas en Playa el Vapor en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

Todas las especies que forman parte de las familias más importantes, en cuanto al número de individuos y especies en esta estación, están relacionadas con las características de la misma. *A. stipes* es habitual en aguas neríticas de la plataforma continental sobre fondos fangosos, arenosos, fanerógamas marinas y en los arrecifes coralinos (Cervigón, 1991). Fue una de las especies más abundantes en la mitad exterior de la Bahía de Mochima, en el estudio efectuado por Méndez *et al.* (1988).

Todos los hemúlidos, fueron capturados en estado juvenil. *H. aurolineatum*, *H.*

boschmae, *H. steindachneri* y *O. ruber*, habitan playas con fondos arenosos en su primera fase de vida, incluso cuando se convierten en adultos migran a zonas un poco más profundas, pero con este mismo sustrato (Kossowski, 1985). *H. chrysargyreum* y *H. flavolineatum* son más comunes en praderas de *T. testudinum* en etapa juvenil (Cervigón, 1991); en su etapa adulta viven en los arrecifes de coral (Nagelkerken *et al.*, 2000).

Las 2 especies de la Familia Gerridae identificadas en este trabajo habitan en lugares someros de playas arenosas, aunque también pueden ser encontrados en zonas fangosas y en lugares de salinidades altas de hasta 47 ‰ (Aguirre, *et al.* 1981). *E. argenteus*, en Venezuela generalmente es muy abundante en la mayoría de las playas y áreas lagunares (Cervigón, 1993).

En la familia Carangidae, *C. bartholomaei*, y *C. latus* son especies que cuando son adultas se encuentran aguas afuera, pero en estado juvenil se hayan en orillas de playa (Cervigón, 1993). Las especies del género *Decapterus* son pelágicas en todo su ciclo de vida y habitan las proximidades de las áreas insulares. Las del género *Trachinotus*, en su fase inicial, se encuentran en fondos arenosos, con o sin praderas de *Thalassia* (Navarro, 1987).

La contribución más importante a la abundancia relativa, en Playa El Vapor, fue por 11 especies que representaron el 86,53 %, del total de la captura, siendo *Atherinomorus stipes*, la especie más numerosa con 551 individuos representando un 37,58 %, seguido de *H. flavolineatum* con 225 (15,35 %), *Eucinostomus argenteus* 134 (9,14 %), *Xirichtys novacula* 63 (4,29) y *Albula vulpes* 56 (3,81 %), mientras que el resto totalizó (16,35 %). Cinco de las especies fueron frecuentes en 50 % o más en los diferentes muestreos (Tabla 5).

No hubo especies que se capturaran durante todos los meses de muestreo, *E. argenteus* fue la tercera más importante en número de individuos y apareció en 11 de ellos, con 91,66 % de frecuencia; los juveniles de esta especie viven en regiones cercanas a la costa y los adultos migran al mar abierto (Matheson y McEachran, 1984). *A. stipes*, a pesar de ser la más abundante, tuvo un 25% de frecuencia (Tabla 5).

Tabla 5. Lista de las 11 especies más abundantes en playa El Vapor, en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. número de individuos (N° . Org.), porcentaje del número de individuos (%), porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y frecuencia porcentual (F%).

Especie	N de org.	%	%A	F	%F
<i>Atherinomorus stipes</i>	551	37,58	37,58	3	25
<i>Haemulon flavolineatum</i>	225	15,35	52,93	6	50
<i>Eucinostomus argenteus</i>	134	9,14	62,07	11	91,66
<i>Xirichtys novacula</i>	63	4,29	66,37	8	66,66
<i>Albula vulpes</i>	56	3,81	70,17	3	25
<i>Ortopristis ruber</i>	50	3,41	73,58	3	25
<i>Mugil curema</i>	44	3	76,58	10	83,33
<i>Decapterus punctatus</i>	40	2,72	79,31	6	50,00
<i>Haemulon aurolineatum</i>	38	2,59	81,9	1	8,33
<i>Trachinotus falcatus</i>	35	2,38	84,28	8	66,66
<i>Stephanolepis hispidus</i>	33	2,25	86,53	2	16,66

Biomasa

Representó una de las localidades con menor biomasa reportada entre todas las muestreadas en este estudio. Las familias con mayor biomasa fueron: Mugilidae, Hemirhamphidae y Carangidae, los cuales llegan alcanzar grandes tallas y cuyos ejemplares capturados resultaron ser adultos representando más del 50 % de la biomasa colectada (Figura 9); y las especies con mayor biomasa fueron *M. curema* con 8 242 g (32,67 %), *X. novacula* con 2 624,4 g (9,61 %), *A. stipes* 1 894,91 (7,5 %) y *A. vulpes* 1 874,32 (7,43 %).

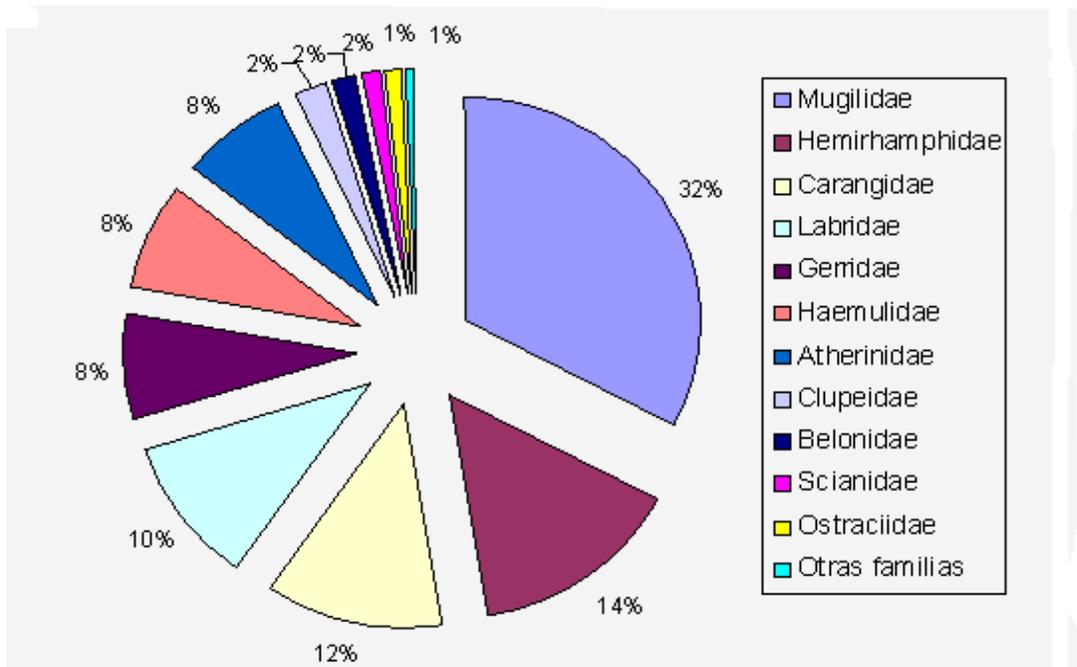


Figura 9. Representación de la biomasa en % por familia, reportadas en Playa El Vapor en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

Playa Muerta

Composición y Abundancia

Se colectaron 22 762 ejemplares de peces que, al igual que en la estación anterior estaban representados por juveniles, pertenecientes a 66 especies, 47 géneros y 33 familias. El número de especies colectadas por muestreo mensualmente varió entre 9 y 29, en febrero y noviembre de 2006, respectivamente, con promedio de $20,42 \pm 6,43$. El número de individuos colectados osciló entre 189 y 6 620, en febrero y junio de 2006, con promedio de $1 898,6 \pm 1 886,45$ (Figura 10).

Las familias que más destacaron por el número de individuos fueron Haemulidae, representada por 9 especies y Clupeidae con 3 especies (Figura 11). Las familias que tuvieron el mayor número de especies fueron: Haemulidae con 9, Scaridae con 6 y Carangidae con 5.

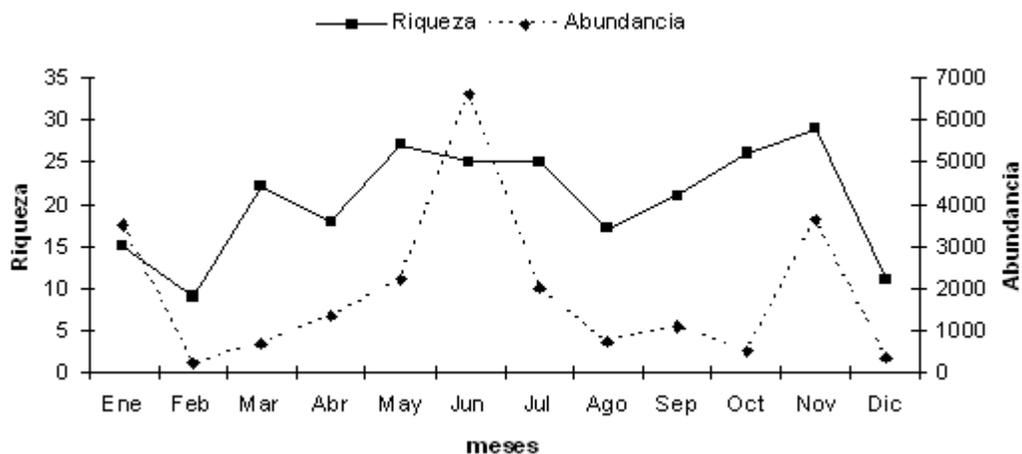


Figura 10. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa Muerta, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.

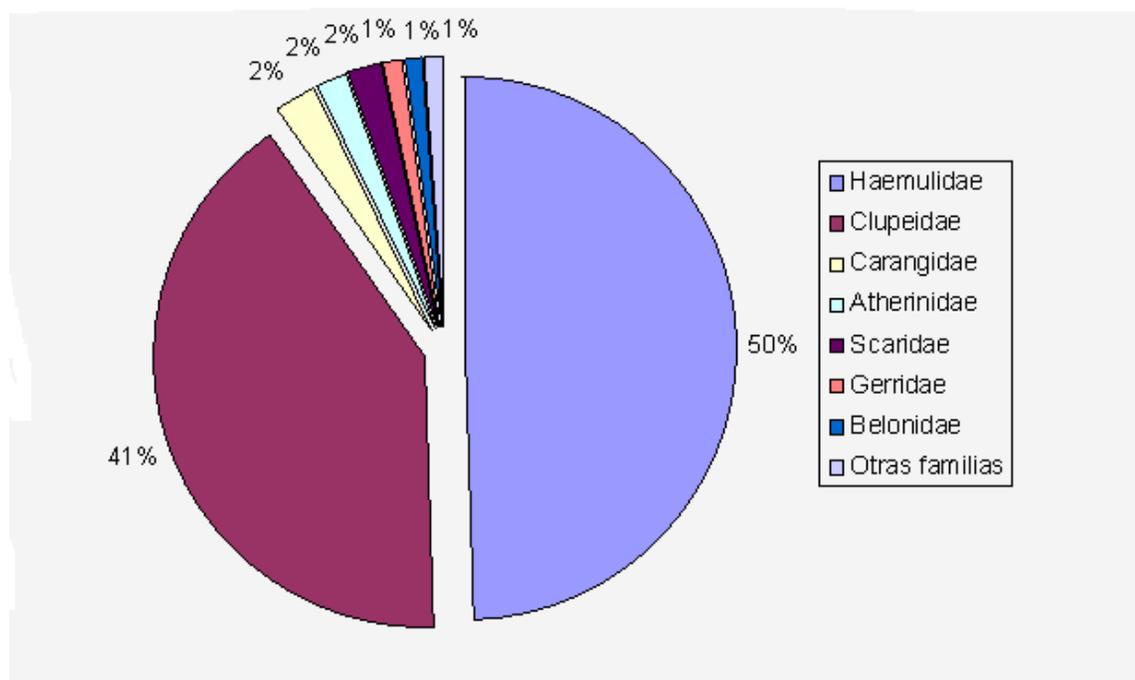


Figura 11. Representación del número de individuos en % por familia reportadas en Playa Muerta en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

Sólo 5 especies representaron el 84,86 % del total de la captura, siendo *Jenkinsia lamprotaenia* la especie más numerosa con 9 046 individuos (39,70 %),

seguida por *Haemulon aurolineatum* con 5 560 (24,40 %) la cual se mantuvo frecuente en todos los meses de muestreo, *Haemulon boschmae* presentó 2 757 (12,10 %), *Haemulon flavolineatum* con 1 384 (6,07 %) y *Haemulon steindachneri* con 591 (2,59 %). Debido a la reiterada aparición de estas especies, con más del 80.00 % de frecuencia, podría decirse que son las que caracterizan a este sistema en estudio (Tabla 6).

Tabla 6. Lista de las 5 especies más abundantes en Playa Muerta, en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. número de individuos (N° . Org.), porcentaje del número de individuos (%), porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y frecuencia porcentual (F%).

Especie	N° de Org.	%	%AC	F	F%
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	9046	39,7	39,7	10	83,33
<i>Haemulon aurolineatum</i>	5563	24,4	64,1	12	100
<i>Haemulon boschmae</i>	2757	12,1	76,2	10	83,33
<i>Haemulon flavolinetum</i>	1384	6,07	82,27	10	83,33
<i>Haemulon steindachneri</i>	591	2,59	84,86	9	75

Biomasa

En esta localidad las familias con mayor biomasa fueron Haemulidae y Belonidae; (Figura 12). Y las especies con mayor biomasa fueron: *H. aurolineatum* con 81 679,3 g (39,27 %) y *T. crocodilus* con 27 387,5 g (13,17 %).

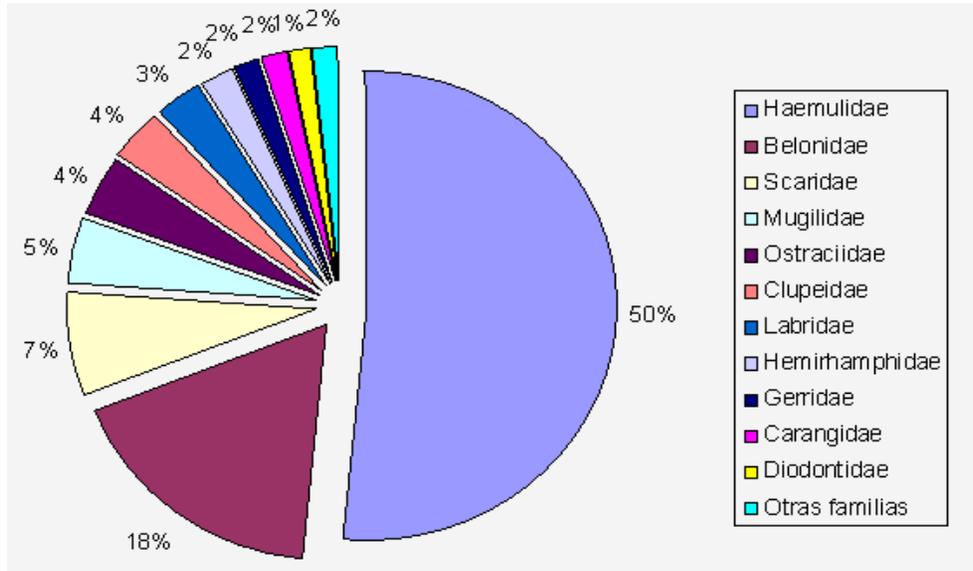


Figura 12. Representación de la biomasa en % por familia, reportadas en Playa Muerta en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

Playa Vitelio

Composición y abundancia de especies

Se colectaron 16 078 ejemplares de peces, también en su mayoría juveniles, pertenecientes a 56 especies, 44 géneros y 28 familias. El número de especies colectadas por muestreo mensualmente varió entre 8 y 22, en enero, y julio-agosto de 2006 respectivamente, con promedio de $16,17 \pm 5,21$. El número de individuos colectados osciló entre 83 y 4 854, en octubre y febrero respectivamente, con promedio de $1 339,92 \pm 1511,09$ (Figura 13).

Las familias que más destacaron por el número de individuos fueron Clupeidae con 3 especies y Haemulidae con 9 especies (Figura 14). Las familias que tuvieron el mayor número de especies fueron: Haemulidae con 9 especies y Carangidae y Scaridae con 4 especies.

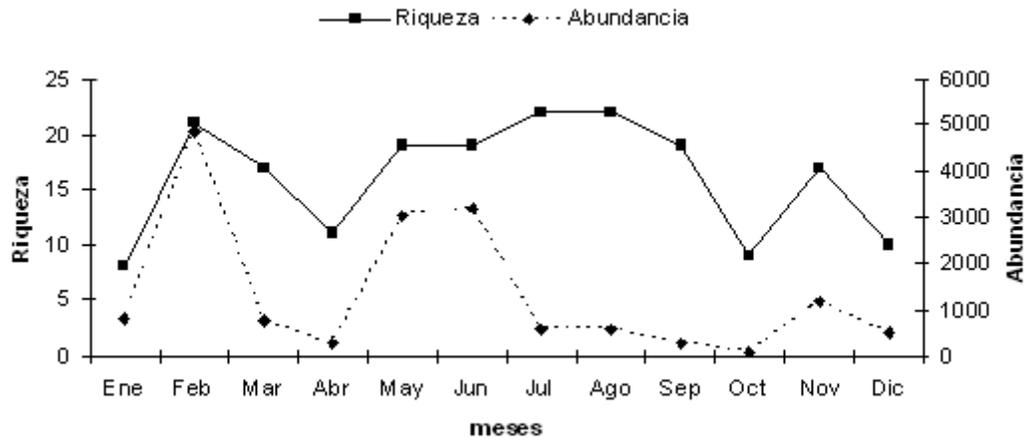


Figura 13. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa Vitelio, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.

En playa Vitelio, *E. argenteus*, a pesar de no estar entre las especies más abundantes tuvo un 100% de frecuencia durante los meses de muestreo. Además con una captura promedio mensual de 28 individuos. Esto podría incluir la preferencia de esta especie por esta estación y las condiciones que esta le ofrece.

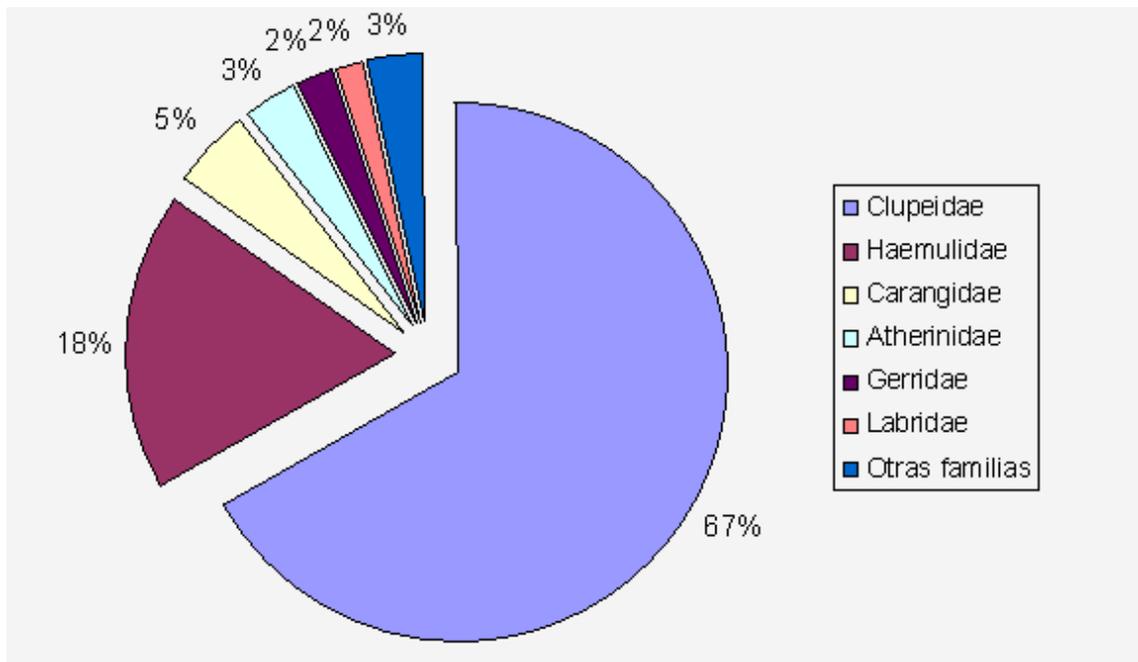


Figura 14. Representación del número de individuos (%) por familia reportadas en Playa Vitelio en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

En playa Vitelio, 6 especies representaron el 89,84 % del total de la captura, al igual que en la estación anterior *J. lamprotaenia* aparece como la especie más abundante 10 696 (66,52 %) aunque con un promedio medio de frecuencia (50 %), coincidiendo *H. aurolineatum* como la segunda con mayor número de individuos con 1 498 (9,32 %), seguido de *D. punctatus* 755 (3,41 %), *A. stipes* 548 (3,41 %), *H. boschmae* 476 (2,96 %) y *H. flavolineatum* 474 (2,94 %). Cabe recalcar que *D. punctatus*, tuvo una baja frecuencia de aparición y su alta abundancia residió en el hecho de haber capturado un cardumen con un número importante de peces (Tabla 7).

Biomasa

En esta localidad las familias con mayor biomasa fueron Mugilidae, Haemulidae, Belonidae y Clupeidae (Figura 15). Y las especies con mayor biomasa fueron: *M. curema* con 18 373,3 g (25,68 %), *H. aurolineatum* con 8 661,54 g (12,11%), *J. lamprotaenia* con 7 561,2 g (10,57 %) y *T. acus* con 7 334,9 g (10,25 %).

Tabla 7. Lista de las 6 especies más abundantes en playa Vitelio, en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. número de individuos (N° . Org.), porcentaje del número de individuos (%), porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y frecuencia porcentual (F%).

Especie	N° de Org.	%	%AC	F	F%
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	10696	66,52	66,52	6	50
<i>Haemulon aurolineatum</i>	1498	9,32	75,84	8	66,66
<i>Decapterus punctatus</i>	755	4,69	80,53	4	33,33
<i>Atherinomorus stipes</i>	548	3,41	83,94	9	75
<i>Haemulon boschmae</i>	476	2,96	86,9	7	58,33
<i>Haemulon flavolineatum</i>	474	2,94	89,84	8	66,66

Playa Muerta y Playa Vitelio poseen similitudes en cuanto a características del área, además, de estar ubicados en sotavento, difieren sólo en extensión de la playa y en que la estación 3 posee las rocas un poco más dispersas que la estación 2, además

coinciden en la mayoría de las especies (45), (apéndice 6), dentro de las cuales se encuentran a las más frecuentes y abundantes.

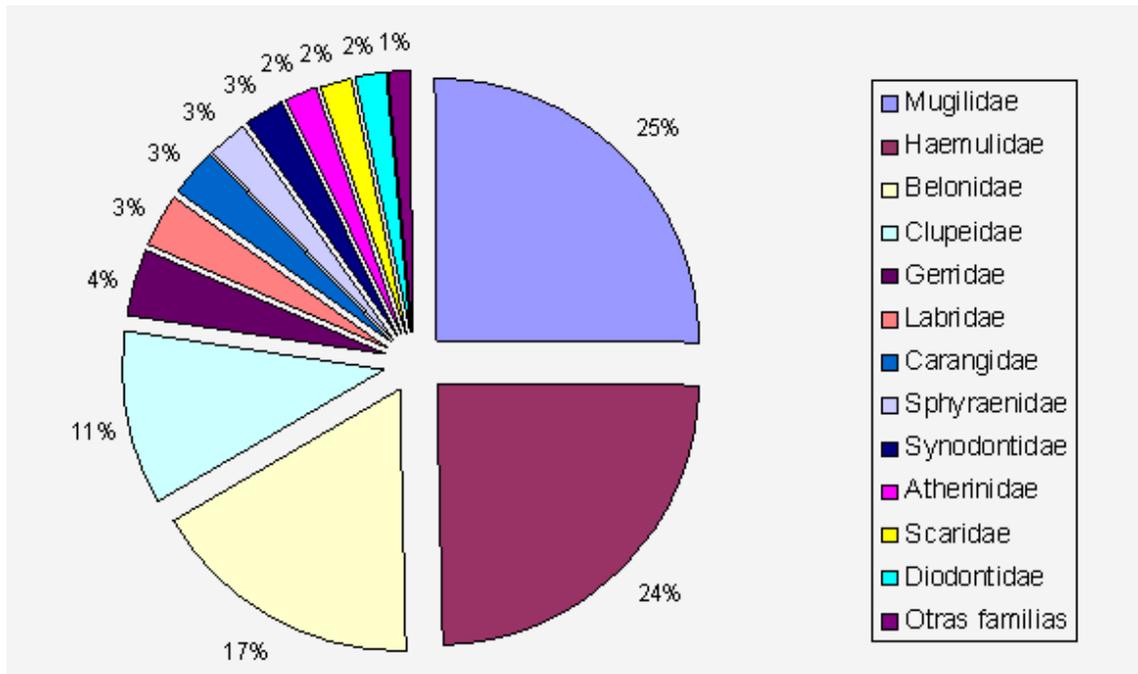


Figura 15. Representación de la biomasa (%) por familia, reportadas en Playa Vitelio en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

En Playa Patilla, Salazar (1994), contabilizó 37 especies y 1 952 individuos. Esta se ubica en el estado Sucre, pero en la zona continental, próxima a la ciudad de Carúpano, es la única que ha sido estudiada sistemáticamente cuyas características (fondo conformado por grava, algunas rocas y algas) se acercan a las encontradas en Playa Muerta y Playa Vitelio, con la diferencia de que Playa Patilla está expuesta a los vientos, contribuyendo así con la presencia de un fuerte oleaje, lo cual pudo haber afectado el número de especies e individuos colectados.

El número de especies y abundancia reportados para las estaciones 2 y 3 es considerablemente alto, más que al reportado en las tres estaciones (44 especies y 15 509 individuos) con *T. testudinum* muestreadas por Allen y Jiménez (2001) en el Golfo de Cariaco, y obtenido por Allen *et al.* (2007) en las dos primeras estaciones en

el Golfo de Santa Fe, (21, 42 especies y 5417, 6555 individuos respectivamente), pero cercanos a la tercera (49 especies y 26609 individuos). La extensión de área de las estaciones de muestreo en La Isla Caracas Oeste, la presencia de un sustrato que ofrece variedad de nichos para el asentamiento no solamente de fauna íctica, sino también de otros organismos que forman parte de su dieta, y muy especialmente la tranquilidad del agua hace de estos lugares perfectos para el establecimiento de un considerable número de especies y en número significativo, sobre todo de juveniles.

Las familias Haemulidae, Clupeidae, Belonidae coincidieron en Playa Muerta y Playa Vitelio como especies con alto número de individuos (las dos primeras) y con alta biomasa (todas). Ambas estaciones ofrecen condiciones físicas de sustrato similares, incluyendo la disponibilidad de alimento, aguas claras y tranquilas.

Playa Escondida

Composición y Abundancia

Se colectaron 3 487 ejemplares de peces, juveniles en su mayoría, pertenecientes a 45 especies, 34 géneros y 23 familias. El número de especies colectadas por muestreo mensual varió entre 2 y 19, en mayo y abril de 2006 respectivamente, con promedio de 8,42 y desviación estándar de 3,53. El número de individuos colectados osciló entre 13 y 1157, en julio y mayo de 2006 respectivamente, con promedio de 290,58 y desviación estándar de 364,36 (Figura 16).

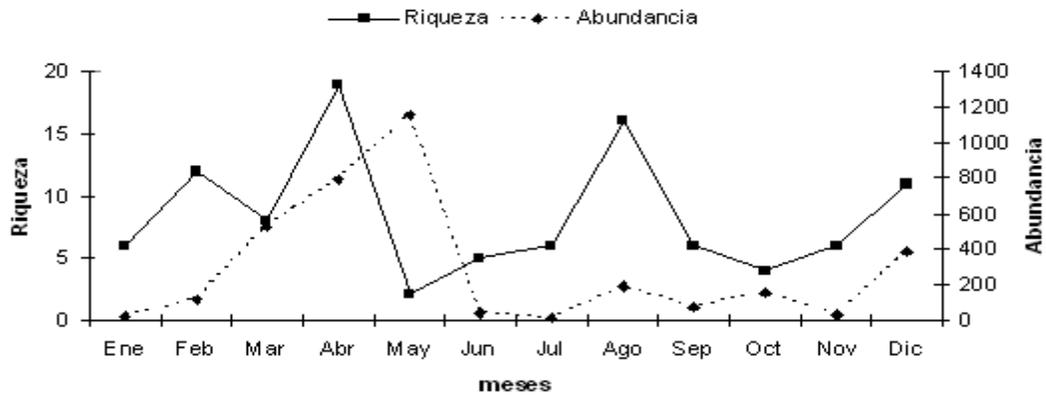


Figura 16. Variación mensual del número de especies y organismos en Playa Escondida, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.

Considerando que esta estación es la más compleja estructuralmente, debido a que desde la playa (zona infralitoral) posee muchas rocas redondas y pequeñas, posteriormente en la orilla (zona medialitoral) se van haciendo menos circulares y a medida que va aumentando la profundidad van aumentando de tamaño pero haciéndose más dispersas hasta que llega la interrupción abrupta del lecho marino debido a una pendiente de aproximadamente 45°. La zona de la pendiente está constituida por arena y fango; a estas características se le añade la gran variedad de organismos que posee: moluscos, gasterópodos, misidáceos, algas, entre otros, y que fueron observados mediante censos visuales, y que forman parte de la alimentación de varias especies de peces. Todas estas condiciones indicarían la presencia de una alta variedad de peces y de número de individuos, lo cual no fue registrado para esta estación. El arte de pesca podría no ser el adecuado para esta área, cuya plataforma de pesca es pequeña (8 m, desde la orilla hasta la pendiente), incluyendo también el tipo de sustrato con muchas rocas de diversos tamaños dificultándose el arrastre, sumando las condiciones de oleaje fuertes producidas por el viento en las horas de muestreo, en especial para los meses de enero, mayo, junio y julio de 2006. Estos restan facilidad a la hora de extender el chinchorro playero, trayendo como consecuencia menor efectividad al mismo. Se podría considerar la huída por parte de los peces a zonas protegidas, menos afectadas por los disturbios en el agua.

Fotos tomadas en Playa Escondida fuera de la época de muestreo, reflejan una gran abundancia de individuos (Apéndice 8) lo que podría estar corroborando lo anteriormente mencionado. Esta playa posee una riqueza importante, si se compara con otros trabajos efectuados en el oriente venezolano: en Playa Reyes (33 especies), Playa Blanca (32 especies) y Playa Matacual (28 especies) muestreadas por Méndez *et al.* (1988) en la Bahía del Parque Nacional Mochima. La primera playa, posee una pequeña formación de *Thalassia*, que se ve restringida a crecer en determinada área, debido a la crecida de un riachuelo en épocas de lluvia, que impide su desarrollo en toda la playa. Además, es en su mayor parte arenosa, ofreciendo escasos lugares para el establecimiento de peces de manera permanente o frecuente; la segunda normalmente posee aguas transparentes y agitadas, y la última presenta una pendiente pronunciada, particularidad comparable a esta estación en estudio, contrastando en tipo de arena y escasez de rocas; también se puede citar la investigación de Salazar (1994), en Playa Patilla, situada en el área de barlovento, con 37 especies, afectada por los vientos y el de Allen *et al.* (2007), en la Estación 1 del Golfo de Santa Fe, con 21 especies cuya playa posee una extensión de pasto marino de unos 15m², porción pequeña, considerando los 85 m² medidos en Playa el Vapor en el presente trabajo.

Las familias que más destacaron por el número de individuos fueron: Clupeidae y Atherinidae (Figura 17). Las familias con mayor número de especie: Carangidae y Haemulidae con 6 especies cada una, Clupeidae y Scaridae con 4 especies cada una.

En playa Escondida, 4 especies representan el 85,56 % del total de la captura, *J. lamprotaenia* con 1 398 (40,09 %), *A. stipes* con 1 317 (37,76 %), *H. jaguana* con 135 (3,87 %), y *D. macarellus* 134 (3,84 %).

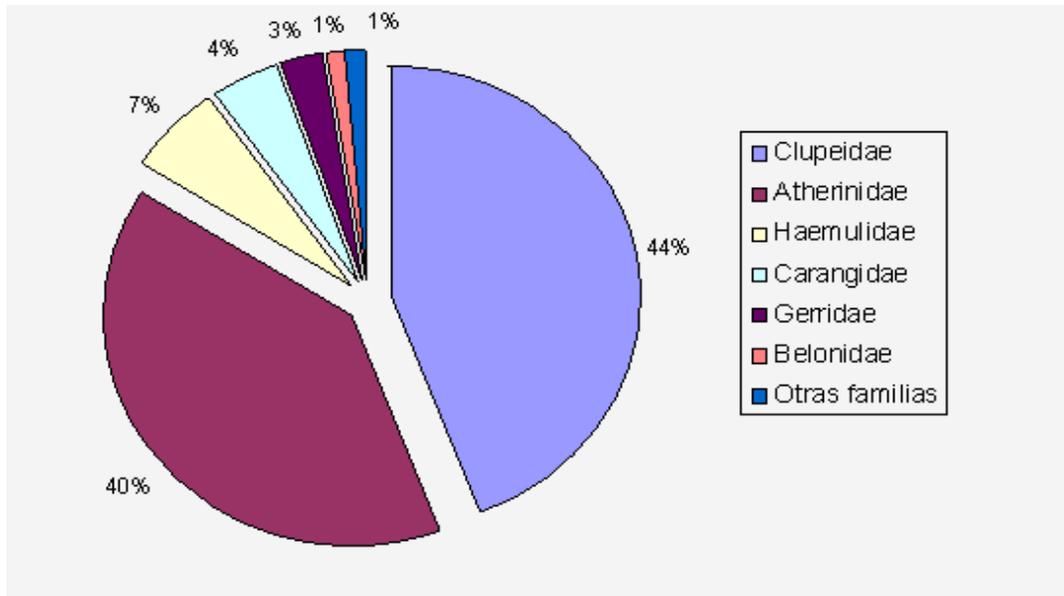


Figura 17. Representación del número de individuos (%) por familia reportadas en Playa Escondida en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

Las pequeñas especies pelágicas tuvieron 50% o más de frecuencia en los muestreos y fueron las más abundantes en esta estación, pero en comparación con Playa Muerta y Vitelio en la Isla Caracas Oeste, *J. lamprotaenia* posee un número de individuos bajo, no llega a ser ni la quinta parte colectada en las estaciones 2 y 3. La abundancia de *A. stipes*, fue la mayor reportada entre las cuatro áreas de muestreo en el presente estudio. No podría afirmarse que esta especie prefiera más esta zona, debido a que es epipelágica, nadadora activa en aguas claras y en presencia de diferentes biotopos, como arrecifes, praderas de *Thalassia*, playas arenosas, además, es formadora de cardumen (Cervigón, 1991). La abundancia de *H. jaguana* y *D. macarellus*, fueron agregaciones de peces capturadas en un solo muestreo (Tabla 8).

Tabla 8. Lista de las 4 especies más abundantes en playa Escondida, en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. Número de individuos (N°. Org.), porcentaje del número de individuos (%), porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y frecuencia porcentual (F%).

Especie	N° de Org.	%	%AC	F	%
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	1398	40,09	40,09	7	58,33
<i>Atherinomorus stipes</i>	1317	37,76	77,85	7	58,33
<i>Harengula jaguana</i>	135	3,87	81,72	1	8,33
<i>Decapterus macarellus</i>	134	3,84	85,56	2	16,66

En playa Escondida, ninguna especie presentó un 100 % de frecuencia. Las especies más abundantes presentaron 58,33 % de frecuencia.

Biomasa

Al igual que en la estación el Vapor, esta área tuvo uno de los menores valores reportados de biomasa, pero a diferencia, fueron pequeños peces pelágicos los que afectan el aumento en peso. Entre los que podemos nombrar representantes de las familias: Clupeidae y Atherinidae, aunados a la familia Carangidae los cuáles llegan a alcanzar tallas superiores a los 15 cm de longitud total. Todos estos representan un 70 % de la biomasa colectada (Figura 18). Y las especies con mayor biomasa fueron: *A. stipes* con 3 302,86 g (23,04%), *Decapterus macarellus* con 2 680,71 g (18,70%) y *H. jaguana* con 2 434,90g (16,99%).

Las pequeñas especies pelágicas en diferentes estadios de vida fueron las que aportaron mayor abundancia y mayor biomasa (exceptuando la familia Carangidae, que tuvo un peso importante por un cardumen de 126 individuos capturados una sola vez en la estación), pero valdría la pena verificar por medio de censos visuales periódicos la presencia de otras especies, en especial de los hemúlidos: *H. aurolinetum* y *H. chrysargyreum* que fueron observados fuera de la fecha de

muestreo formando grandes asociaciones de peces (apéndice 7), que por supuesto tendrían un alto valor de biomasa.

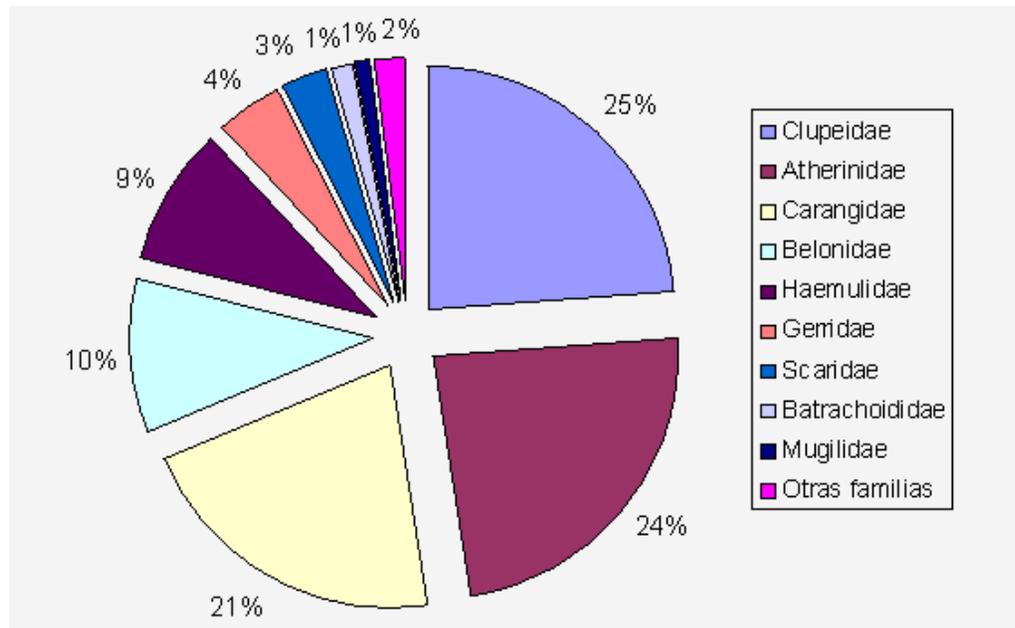


Figura 18. Representación de la biomasa (g) por familia, reportadas en Playa Escondida en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

Estructura Comunitaria en la Isla Caracas Oeste

Los índices ecológicos están influenciados por factores como el clima, el lugar de muestreo, el tipo de metodología empleada en el campo, entre otros (Margalef, 1980). Estos índices definen la distribución equitativa o no de los individuos en una comunidad (Krebs, 1985).

Diversidad (H') y Equidad (J')

La diversidad es una característica importante en una comunidad y generalmente está relacionada con otras propiedades como la equidad y reflejan la estabilidad y condiciones en que se encuentre determinado sistema (Álvarez-Rubio *et*

al., 1986).

La diversidad (H') total de las cuatro estaciones muestreadas en la Isla Caracas Oeste, incluyendo las pequeñas especies pelágicas (*A. stipes* y *J. lamprotaenia*) fue de 1,98 bits.ind⁻¹ y varió entre 1,24 bits.ind⁻¹ en mayo y 2,71 bits.ind⁻¹ en julio de 2006, con promedio de 2,05 bits.ind⁻¹ \pm 0,85. La diversidad total excluyendo las especies pelágicas fue de 2,15 bits.ind⁻¹ y varió entre 1,69 bits.ind⁻¹ en enero y 2,80 bits.ind⁻¹ en abril con promedio de 2,25 \pm 0,43 bits.ind⁻¹. Estos valores son moderados y están entre 1 y 3,5 coincidiendo con los reportados por Margalef (1980) para comunidades de peces.

La equidad (J') total, incluyendo las pequeñas especies pelágicas (*A. stipes* y *J. lamprotaenia*) fue de 0,59 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,4 bits.ind⁻¹ en mayo y 0,78 bits.ind⁻¹ en julio de 2006, con promedio de 0,65 bits.ind⁻¹ \pm 0,26. La equidad (J') total, excluyendo las pequeñas especies pelágicas fue de 0,67 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,50 bits.ind⁻¹ en junio y 0,95 bits.ind⁻¹ en noviembre de 2006 con promedio de 0,73 bits.ind⁻¹ \pm 0,31.

Estos resultados de diversidad y equidad promedio de las playas muestreadas en La Isla Caracas Oeste son bajos y típicos de este tipo de ecosistemas, al contrario de lo que ocurre en los arrecifes. Un estudio efectuado en Cautaro dentro del Parque Nacional Mochima por Méndez *et al.* (2006), reveló una diversidad total de 4,54 bits.ind⁻¹ y una equidad que varió entre 0,74 y 0,89, lo cual revela una comunidad menos cambiante.

En general, para el ciclo anual estudiado la diversidad y equidad fue variable tanto en meses, como entre las estaciones de estudio. Se podría sugerir que dichos cambios no poseen una asociación particular con alguna época del año, dándole a la presencia de especies dominantes la responsabilidad de estos valores. Existe una

relación inversamente proporcional entre la dominancia y la diversidad; resultados similares los reportaron San Cristóbal (1984) y Méndez *et al.* (1988), donde indicaron que valores bajos de diversidad fueron coincidentes con la captura de una especie dominante.

Los valores de diversidad numérica (H') total registrados en las estaciones de la Isla Caracas Oeste se pudieran considerar bajos, si se les compara con el estudio efectuado por Méndez *et al.* (1988) en la Bahía de Mochima, quienes registraron un valor total de 4,91 bits.ind⁻¹, y el de López (2007) en dos praderas de *T. testudinum* en el Golfo de Cariaco, quien halló una diversidad total de 3,47 bits.ind⁻¹. Esto pudiera explicarse debido a que en la Bahía de Mochima se muestreó en diferentes áreas con presencia de diversos sistemas, como playas con *T. testudinum*, arenosas, en formaciones coralinas y/o rocosas y en profundidades no asequibles con la red playera, además de la utilización de diferentes artes de pesca. Para el trabajo efectuado en el Golfo de Cariaco no se extrajeron los cardúmenes de las pequeñas especies pelágicas debido a que la abertura de malla del arte de pesca era muy grande para su captura.

Dominancia

La dominancia promedio en la Isla Caracas Oeste fue de $75,85 \pm 12,19$ %, lo cual refleja la captura casi constante durante los meses de muestreo de una o dos especies de peces abundantes. Este parámetro mostró cambios durante cada uno de los meses producto de la captura de los juveniles de una especie en particular o por la extracción de pequeñas especies pelágicas que se movilizan de un lugar a otro en lapsos de tiempos cortos, lo que puede en un muestreo dado modificar la estructura de la comunidad (Yañez- Arancibia y Lara- Domínguez, 1983).

En La Isla Caracas Oeste existieron especies dominantes durante muchos de los muestreos (Figuras 20, 23, 26, 29). Entre las más recurrentes se pueden reportar cardúmenes de *A. stipes* y *J. lamprotaenia*, entre otros, en las diferentes estaciones.

Constancia

En general, con respecto a la frecuencia de aparición, los visitantes accidentales predominaron en las 4 estaciones de muestreo, seguido por los visitantes accesorios y por último los constantes, los cuales tuvieron en las estaciones 2 y 3 un mayor número de especies, registrándose casi todos o todos los meses del año, donde ocho de ellas (*A. stipes*, *H. bivitattus*, *M. curema*, *E. argenteus*, *H. aurolineatum*, *H. boschmae*, *H. flavolineatum* y *H. steindachneri*); coincidieron en ambas playas. Ciertas características como aguas tranquilas, por encontrarse en sotavento, arena gruesa donde viven numerosos invertebrados como gusanos tubícolas, copépodos, misidáceos, un número importante de rocas las cuales poseen en su superficie varias especies de algas, pudieran estar interviniendo en la preferencia de estas especies con una alta frecuencia en éstas playas, ya sea porque son lugares apropiados para pasar determinado momento de su ciclo de vida (como es en el caso de los juveniles de las especies capturadas de la familia Haemulidae), o todo su ciclo (*Halichoeres bivitattus*).

Ramírez (1994), señala que a pesar de que las especies constantes suelen representar un pequeño porcentaje del total de las especies, debido a su adaptación, abundancia y distribución, estas son las que conducen e intercambian energía con el medio donde se encuentran. Pero al ser pocas indican inestabilidad del área.

Similaridad

El cálculo de similaridad de Bray Cutis, según el número de individuos por especie entre las cuatro estaciones de muestreo (Tabla 9) reveló la mayor similitud

entre las estaciones 2 y 3, con una distancia de 0,304. El resto de las estaciones resultaron ser poco similares entre sí con valores mayores a los 0,650. Esto explica el por qué 43 especies de las capturadas aparecen en esas 2 playas, no existiendo tal evento en las otras estaciones, donde solo coincidieron 19 del total capturado.

Tabla 9. Matriz de distancias entre las estaciones de muestreo respecto al número de individuos por especie.

Distancia	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
Estación 1	0,000			
Estación 2	0,909	0,000		
Estación 3	0,870	0,304	0,000	
Estación 4	0,650	0,827	0,763	0,000

Estructura Comunitaria De Cada Una De Las Estaciones De Muestreo

Playa el Vapor

Diversidad numérica ($H'n$) y Equidad (J')

La $H'n$ total fue de 1,65 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,99 bits.ind⁻¹ en julio y 3,26 bits.ind⁻¹ en octubre de 2006, con un promedio de 2,09 bits.ind⁻¹ \pm 0,81 bits.ind⁻¹. La J' total fue de 0,70 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,39 bits.ind⁻¹ en abril-junio y 0,9 bits.ind⁻¹ en agosto de 2006, con promedio de 0,69 \pm 0,18 bits.ind⁻¹ (Figura 19).

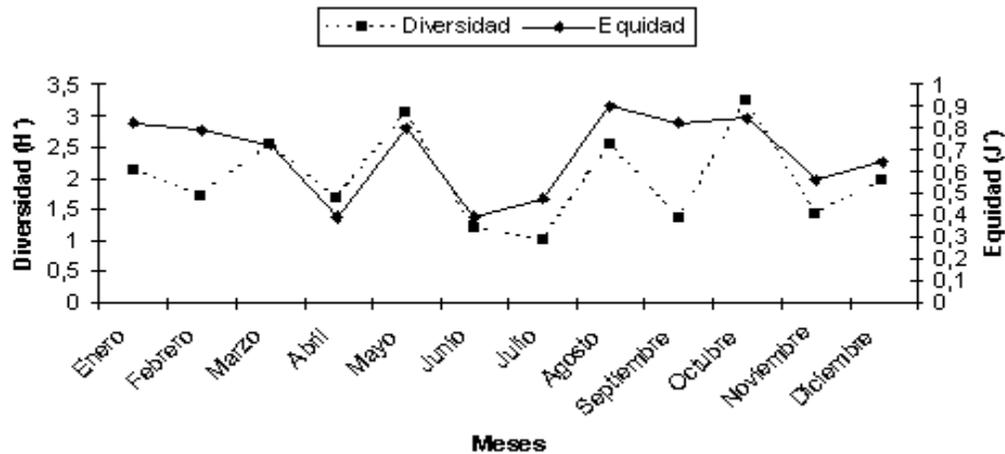


Figura 19. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa el Vapor, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

La diversidad reportada para Playa el Vapor es comparable a la obtenida por Allen *et al.* (2007) en la estación 2 muestreada, con presencia de *T. testudinum* en el Golfo de Santa Fe, de 1,57 bits.ind⁻¹, con la diferencia que la equidad resultó ser más baja 0,46 que la obtenida en el presente estudio. Méndez (1995) obtuvo una diversidad mucho más alta en el Saco del Golfo de Cariaco en una pradera de *T. testudinum*, de 2,86 bits.ind⁻¹ con respecto a los resultados de la estación 1 en el presente estudio.

Dominancia

Las especies que tuvieron un alto índice de dominancia en esta estación fueron *T. falcatus*, *A. stipes*, y *M. curema*; teniendo valores de 80 % o más (Figura 20). La primera especie, a pesar de no formar grandes agregaciones, en los meses de febrero y noviembre resultó tener un alto número de individuos sobre las otras capturadas, que resultaron tener uno o dos organismos y no hubo presencia de especies formadoras de cardumen, como ocurrió en el caso del aterínido en los meses de abril, junio y julio. En el mes de septiembre se capturaron 4 especies para esta estación y

con uno o dos individuos; *M. curema* fue la que presentó un número de individuos alto.

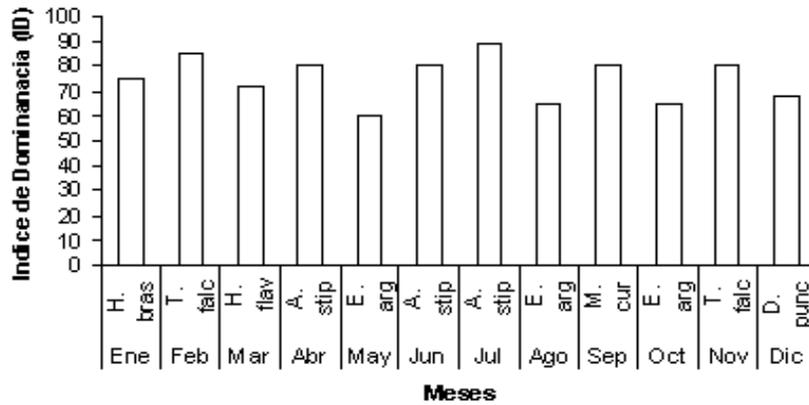


Figura 20. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa El Vapor, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Constancia

La ictiofauna de Playa El Vapor quedó agrupada, en relación a su frecuencia de aparición de la siguiente manera: 26 especies accidentales, de las cuáles 10 estuvieron representadas por un solo individuo, 9 especies accesorias y 4 especies constantes (Figura 21, tabla 10).

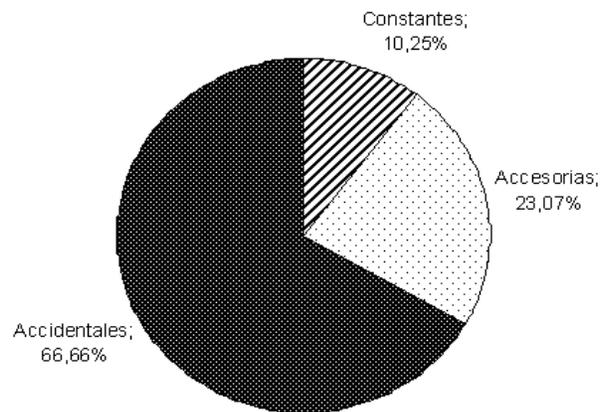


Figura 21. Frecuencia de aparición en Playa El Vapor, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Tabla 10. Componentes comunitarios (CC) en Playa el Vapor.

Especies	CC	Especies	CC
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	AC	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	AC
<i>Albula vulpes</i>	A	<i>Menticirrus americanus</i>	AC
<i>Atherinella blackborni</i>	AC	<i>Menticirrus littoralis</i>	AC
<i>Atherinomorus stipes</i>	A	<i>Mugil curema</i>	CO
<i>Cantherines pullas</i>	AC	<i>Orthopristis ruber</i>	A
<i>Carangoides bartholomei</i>	AC	<i>Paralichthys tropicus</i>	AC
<i>Caranx latus</i>	AC	<i>Platybelone argulus</i>	A
<i>Citarichthys spilopterus</i>	AC	<i>Sardinella aurita</i>	AC
<i>Decapterus punctatus</i>	A	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	AC
<i>Diplodus argenteus</i>	AC	<i>Sparisoma radians</i>	AC
<i>Eucinostomus argenteus</i>	CO	<i>Stephanolepis hispidus</i>	AC
<i>Eucinostomus gula</i>	AC	<i>Strongylura timucu</i>	AC
<i>Fistularia tabacaria</i>	AC	<i>Trachinotus carolinus</i>	A
<i>Haemulon aurolineatum</i>	AC	<i>Trachinotus falcatus</i>	CO
<i>Haemulon boshmae</i>	AC	<i>Trachinotus goodei</i>	A
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	AC	<i>Tylosurus acus</i>	A
<i>Haemulon flavolineatum</i>	A	<i>Tylosurus crocodilus</i>	AC
<i>Haemulon steindachneri</i>	AC	<i>Umbrina coroides</i>	AC
<i>Harengula clupeola</i>	AC	<i>Xirichtys novacula</i>	CO
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	AC		

CO: Especie Constante; A: Especies Accesorias; AC: Especies Accidentales.

E. argenteus, *M. curema* y *X. novacula*, todas reportadas en playas arenosas y en praderas de *Thalassia* (Froese y Pauly, 2000); además de ser especies constantes, fueron también especies abundantes en la Estación 1. *X. novacula*, se capturó desde ejemplares juveniles hasta adultos, lo que podría decirse que esta especie cumple su ciclo vital en este tipo de sistemas, resultado que se ampara con lo reportado por Méndez *et al.* (1988) dentro de la Bahía de Mochima donde se encontraron ejemplares con las gónadas en estado avanzado de madurez.

Trachinotus falcatus resultó constante, pero la captura de sus individuos resulto ser menor, quizá el número de individuos juveniles que se agrupan en las playas arenosas sea menor con respecto a otras especies más numerosas. Según Fischer (1978), el número de individuos depende del oleaje, ya que prefieren zonas más

tranquilas. Los juveniles de esta especie habitan playas abiertas, con aguas claras y fondo arenoso, donde constituyen pequeños cardúmenes.

Playa Muerta

Diversidad numérica (H') y Equidad (J')

La H' total fue de 2,26 bits.ind⁻¹ y varió entre 1,06 bits.ind⁻¹ en abril y 3,15 bits.ind⁻¹ en marzo de 2006 con un promedio de $2,11 \pm 0,51$ bits.ind⁻¹. La J' total fue de 0,52 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,25 en abril y 0,71 en marzo de 2006, con promedio de $0,48 \pm 0,13$ bits.ind⁻¹ (Figura 22).

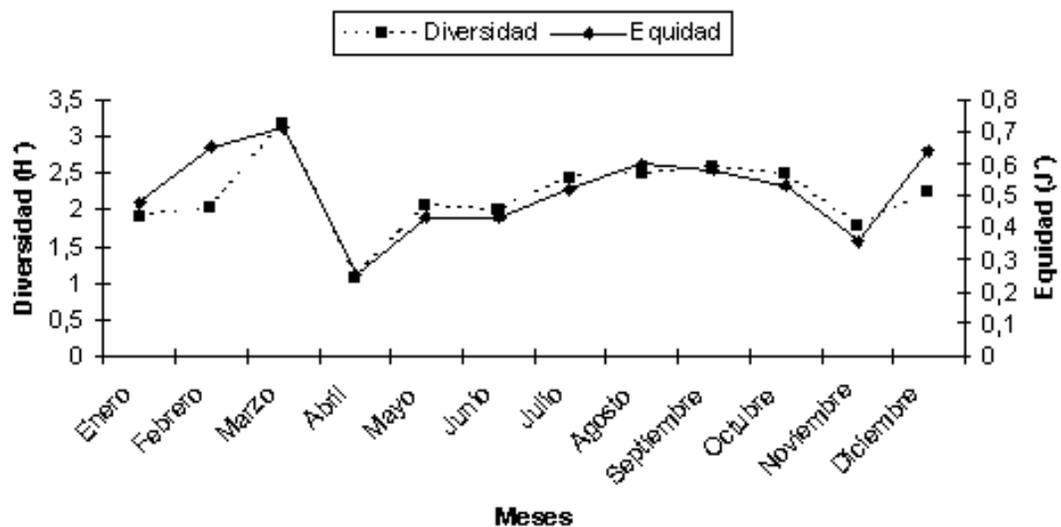


Figura 22. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa Muerta, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

La H' y J' reportada para Playa Muerta es comparable a la obtenida por Ramírez-Villaruel (1997) para una comunidad de peces en una pradera de *T. testudinum* en la Playa Los Gallos, en el Estado Nueva Esparta, de 2,57 bits.ind⁻¹ y 0,57, respectivamente.

Dominancia

Las especies con los valores más altos de dominancia en esta estación fueron *H. boschmae* y *J. lamprotaenia*, con valores de 80% o más. Se capturaron 1 935 individuos de *H. boschmae* sobre los 3 501 individuos totales capturados en el mes de enero. Con respecto a *J. lamprotaenia*, fue una especie dominante en muchos meses (abril, mayo, junio y noviembre) ya que se capturaron cardúmenes entre 1 280 y 3 373 organismos, siendo la especie más abundante en la mayoría de los casos (Figura 23).

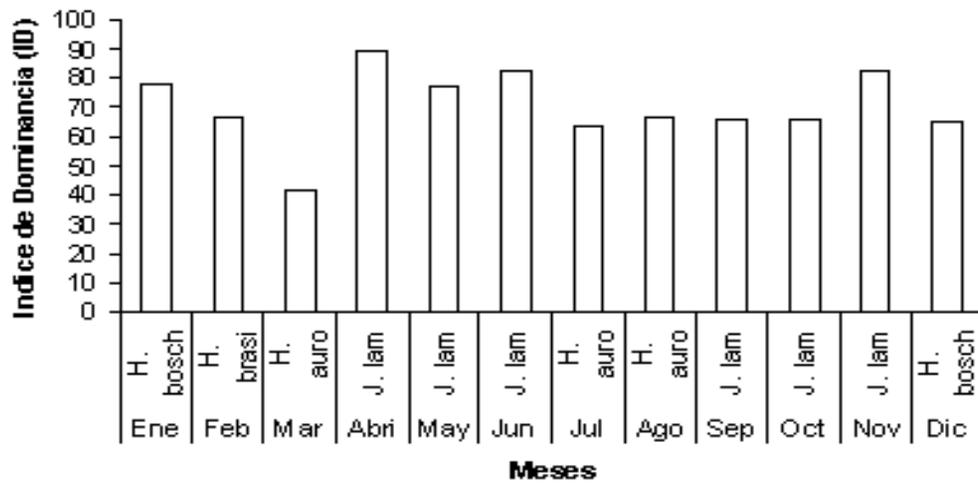


Figura 23. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa Muerta, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Constancia

En Playa Muerta, se catalogaron 35 especies accidentales, de las cuáles 19 estuvieron representadas por un solo individuo, 16 especies accesorias y 15 especies constantes (Figura 24, tabla 11).

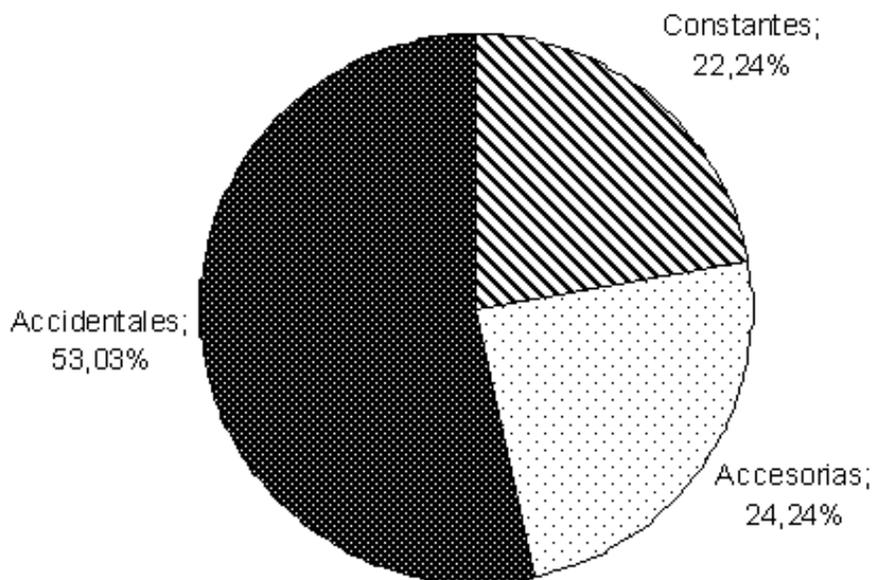


Figura 24. Frecuencia de aparición en Playa Muerta, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Tabla 11. Componentes comunitarios en Playa Muerta.

Especies	CC	Especies	CC
<i>Acanthostracion polygonius</i>	AC	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	CO
<i>Acanthurus bahianus</i>	AC	<i>Lutjanus synagris</i>	AC
<i>Acanthurus coeruleus</i>	AC	<i>Monacanthus setifer</i>	AC
<i>Atherinomorus atipes</i>	CO	<i>Mugil curema</i>	CO
<i>Balistes vetula</i>	AC	<i>Mullus auratus</i>	AC
<i>Bothus maculiferus</i>	AC	<i>Nicholsina usta</i>	A
<i>Bothus ocellatus</i>	A	<i>Ocyurus chrysurus</i>	AC
<i>Calamus penna</i>	AC	<i>Opistognathus macrognathus</i>	AC
<i>Cantigaster rostrata</i>	AC	<i>Orthopristis ruber</i>	A
<i>Chaetodipterus faber</i>	AC	<i>Paralichtys tropicus</i>	AC
<i>Chaetodon capistratus</i>	AC	<i>Platybelone argulus</i>	A
<i>Chaetodon striatus</i>	AC	<i>Prionotus punctatus</i>	AC
<i>Chilomycterus antillarum</i>	A	<i>Sardinella aurita</i>	A
<i>Coryfocterus glaucofraenum</i>	AC	<i>Scarus iseri</i>	CO
<i>Cryptotomus roseus</i>	AC	<i>Scorpaena plumieri</i>	AC
<i>Decapterus macarellus</i>	AC	<i>Sparisoma atomarium</i>	AC
<i>Decapterus punctatus</i>	A	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	CO
<i>Diodon holocantus</i>	AC	<i>Sparisoma radians</i>	AC
<i>Diplectrum formosum</i>	A	<i>Sphoeroides dorsalis</i>	AC

Continuación tabla 11

<i>Eucinostomus argenteus</i>	CO	<i>Sphoeroides spengleri</i>	CO
<i>Eucinostomus gula</i>	AC	<i>Sphyraena picudilla</i>	A
<i>Euthinus alletteratus</i>	AC	<i>Stephanolepis hispidus</i>	A
<i>Haemulon aurolineatum</i>	CO	<i>Strongylura marina</i>	AC
<i>Haemulon bonariense</i>	AC	<i>Syngnatus caribbeaus</i>	AC
<i>Haemulon boschmae</i>	CO	<i>Synodus intermedius</i>	AC
<i>Haemulon carbonarium</i>	A	<i>Thalassphryne maculosa</i>	A
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	CO	<i>Trachinocephalus myops</i>	AC
<i>Haemulon flavolineatum</i>	CO	<i>Trachinotus carolinas</i>	AC
<i>Haemulon steindachneri</i>	CO	<i>Trachinotus falcatus</i>	CO
<i>Haemulon striatum</i>	A	<i>Trachinotus goodei</i>	A
<i>Halichoeres bivittatus</i>	CO	<i>Tylosurus acus</i>	A
<i>Harengula clupeola</i>	AC	<i>Tylosurus crocodilus</i>	CO
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	AC	<i>Xirichtys novacula</i>	A

CO: Especie Constante; A: Especies Accesorias; AC: Especies Accidentales

Playa Muerta tuvo como especies constantes a pequeñas especies pelágicas como *A. stipes* y *J. lamprotaenia*, las cuales forman parte importante de la dieta de muchos carnívoros que fueron encontrados en Playa Muerta, entre los que se puede mencionar *T. acus* y *H. aurolineatum*, cuyo contenido estomacal fue observado en el presente estudio en algunos ejemplares.

S. iseri y *S. chrysopterum* son especies vegetarianas, que pasan parte inicial de su ciclo vital en fondos someros y aguas claras, generalmente sobre *T. testudinum*, (Cervigón, 1994), pero la presencia de estas en la presente estación puede ser debido a la cantidad de algas que crecen sobre las rocas que se encuentran en el sustrato y que mediante censos visuales verificamos que estas especies se alimentan.

S. spengleri, al igual que en la Bahía de Mochima (Méndez, 1988) resultó ser constante en las capturas. Este dato es importante ya que como la presencia de esta especie es rara o escasa en otras zonas de la región nororiental podría decirse que el Parque Nacional Mochima posee condiciones idóneas para esta especie.

E. argenteus y *M. curema* son especies reportadas en diferentes ambientes, desde playas con presencia de *Ulva* permanente (Méndez, 1988) para la primera, y en playas arenosas de la Bahía de Charagato en Cubagua (Gómez, 1987 a), en lagunas costeras de la zona de Chacopata en el estado Sucre por Olivero (1984) para ambas, entre otros, por lo cual se consideran fácilmente adaptables a los diferentes espacios donde estas se pueda encontrar.

H. bivittatus tuvo un promedio de 49 individuos por mes de muestreo, lo cual se considera alto para una especie que no forme cardúmenes, sino que es solitario o forma pequeñas agrupaciones de individuos. Está reportado por Cervigón (1993) que se alimenta de gasterópodos, pero en este estudio mediante censos visuales se pudo observar frecuentemente cuando varios de estos ejemplares raspaban las rocas con su dentadura en busca de alimento. Tal vez, éste sea uno de los motivos de su constancia y abundancia en esta playa.

H. aurolineatum, *H. boshcmae*, *H. steindachneri* y *H. flavolineatum*, son una de las especies más abundantes de la estación; en las capturas únicamente se reportaron individuos juveniles. Para la primera especie se encontró un promedio de 463 individuos por mes de muestreo, con lo cual se podría asumir que Playa Muerta es un sitio de reclutamiento constante para esta especie, que según Kossowski (1985), posee desove parcial o fraccionado y por ello la alta frecuencia de juveniles durante todo el año. En cuanto a la segunda, Méndez (1988) la reportó como la especie más abundante del género *Haemulon* para la Bahía de Mochima; estudios sobre la alimentación en juveniles en la misma área registraron la presencia de copépodos, cladóceros, huevos de peces y anfípodos, los cuáles están disponibles en las aguas orientales debido a su alta fertilidad (Martínez *et al.* 2001). La tercera especie fue constante en praderas de *Thalassia* para el Golfo de Santa Fe (Allen *et al.*, 2007), aunque el número de individuos totales capturados (143), en tres estaciones fue bajo, comparado con Playa Muerta, con 591 individuos. La última especie utiliza las playas

someras como lugar de criadero para sus juveniles, hasta que posteriormente en estado adulto migra a los arrecifes o parches de coral más cercanos (Dorenbosch *et al.*, 2003). Esta estación cumple con los requerimientos de esta especie, para que posteriormente se efectúe la migración ontogenética de la misma.

Playa Vitelio

Diversidad numérica (H') y Equidad (J')

La (H') total fue de 1,83 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,39 bits.ind⁻¹ en diciembre y 3,38 bits.ind⁻¹ en julio de 2006 con un promedio de 1,88 bits.ind⁻¹ y una desviación estándar de 1,07. La (J') total fue de 0,47 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,11 en diciembre y 0,95 en octubre con promedio de 0,53 y una desviación estándar de 0,28 (Figura 25).

Los valores de diversidad coinciden con los reportados por Gómez (1987b) quién registró valores de 1,83 bits/ind en praderas de *T. testudinum* en la Bahía de Charagatos, en la Isla de Cubagua, durante sus muestreos diurnos, concordando también con una equidad baja.

Dominancia

Los valores de dominancia más altos en esta estación lo obtuvieron las especies: *D.*

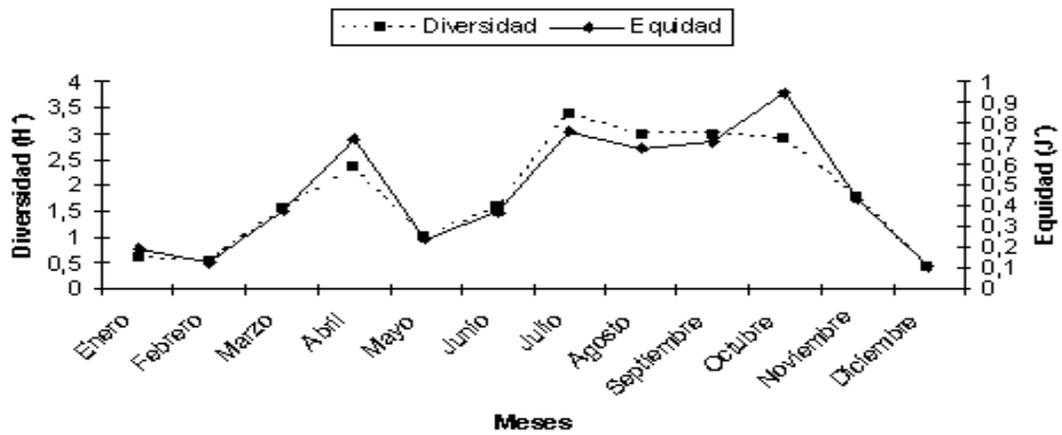


Figura 25. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa Vitelio, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

punctatus, *J. lamprotaenia*, con el 80% o más de dominancia. De la primera especie se capturaron 721 individuos de los 798 totales registrados en el mes de enero. Con respecto al clupeido, ocurrió lo mismo que en la estación anterior; la captura de grandes cardúmenes, durante los meses de febrero, mayo, junio y diciembre es la responsable de las altas dominancias (Figura 26).

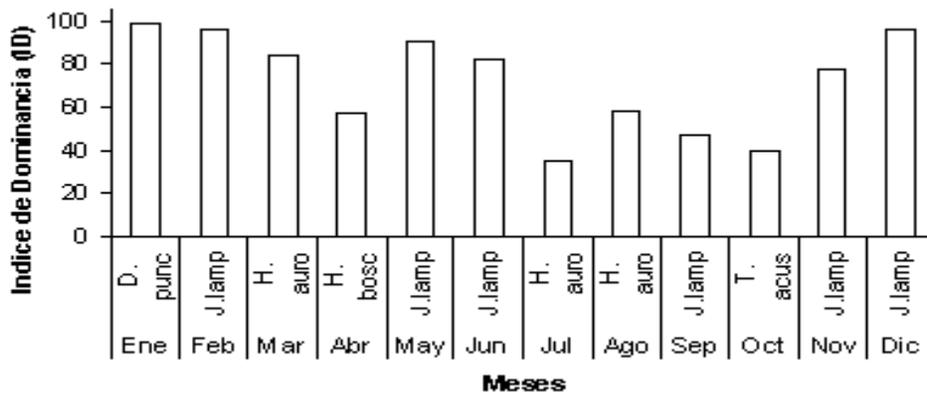


Figura 26. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa Vitelio, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Constancia

Se catalogaron 30 especies accidentales, de las cuales 14 estuvieron

representadas por un solo individuo, 17 especies accesorias y 9 especies constantes (Figura 27, tabla 12).

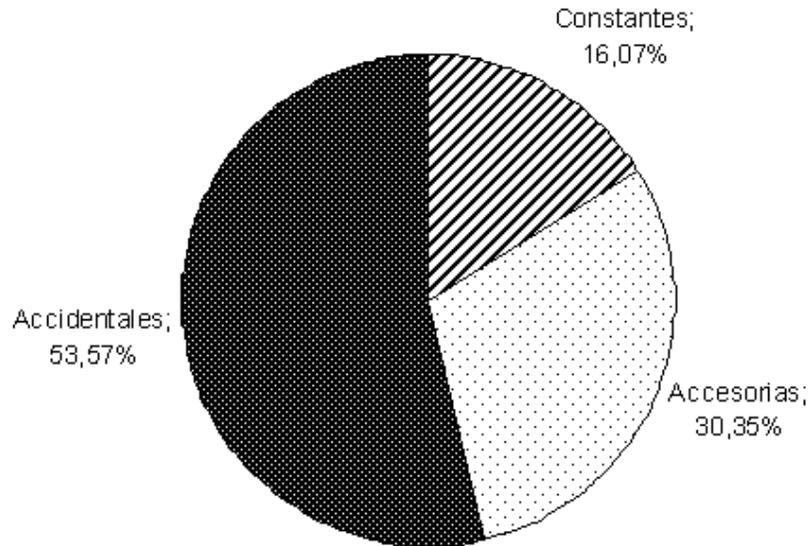


Figura 27. Frecuencia de aparición en Playa Vitelio, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Tabla 12. Componentes comunitarios en Playa Vitelio.

Especies	CC	Especies	CC
<i>Acanthurus chirurgus</i>	AC	<i>Halichoeres bivittatus</i>	CO
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	AC	<i>Harengula clupeola</i>	AC
<i>Atherinomorus stipes</i>	CO	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	A
<i>Balistes vetula</i>	AC	<i>Lutjanus anales</i>	AC
<i>Bothus maculiferus</i>	AC	<i>Mugil curema</i>	CO
<i>Bothus ocellatus</i>	A	<i>Mullus auratus</i>	AC
<i>Calamus penna</i>	AC	<i>Nicholsina usta</i>	A
<i>Canthidermis maculata</i>	AC	<i>Ocyurus chrysurus</i>	AC
<i>Caranx bartolomaei</i>	AC	<i>Opistognathus macrognathus</i>	A
<i>Caranx latus</i>	AC	<i>Orthopristis ruber</i>	AC
<i>Chilomycterus antillarum</i>	AC	<i>Prionotus punctatus</i>	AC
<i>Coryfocterus glaucofraenum</i>	AC	<i>Sardinella aurita</i>	A
<i>Cryptotomus roseus</i>	AC	<i>Scarus iseri</i>	A
<i>Dactyloscopus poeyi</i>	AC	<i>Scyacium papillosum</i>	AC
<i>Decapterus macarellus</i>	AC	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	A
<i>Decapterus punctatus</i>	A	<i>Sphoeroides spengleri</i>	A
<i>Diodon histrix</i>	AC	<i>Sphyraena barracuda</i>	AC

Continuación tabla 12

<i>Diplectrum formosum</i>	A	<i>Sphyraena picudilla</i>	AC
<i>Diplodus argenteus</i>	AC	<i>Stephanolepis hispidus</i>	A
<i>Eucinostomus argenteus</i>	CO	<i>Stephanolepis setifer</i>	AC
<i>Haemulon aurolineatum</i>	CO	<i>Synodus foetens</i>	AC
<i>Haemulon bonariense</i>	A	<i>Synodus intermedius</i>	AC
<i>Haemulon boshmae</i>	CO	<i>Thalassphryne maculosa</i>	AC
<i>Haemulon carbonarium</i>	A	<i>Trachinocephalus myops</i>	AC
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	A	<i>Trachinotus falcatus</i>	A
<i>Haemulon flavolineatum</i>	CO	<i>Tylosurus acus</i>	A
<i>Haemulon steindachneri</i>	CO	<i>Tylosurus crocodilus</i>	A
<i>Haemulon striatum</i>	AC	<i>Xirichtys novacula</i>	CO

CO: Especie Constante; A: Especies Accesorias; AC: Especies Accidentales.

A. stipes, *M. curema*, *E. argenteus*, *H. aurolineatum*, *H. boschmae* y *H. steindachneri* y *H. bivittatus* fueron especies constantes y comunes en la estación 2. Pero a pesar de las similitudes en cuanto a las características de sustrato, *X. novacula* es reportada como constante en esta estación; la menor cantidad de rocas en esta playa y la mayor disponibilidad de arena, donde este animal acostumbra a enterrarse para esconderse de los depredadores y el tener un sustrato más homogéneo pudo haber hecho más efectivo el arrastre con el chinchorro usado para el muestreo y por ende traer consigo esta especie que esta asociada a los fondos marinos.

X. novacula está señalada para playas con arenas calcáreas desprovistas de vegetación dentro de la Bahía de Mochima y con áreas rocosas (Méndez *et al.*, 1988) lo que contrasta con las características de esta estación que posee rocas y algas asociadas a las mismas.

Playa Escondida

Diversidad numérica (H') y Equidad (J')

La H' fue de 1,45 bits.ind⁻¹ y varió entre 0,13 bits.ind⁻¹ en mayo 2,51 bits.ind⁻¹

en julio de 2006, con un promedio de $1,32 \pm 0,83$. La J' total fue de $0,55 \text{ bits.ind}^{-1}$ y varió entre 0,1 en octubre y $1,37$ en julio de 2006 con un promedio de $0,54 \pm 0,38$ (Figura 28).

Junto con la primera estación de muestreo Playa Escondida mostró baja diversidad, pero a diferencia de Playa El Vapor, tuvo una equidad menor, esto debido a la mayor captura de cardúmenes de una o dos especies con un número de individuos alto durante diversos meses de muestreo. A pesar que en la Estación 1 también se extrajeron especies con número de individuos muy elevado (de hasta 500 aproximadamente), esta cifra es baja con la alcanzada en los muestreos de la estación 4 (1 398 organismos).

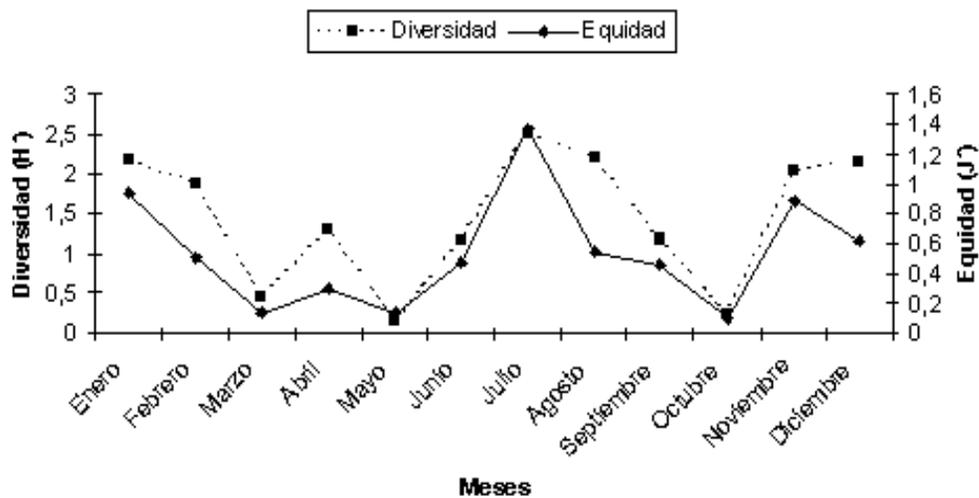


Figura 28. Variación mensual de la diversidad (H') y equidad (J') en los meses de muestreo en Playa Escondida, Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima.

En general los bajos valores de $H'n$ y J' , que se obtuvieron reflejan la inestabilidad de estos sistemas, a pesar de existir distintos hábitats (zonas con formaciones de coral y/o de mangle cercanos, entre otros), donde diferentes especies podrían estar asociadas. La ubicación geográfica de estar en una isla, la exposición a aguas abiertas o cercanas a las mismas, donde las condiciones físicas son muy

cambiantes e inestables y la visita constante por parte de especies pelágicas que forman grupos de muchos individuos que van a alimentarse o a desovar parecen influir en estos resultados Margalef (1980).

Dominancia

Las especies con los valores más altos de dominancia fueron: *A. stipes*, en los meses de febrero, marzo y abril; *J. lamprotaenia* en mayo, junio y octubre y *H. flavolineatum* en el mes de septiembre, todos estos con valores de 80% o más. Las pequeñas especies pelágicas tuvieron valores altos de individuos en sus capturas. El hemúlido en el mes de septiembre tuvo una alta abundancia con respecto a las otras especies capturadas en la estación 4 (Figura 29).

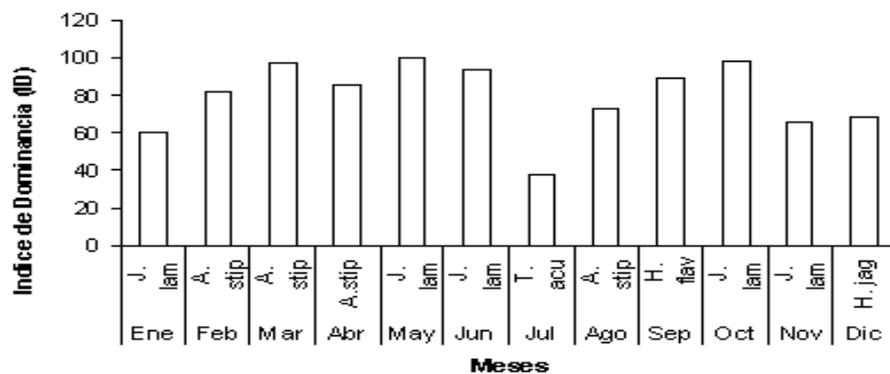


Figura 29. Variación mensual de la Dominancia (ID) en Playa Escondida, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Constancia

En Playa Escondida se catalogaron 33 especies accidentales, de las cuáles 16 estuvieron representadas por un solo individuo, 9 especies accesorias y 3 especies constantes (Figura 30, tabla 13).

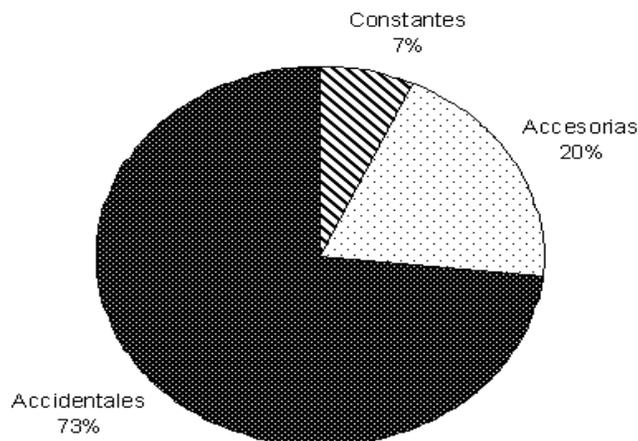


Figura 30. Frecuencia de aparición en Playa Escondida, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre.

Tabla 13. Componentes comunitarios de Playa Escondida

Especies	CC	Especies	CC
<i>Abudefduf saxatilis</i>	AC	<i>Halichoeres bivittatus</i>	A
<i>Acanthurus chirurgus</i>	AC	<i>Harengula clupeiola</i>	AC
<i>Atherinomorus atipes</i>	CO	<i>Harengula humeralis</i>	AC
<i>Balistes vetula</i>	AC	<i>Harengula jaguana</i>	AC
<i>Bothus ocellatus</i>	AC	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	AC
<i>Calamus penna</i>	AC	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	CO
<i>Caranx hippos</i>	AC	<i>Lutjanus synagris</i>	AC
<i>Decapterus macarellus</i>	AC	<i>Mugil curema</i>	AC
<i>Decapterus punctatus</i>	A	<i>Nicholsina usta</i>	AC
<i>Decapterus tabl</i>	AC	<i>Oligoplites saliens</i>	AC
<i>Diplectrum formosum</i>	AC	<i>Sardinella aurita</i>	AC
<i>Diplodus argenteus</i>	AC	<i>Scarus iseri</i>	AC
<i>Eucinostomus argenteus</i>	A	<i>Sparisoma atomarium</i>	AC
<i>Eucinostomus gula</i>	A	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	A
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	AC	<i>Sphoeroides spengleri</i>	AC
<i>Fistularia tabacaria</i>	AC	<i>Sphyraena picudilla</i>	AC
<i>Haemulon aurolineatum</i>	AC	<i>Stephanolepis hispidus</i>	AC
<i>Haemulon bonariense</i>	AC	<i>Strongylura marina</i>	AC
<i>Haemulon boshmae</i>	AC	<i>Synodus foetens</i>	AC
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	A	<i>Thalassophryne maculosa</i>	CO
<i>Haemulon flavolineatum</i>	A	<i>Trachinotus carolinus</i>	AC
<i>Haemulon steindachneri</i>	AC	<i>Tylosurus acus</i>	AC
		<i>Tylosurus crocodilus</i>	A

CO: Especie Constante; A: Especies Accesorias; AC: Especies Accidentales.

Playa Escondida presentó tres especies constantes: *T. maculossa*, *J. lamprotaenia* y *a. stipes*. Para la primera especie, también conocida vulgarmente como “sapo cano”, fueron reportados 79 individuos y una alta frecuencia en Ensenada de Reyes con fondo fangoso-arenoso en la Bahía de Mochima (Méndez *et al.*, 1988); también fue señalado constante en 3 praderas de *Thalassia* del Golfo del Santa Fe muestreadas por Allen *et al.* (2007) con 101 organismos y fuera del parque nacional en playas arenosas de la Isla de Cubagua, al sur de Margarita, también han sido capturados (Cervigón, 1991). En el presente estudio, a pesar de su constancia, se extrajo un individuo en nueve de los doce muestreos efectuados.

Con respecto a las dos pequeñas especies pelágicas, éstas sólo aparecieron en 7 de los doce muestreos, algunas veces con capturas poco significativas de hasta 2 y 6 individuos. Aunque también fueron las más abundantes en esta estación, debido a que el número de individuos por especie en general fue bajo y por la extracción de un cardumen con un número aproximado de mil individuos en uno de los meses de muestreo de *J. lamprotaenia* y *A. stipes*. Tendrían que hacerse nuevos muestreos para verificar si debido a la estructura de la playa, el arte de pesca utilizado no fue el adecuado.

La comunidad de peces que ocurre en un área dada es muy compleja. La dinámica de tal comunidad no se observa claramente cuando se estudian grandes inventarios de especies asociadas a un cierto grupo de muestras. Para la elaboración de los siguientes ACP se redujo el número de especies, manteniendo las que se suponen pues son las más importantes, ya sea por su abundancia o por su frecuencia, o ambas. Es evidente que las interpretaciones de tales resultados siempre son parciales, pero permiten acceder a los principios generales que regulan el comportamiento de la comunidad.

Análisis De Componentes Principales (Acp)

Parámetros Físicos y Biológicos

Los resultados del análisis de correlación múltiple para evaluar las posibles relaciones entre las variables se resumen en el apéndice 10. Los resultados indican que de 18 correlaciones posibles, solo siete fueron significativas. Las correlaciones más altas ocurrieron entre las variables biológicas, que fueron medianas, positivas y muy significativas. Las restantes, fueron bajas, positivas y no significativas. Dado que las correlaciones solo fueron medias y bajas, no se puede simplificar el ACP eliminando alguna variable altamente correlacionada. Aunque el “número de especies totales” no presenta este tipo de correlación, análisis preliminares determinaron que su extrema variabilidad entre las muestras introducía mucho “ruido” al ACP, por lo que se decidió eliminarlo para el subsiguiente ACP (Figura 31).

El ACP fue hecho sobre la matriz de correlaciones 5 x 5 variables (Tabla 14B). Del análisis resultaron dos (2) autovalores (o valores propios) mayores a la unidad, pero ya las dos primeras componentes explican un 68,34% de la variabilidad de los datos (Tabla 14A), por lo que sólo ellas serán analizadas en detalle (Tabla 14B).

Tabla 14.- Análisis de Componentes Principales. (A) Porcentaje de la variancia explicada para el ACP de los datos. (B) "Pesos" de las variables originales en los componentes I y II (en negritas los mayores "pesos").

(A) N° de la componente	Porcentaje	Porcentaje Acumulado De Variancia
1	39,47	39,47
2	28,87	68,34
3	15,99	84,33
4	10,77	95,10
5	4,90	100,000

Continuación tabla 14

(B)Variable	Componente I	Componente II
Transparencia	0,434963	-0,254287
Salinidad	0,453121	-0,315033
Temperatura	0,251479	-0,663557
Abundancia total	0,455592	0,56111
Biomasa total	0,578517	0,284498

La figura 31 ilustra la distribución de las variables originales en el espacio definido por las componentes I, y II, usando como coordenadas las correlaciones ("loadings") entre las variables y los ejes.

La primera componente tiene correlaciones altas y positivas con la transparencia, la salinidad y la biomasa total. Las posiciones relativas de estas variables sugieren que la componente I, la que más contribuye a la variancia total (39,47%), contrasta estaciones con altas biomasa, más transparentes y salinas, con estaciones de condiciones opuestas (Fig. 31). Lo cual sugiere que la alta biomasa esta relacionada con las aguas claras. Esto es aceptable debido a que la época en donde la transparencia del agua es mayor, segunda mitad del año, ya ha cesado el fenómeno de surgencia y muchas de las especies estarán en pleno crecimiento. La mayoría de las especies en la zona nororiental esperan el afloramiento de las aguas (que ocurre en el periodo de surgencia) para reproducirse, alimentarse y dar posteriormente paso al crecimiento y al aumento de biomasa que se observaría a partir de la segunda mitad del año. Con respecto a la salinidad, ésta varió poco (34,15 y 36,65 ‰), aunque los valores entre los meses de muestreo según la prueba estadística utilizada fueron significativos. La mayoría de las especies fueron netamente marinas, características de un sistema insular marino sin ningún afluente de agua dulce, a excepción de *M. curema* y algunas especies de la familia Gerridae por ej., *E. argenteus* que pueden soportar cambios bruscos de salinidad y que se pueden hallar en distintas condiciones de agua (marina, salobre, dulce y en algunos casos hipersalina).

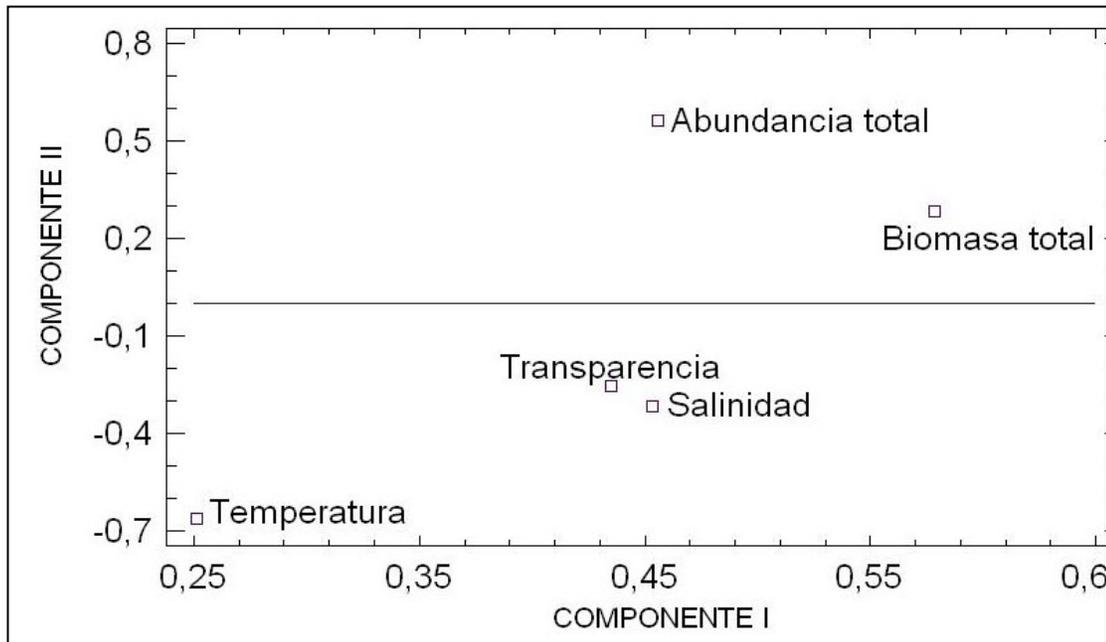


Figura 31. Grupo de variables que integran las dos primeras componentes principales.

La segunda componente tiene una correlación alta y negativa con la temperatura; pero también alta y positiva, con la abundancia total. Esta segunda componente, que contribuye a la variancia con 28,87 %, opone estaciones con bajas temperaturas y altas abundancias totales, contra estaciones en situación inversa (Figura 31). Esto es totalmente aceptable, las aguas frías corresponden a la época de surgencia, de afloramiento de las aguas en la zona nororiental del país, lo que coincide con la época de reproducción de muchas especies de peces (Gómez, 1996), sobre todo las filtradoras, las cuáles tuvieron un alto número en este trabajo como por ejemplo *J. lamprotaenia*. La disponibilidad de alimento se hace más accesible y las especies aprovechan este momento para reproducirse y aumentar su número.

La ubicación de las muestras en el nuevo espacio generado por las componentes se ilustra en la figura 32, se forman cuatro grupos principales, mientras que las demás estaciones permanecen aisladas.

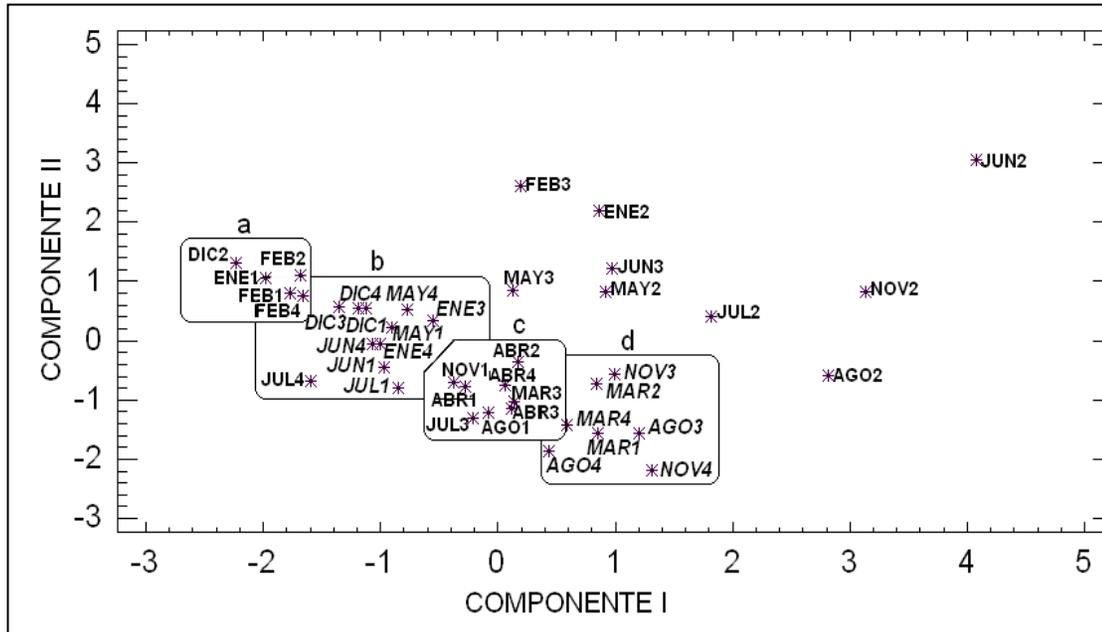


Figura 32. Ubicación en el espacio de los diferentes grupos generados por el Análisis de Componentes Principales.

En la figura 32, de izquierda a derecha, los grupos conformados por los diferentes meses y que corresponden a diferentes estaciones (a, b, c y d) aumentan transparencia y salinidad en el agua como también biomasa total (Tabla 15). De igual manera la temperatura disminuye de abajo hacia arriba. Las muestras aisladas se separan de los grupos principales debido a eventos puntuales: por ejemplo, la muestras de JUN2 (junio, estación 2), presenta la mayor biomasa total observada (39 528,08 g), así como NOV2 (28 214,3g) y AGO2 (39 619,6g). FEB3 y ENE2 se separan por su alta abundancias (4 854g y 3 501 g, respectivamente).

El ACP señala una clara diferenciación espacial de las estaciones, separación que parece estar asociada tanto a sus características fisicoquímicas como a su biomasa y abundancia íctica.

Tabla 15.- Promedios de cada variable para los grupos definidos por el ACP

Grupo	Transparencia	Salinidad	Temperatura	Biomasa Total
a	5,5	34,60	25,00	1901,21
b	7,2	34,91	26,54	2030,3
c	9,0	35,12	28,37	3938,4
d	9,9	36,74	28,14	4999,16

Los resultados del análisis de correlación múltiple para evaluar las posibles relaciones entre las variables indican que de 50 correlaciones posibles, solo 18 fueron significativas. Las correlaciones más altas ocurrieron entre *H. flavolineatum* y *H. steindachneri* (Tabla 16). Las restantes fueron medias y bajas, por lo que se decidió no eliminar ninguna especie del ACP subsiguiente. Estas especies pudieran estar muy cercanas en cuanto a sus preferencias por el lugar donde pasar su estadio juvenil, pudiendo formar cardúmenes con tallas y números de individuos similares. Ambos son carnívoros y tienen como preferencias alimenticias: invertebrados bentónicos como pequeños crustáceos. (Froese y Pauly, 1999).

Tabla 16. Índices de correlación estadísticamente significativos (r) entre las variables de este estudio. N = 48.

(A) Variables	R	Significancia
<i>E argenteus</i> – <i>H boshmae</i>	0,30	*
<i>H chrysargyreum</i> - <i>H steindachneri</i>	0,30	*
<i>H flavolineatum</i> - <i>J lamprotaenia</i>	0,31	*
<i>H boshmae</i> - <i>H steindachneri</i>	0,32	*
<i>H aurolineatum</i> - <i>H steindachneri</i>	0,36	*
<i>H chrysargyreum</i> - <i>J lamprotaenia</i>	0,36	*
<i>H chrysargyreum</i> - <i>H flavolineatum</i>	0,37	*
<i>E argenteus</i> – <i>H chrysargyreum</i>	0,40	**
<i>E argenteus</i> – <i>H aurolineatum</i>	0,46	***
<i>D punctatus</i> – <i>H boshmae</i>	0,47	***
<i>E argenteus</i> - <i>J lamprotaenia</i>	0,47	***
<i>H chrysargyreum</i> - <i>H bivitattus</i>	0,47	***
<i>H aurolineatum</i> - <i>H boshmae</i>	0,52	***
<i>H aurolineatum</i> - <i>H chrysargyreum</i>	0,58	***
<i>H boshmae</i> - <i>H bivitattus</i>	0,65	***
<i>H aurolineatum</i> - <i>H bivitattus</i>	0,69	***

Continuacion tabla 16

H flavolineatum - H steindachneri

0,80

*** Altamente significativo (p< 0,001); ** muy significativo (p< 0,01); * significativo (p< 0,05).

Abundancia por especie

Se efectuó un ACP con los datos correspondientes a las especies mas abundantes y constantes para el período de un año, en las cuatro estaciones estudiadas. El ACP fue hecho sobre la matriz de correlaciones 10 x 10 variables (ver variables en la Tabla 17 B).

Del análisis resultaron diez autovalores (o valores propios) mayores a la unidad, pero ya las tres primeras componentes explican un 67,10% de la variabilidad de los datos por lo que sólo ellas serán analizadas en detalle (Tabla 17 A)

Tabla 17.- Análisis de Componentes Principales. (A) Porcentaje de la variancia explicada para el ACP. B) "Pesos" de las variables originales en los componentes I, II y III (en negritas los mayores "pesos").

(A) N° de la componente	Porcentaje	Porcentaje Acumulado de Variancia
1	35,084	35,084
2	17,813	52,897
3	14,208	67,104
4	8,903	76,007
5	7,950	83,958
6	5,871	89,829
7	4,768	94,596
8	2,440	97,036
9	2,052	99,088
10	0,912	100,000

(B)Variable	Componente I	Componente II	Componente III
<i>A. stipes</i>	0,039608	-0,242695	-0,539301
<i>D. punctatus</i>	0,124845	0,474896	0,091026
<i>E. argenteus</i>	0,358686	-0,11488	-0,285216
<i>H. aurolineatum</i>	0,426534	0,169681	-0,0896297

Continuacion tabla 17

<i>H. boshmae</i>	0,315384	0,498571	0,0024081
<i>H. chrysargyreum</i>	0,362767	-0,245322	-0,212885
<i>H. flavolineatum</i>	0,283337	-0,399658	0,485598
<i>H. steindachneri</i>	0,344876	-0,153577	0,534154
<i>H. bivitattus</i>	0,419612	0,251267	-0,118057
<i>J. lamprotaenia</i>	0,256706	-0,344064	-0,176345

A continuación, se ilustra la distribución de las variables originales en el espacio definido por las componentes I, II y III, usando como coordenadas las correlaciones ("loadings") entre las variables y los ejes (Figura 33).

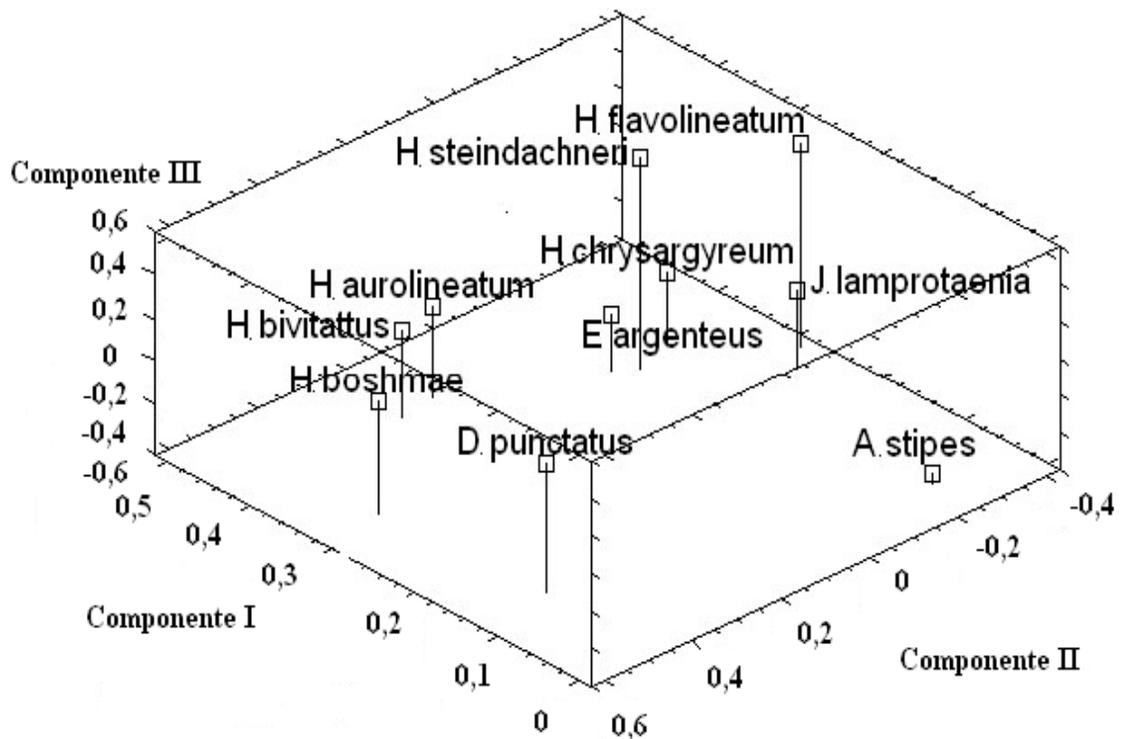


Figura 33. Grupo de variables que integran las tres primeras componentes principales.

La primera componente tiene correlación alta y positiva con la abundancia de las especies *E. argenteus*, *H. aurolineatum*, *H. chrysargyreum* y *H. bivitattus*. Las posiciones relativas de estas variables sugieren que la componente I, la que más

contribuye a la variancia total (35,08 %), contrasta estaciones con altas abundancias de las especies citadas, es decir, la mayoría de los meses muestreados en las estaciones 2 y 3 con estaciones de condiciones opuestas, es decir, la mayoría de los meses muestreados en las estaciones 1 y 4.

La segunda componente tiene correlación alta y positiva con la abundancia de *D. punctatus* y *H. boschmae*, y negativa con *J. lamprotaenia*. Esta segunda componente, que contribuye a la variancia con 17,81 %, opone estaciones con alta abundancia de las dos primeras especies y baja abundancia de la última, que se observó en su mayoría en la estación 1, contra estaciones en situación inversa, en donde se encuentran la mayoría de los meses de muestreo en la estación 2, 3 y 4.

La tercera componente tiene correlación alta y positiva con respecto a la abundancia de *H. flavolineatum* y *H. steindachneri* y negativa con *A. stipes*. Esta tercera componente, que contribuye a la variancia con 14,21 %, opone estaciones con altas abundancias de estas especies (estaciones 2 y 3), contra estaciones en situación inversa (estaciones 1 y 4).

La ubicación de las muestras en el nuevo espacio generado por las componentes se ilustra en la figura 34. Como se ve, las muestras se disponen en forma concéntrica, un grupo cerrado en la capa mas interna, una capa periférica a ésta concentración, mientras que las demás estaciones permanecen aisladas en la parte externa.

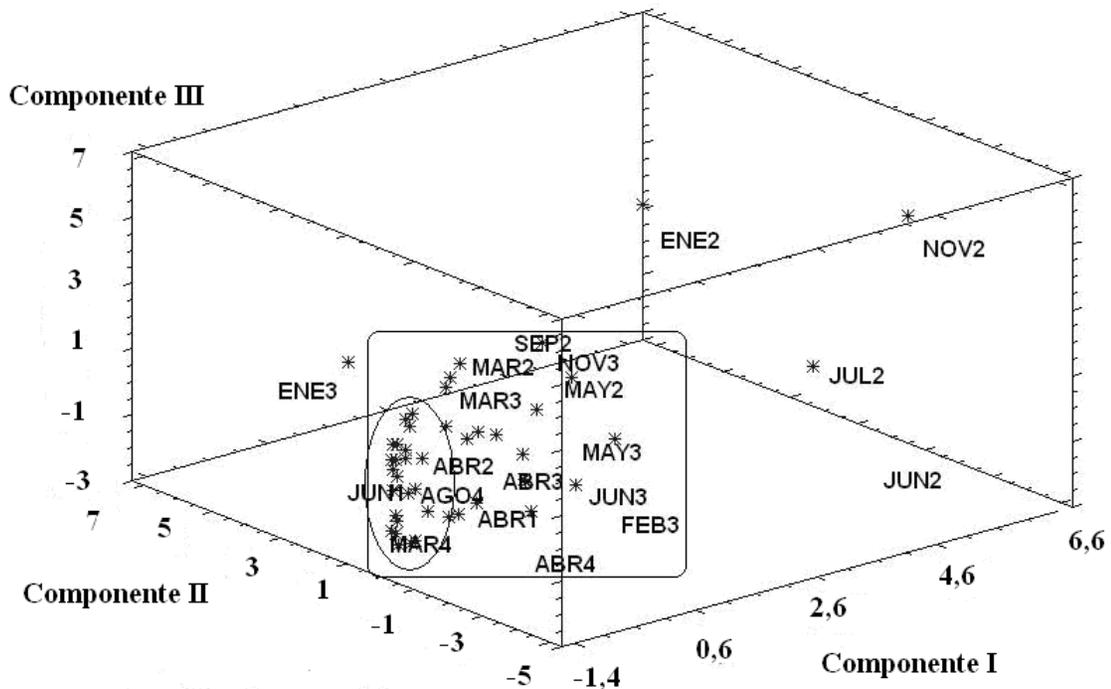


Figura 34. Ubicación en el espacio de los diferentes grupos generados por el Análisis de Componentes Principales.

Capa Interna: Analizando las abundancias de especies, las muestras involucradas en este grupo poseen una baja abundancia de *E. argenteus* (0 – 27 ind.), *H. aurolineatum* (0 – 63 ind.), *H. chrysargyreum* (0 – 5 ind.), *H. steindachneri* (0 – 12 ind.), y *H. bivitattus* (0 – 20 ind.).

Capa Periférica: Las estaciones en este grupo poseen mayor abundancia que el grupo anterior de *E. argenteus* (3 – 80 ind.), *H. aurolineatum* (0 – 539 ind.), *H. chrysargyreum* (0 – 59 ind.) y *H. bivitattus* (0 – 95 ind.). Dentro de este grupo las estaciones SEP2, MAR2, MAR3, NOV3 y MAY2 presentan mayores abundancias de *H. flavolineatum* (24 – 138 ind.).

Estaciones Aisladas: Se separa de las restantes por diversas causas. ENE2 por poseer la más alta abundancia de *H. boshmae* (1 935 ind.), NOV2 y JUN2 por poseer la más alta abundancia de *J. lamprotaenia* (2 284 y 3 373 ind., respectivamente),

JUL2 por poseer la más alta abundancia de *H aurolineatum* (1 164 ind.), finalmente, ENE3 por poseer la más alta abundancia de *D punctatus* (721 ind).

El ACP señala una clara diferenciación espacial de las estaciones, separación que parece estar asociada a su composición ictiológica (abundancia de especies) y algunos factores físicos y biológicos (temperatura, salinidad transparencia, biomasa). La mayoría de los meses de muestreo de Playa Muerta y Playa Vitelio se encuentran ubicados más externamente en la gráfica de manera contundente y mayoritaria que las playas restantes, lo que concuerda con lo anteriormente mencionado de ser las estaciones con mayor abundancia reportadas en La Isla Caracas Oeste. La ubicación geográfica (en sotavento o en barlovento), el tipo de sustrato con mayor complejidad, debido a una mayor cantidad de rocas, la presencia de biotopos adyacentes a las playas, podría explicar estas disimilitudes en cuanto a la abundancia total en las estaciones de muestreo. Playa El Vapor y Playa Escondida se encuentran representadas en la capa interna, lo que refleja la baja abundancia de individuos presentes en estas zonas.

CONCLUSIONES

Los 4 sectores de la Isla Caracas Oeste, presentaron un total de 43 816 individuos, pertenecientes a 95 especies, 63 géneros y 40 familias, cuya diversidad promedio fue de 1,98 bits.ind-1 y una equidad de 0,59 bits.ind-1, producto de la aparición de especies dominantes en algunos meses del año. La alta frecuencia de especies accidentales y accesorias, seguida de las constantes reflejan un sistema fluctuante que incide en la estructura íctica.

Se encontraron diferencias espaciales como temporales en las comunidades de peces, primordialmente por la ubicación geográfica, el fenómeno de surgencia y a la complejidad del sustrato.

BIBLIOGRAFÍA

- Acero, A. 1980. Observaciones ecológicas de la ictiofauna de una pradera de *Thalassia* en la Bahía de Nenguange (Parque Nacional Tayrona). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (INVERMAR)*, 29(2):5-8.
- Acosta, S. 1985. Inventario de la fauna ictiológica de la Costa Nor – Oeste de la Laguna de Chacopata, Edo. Sucre. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.
- Aguilera, L. 1985. Análisis de contenido estomacal y hábitos alimenticios del maraojón *T. acus* (Lacépede, 1803) en la Bahía de Mochima. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.
- Aguirre, A.; Yañez-Arancibia, A. y Amezcua, F. 1981. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarras de la Laguna de Términos, Campeche, (Pises: Gerridae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, (1):11-36.
- Allen, T. y Jiménez, M. 2001. Comunidad de peces en tres praderas de *Thalassia testudinum* del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente*, 40(1 y 2): 39-48.
- Allen, T; Jiménez, M; Marquez, B. y Figueroa, Y. 2007. Ictiofauna de tres praderas de *Thalassia testudinum* de la costa norte del Golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente*, 46(1): 67-78.
- Brito, L. 1984. Aspectos reproductivos de *Tylosurus acus* (Lacépede, 1803) (Pisces Belonidae) en la Bahía de Mochima. Estado Sucre. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.
- Burrows, M.; Gibson, R.; Robb, L. y Commely, C. 1994. Temporal patterns of movement in juvenile flatfishes and their predators: underwater television observations. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2: 215-238.
- Carvajal, J. 1965. Estudio ecológico de las lagunas litorales vecinas a la ciudad de Cumaná, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente*, 4(2): 266-311.
- Cervigón, F. 1991. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol I. 2da ed. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.

- Cervigón, F. 1993. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol II. 2da ed. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1994. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol III. 2da ed. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1996. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol IV. 2da ed. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. y Alcalá, A. 1999. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol V. 2da ed. Fundación Museo del Mar, Fondo Editorial del Estado Nueva Esparta, Venezuela.
- Cervigón, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: una aproximación ecológica. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 44(1):3-28.
- De Grado, A.; Bashirullah, A. y Prieto, A. 2000. Variación espacio-temporal de la comunidad de peces en la Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 51: 96-103.
- Dorenbosch, M.; Van Riel, M.; Nagelkerken, I. y Van der Velde, G. 2003. The relationship of reef fish densities to the proximity of mangrove and seagrass nurseries. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 60: 37-48.
- Fariña, A.; Bellorín, A.; Sybil, S. y Méndez, E. 2005. Estructura de la comunidad de peces en un Arrecife del Archipiélago Los Monjes, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 31(3): 585-591.
- Fariña, A. 2007. Ictiofauna asociada a dos sistemas arrecifales en el Bajo Las Caracas, Estado Sucre, Venezuela. Trabajo de Ascenso. Departamento de Biología. Universidad de Oriente.
- Franco, L. y Bashirullah, K. 1992. Alimentación de la lisa (*Mugil curema*) del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia tropical*. 10(2): 219-238.
- Froese, R. y Pauly, D. Eds. 2000. Conceptos, estructura y Fuentes de datos. ICLARM, Manila, Filipinas.
- García-Coll, I.; Guevara-Carrió, E. y Bosh-Méndez, A. 1988. Estudio de las comunidades de peces en un arrecife costero cubano. *Revista de Investigaciones Marinas*, 9(3):29-39.

- Gómez, A. 1981. Estudio sobre las comunidades de peces en dos localidades de la Laguna de La Restinga. *Boletín Instituto Oceanográfico Universidad de Oriente*, 20(1-2):91-112.
- Gómez, A. 1996. Causas de la fertilidad marina en el nororiente de Venezuela. *Interciencia*, 21(3):140-146.
- Gómez, A. 1987a. Estructura de la comunidad de peces en playas arenosas de la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico Universidad de Oriente*, 26(1-2): 53-66.
- Gómez, A. 1987b. Estructura de la taxocenosis de peces en praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico Universidad de Oriente*, 26(1-2): 125-146.
- González, L. y Velásquez, Y. 1994. Ictiofauna de las praderas de *Thalassia testudinum* Banks ex Köning en La Laguna de Punta de Piedras (Isla de Margarita) Venezuela. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, Tomo LIV. 142: 91-100.
- Hindell, J.; Jenkins, G. y Keough, M. 2001. Spatial and temporal variability in the effects of fish predation on macrofauna in relation to habitat complexity and cage effects. *Marine Ecology Progress Series*, 224: 231-250.
- Humann, P. y Deloach, N. 2000. *Reef Fish Identification Florida Caribbean Bahamas*. Second Edition. Edited by Ned Deloach. Jacksonville, Florida, U.S.A.
- INPARQUES. 1982. *Guía de los Parques Nacionales y Monumentos Naturales de Venezuela*. Ediciones Fundación de Educación Ambiental. Caracas.
- Kossowski, A. 1985. Reproducción del cují *Haemulon aurolineatum* (Cuvier, 1829) (Pisces: Haemulidae) de la Isla de Margarita, Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente.
- Kovac Computer Service. 2006. "Multi Variate Statistical Package" (MVSP), Versión 3.13n. <http://www.kovcomp.com/> (02/01/2007).
- Krebs, C. 1972. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper and Row Publishers INC. New York, N.Y.
- Levinton, J. 1995. *Marine Biology*. Oxford University Press, Oxford.

- López, M. 2007. Composición y estructura comunitaria de dos praderas de *Thalassia testudinum* en el Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. Trabajo. Departamento de Biología. Universidad de Oriente.
- Mago, F. 1965. Contribución a la sistemática y ecología de los peces de la Laguna de Unare, Venezuela. *Bulletin of Marine Science*, 15(2): 274-330.
- Margalef, R. 1980. *Ecología*. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España.
- Martínez, O. 1971. Comparación de la fauna ictiológica de la Laguna Grande del Obispo y la Bahía de Mochima. Trabajo de Ascenso, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Matheson, M y McEachran, J. 1984. Taxonomic studies of the *Eucinostomus argenteus* complex (Pisces: Gerridae). Preliminary studies of external morphology. *Copeia*, (4):893-902.
- McConnaughey, B. 1974. *Introducción a la biología marina*. Editorial acribia, Zaragoza, España.
- Meaño, C. 1986. Contribución al conocimiento de la comunidad de peces en la costa sur- este de la laguna de Chacopata, Edo. Sucre, Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente.
- Méndez. E.; Manrique, R. y Cervigón, F. 1988. *La Ictiofauna de la Bahía de Mochima*. Fundaciencia. Estación de Investigaciones Marinas de Mochima, Cumaná.
- Méndez, E. 1995. Ictiofauna de una pradera de *Thalassia testudinum*, Saco del Golfo de Cariaco. Edo. Sucre. Venezuela: Análisis de comunidad. Trabajo de Ascenso, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Méndez, E., Fariña, A., Sant, S., Alayón, R., Núñez, J. y Eleguezabal, M. 2003. Comunidad íctica de tres parches arrecifales del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. V Congreso Venezolano de Ecología. Isla de Margarita. Resumen, pág 117.
- Méndez, E.; Ruiz, L.; Torres, A.; Álvarez, M.; Fariña, A.; Sant, S.; Prieto, A.; Barrios, J. y Marín, B. 2004a. Nuevos registros para la ictiofauna marina del Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Boletín Centro de Investigaciones Biológicas*, 28: 20-31.
- Méndez, E.; Fariña, A.; Sant, S.; Amaro, M. E.; Tavares, R.; Ron, E.; Suárez, P.; Alayón, R. y Núñez, J. G. 2004b. Estructura de la comunidad íctica en el Morro de

Garrapata, Bahía de Mochima, PNM, Venezuela. Trabajo presentado en la LIV Convención Anual de la AsoVAC. Valencia, edo. Carabobo, Venezuela, pág 87.

Méndez, E. Ruiz, L. Prieto, A. Torre, A. Fariña, A. Sant, S. Barrio, J y Marin, B. 2006. Fish community of a fringing reef at Mochima National Park, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 32(4):683-693.

Nagelkerken, I.; Dorenbach, M.; Verberk, W.; Cocheret, E. y Van der Velde, G. 2000. Importance of shallow-water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: patterns in biotope association, community structure and spatial distribution. *Marine Ecology Progress Series*, 202: 175-192.

Navarro, 1987. Composición bioquímica y actividades enzimáticas en tejido muscular y hepático de juveniles de *Trachinotus carolinus* Linnaeus, 1766 (Pisces: Carangidae) cultivados. Trabajo de Grado. Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente. Cumaná.

Novoa, D.; Mendoza, J.; Marcano, L. y Cárdenas, J. 1998. *Atlas Pesquero Marítimo de Venezuela*. MAC-SARPA-VECEP, Caracas.

Olivero, L. 1984. Evaluación de la ictiofauna presente en la Laguna de Bocaripo, Edo. Sucre, Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.

Parra, B.; Ruíz, L. y Prieto, A. 2007. Índices ecológicos y parámetros biométricos de Haemulidae (Pisces: Perciformes) en la zona costera de la Isla de Cubagua, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 25(1): 51-61.

Pérez, M. 1993. Osteología comparada de *Tylosurus crocodilus* (Peron y Lesueur, 1821) y *Strongylura marina* (Walbaum, 1792) Pisces: Belonidae, del Oriente de Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.

Pérez, O. y Torres, R. 2000. Evaluación de la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 48(2 y 3): 425-438.

Pessanha, A.; Araujo, F.; Azevedo, M. y Gomes, I. 2000. Variacoes temporais e espaciais da comunidade de peixes jovens da Bahia de Sepetiba. Río de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoología*, 17: 251-261.

Ramírez, P. 1991. Ecología y estructura de las comunidades ictiofaunísticas de las lagunas los Portillos, Boca de Palo, Laguna de Raya, Punta de Piedras y Punta de Mangle. Isla de Margarita. Trabajo de Ascenso. Universidad de Oriente. Núcleo de Nueva Esparta, Departamento de Ciencias, Guatamare.

Ramírez, P. 1994. Caracterización de la estructura de la comunidad ictiofaunística del islote los lobos, Venezuela. *Memorias del Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 38:14.

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

Romer, G. 1990. Surf zone community and species response to a wave energy gradient. *Environmental Biology of Fishes*, 36: 279-287.

Sancristóbal, E. 1984. Estructura de la comunidad ictiológica de dos praderas de *Thalassia*, en la Bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.

Sousa, W. 1984. The role of disturbance in natural community. *Annals Review Ecological System*, 15: 353-391.

Sulbarán, M. 1992. Estudio de la comunidad de peces en el casco de la Isla de Coche, Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná.

Thayer, G.; Biorndal, K.; Odien, J.; Williams, S. y Zieman, J. 1984. Role of large herbivore in seagrass communities. *Estuaries*, 7: 351-376.

Vegas, M. 2004. Ictiofauna de la Reserva de la biosfera Celestín, Yucatán: una contribución al conocimiento de su biodiversidad. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 75:193-206.

Villarroel, P. 1994. Estructura de las comunidades de peces de la Laguna de Raya, Isla de Margarita, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 20(1): 1-16.

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

Whitfield, K. 1999. Ichthiofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9: 151-186.

Yañez-Arancibia, A. y Lara-Dominguez. 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). *Anales del Instituto de Ciencias Marinas y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 8(1): 241-266.

Yañez-Arancibia, A. 1986. *Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos*. A.G.T. México.

Yañez-Arancibia, A.; Lara-Domínguez, A.; Aguirre-León, A.; Díaz-Ruíz, S.; Amezcua-Linares, F.; Flores-Hernández, D. y Chavance, P. 1985. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la reproducción. En Yañez-Arancibia, A. (Ed.). *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards and ecosystem integration*. Editorial Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Págs. 311-366.

Yañez-Arancibia, A.; Lara-Domínguez, A. y Pauly, D. 1994. Coastal lagoons as fish habitats. En: Yañez-Arancibia (Ed.). *Coastal lagoons processes*. Elsevier Science. México. Págs. 363-377.

APÉNDICE

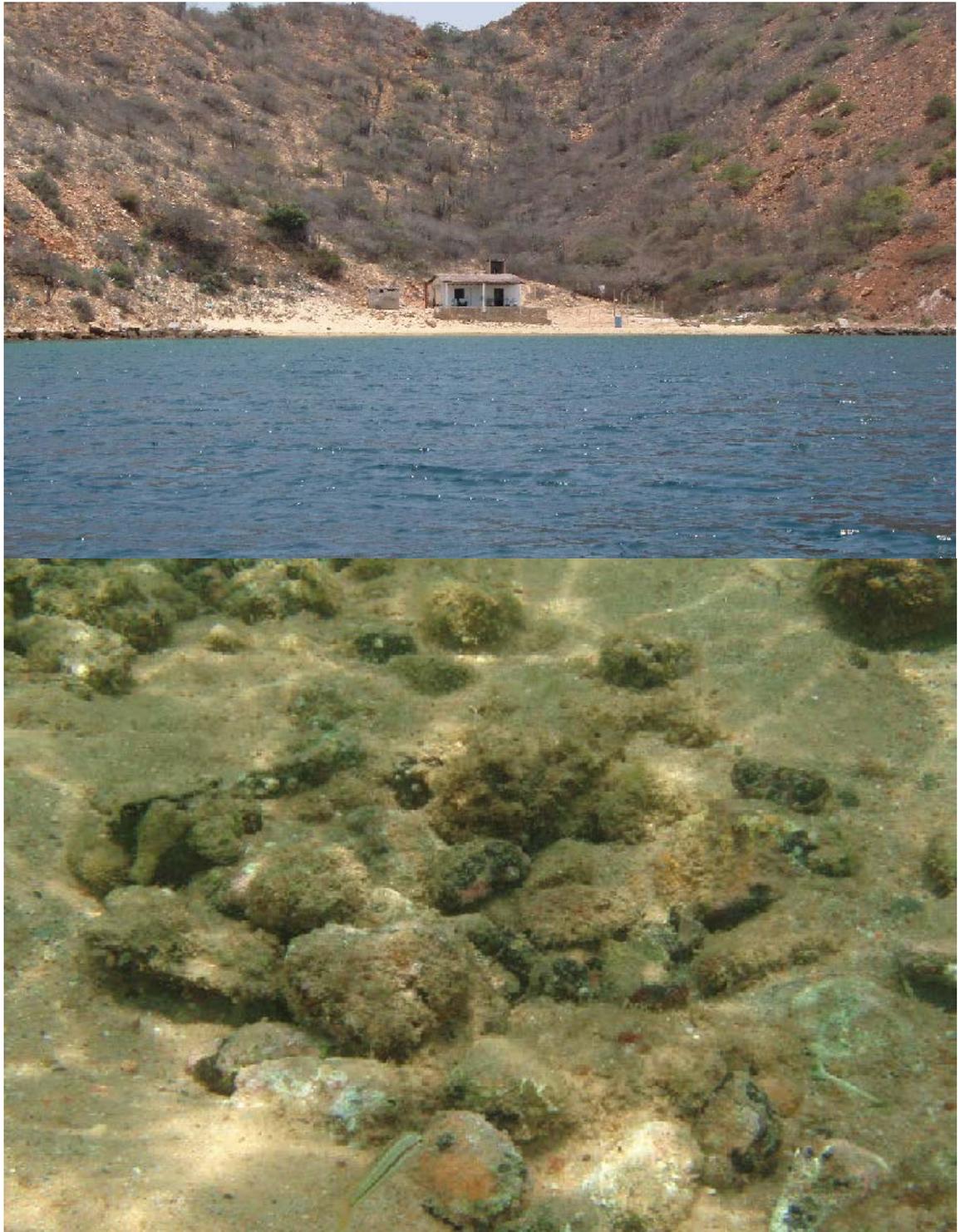
Apéndice 1. Playa El Vapor y sustratos predominantes (porción con pradera de *Thalassia testudinum* y arenosa) en la Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Venezuela.



Apéndice 2. Playa Muerta, disposición de las rocas en la misma en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Venezuela.



Oeste, Parque Nacional Mochima, Venezuela.



Apéndice 4. Playa Escondida en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Venezuela y su disposición de rocas.



Apéndice 5. Lista de las especies comunes en las cuatro estaciones de muestreo y listas de las especies confinadas a cada una de las estaciones de muestreo en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima. Estado Sucre.

Especies comunes en las 4 estaciones de muestreo

Atherinomorus stipes

Tylosurus acus

Tylosurus crocodilus

Decapterus punctatus
Jenkinsia lamprotaenia
Sardinella aurita
Harengula clupeola
Eucinostomus argenteus
Haemulon aurolineatum
Haemulon boschmae
Haemulon chrysargyreum
Haemulon flavolineatum
Haemulon steindachneri
Mugil curema
Stephanolepis hispidus

Especies confinadas a Playa El Vapor

Albula vulpes
Atherinella blackburni
Cantherhines pullus
Acanthostracion quadricornis
Citharichthys spilopterus
Menticirrhus americanus
Menticirrhus littoralis
Umbrina coroides
Strongylura timucu
 -
 -

Especies confinadas a Playa Muerta

Acanthurus bahianus
Acanthurus coeruleus
Chaetodon capistratus
Chaetodon striatus
Diodon holocanthus
Acanthostracion polygonius
Euthynnus alletteratus
Syngnathus caribbaeus
Canthigaster rostrata
Sphoeroides dorsalis
Scorpaena plumieri

Especies confinadas a Playa Vitelio

Canthidermis maculata
Dactyloscopus poeyi
Diodon histrix
Anchoa lamprotaenia
Lutjanus analis
Stephanolepis setifer
Syacium papillosum
Sphyraena barracuda

Especies confinadas a Playa Escondida

Caranx hippos
Decapterus tabl
Oligoplites saliens
Harengula humeralis
Harengula jaguana
Eucinostomus melanopterus
Abudefduf saxatilis
 -

Apéndice 6. Lista de especies comunes en Playa Muerta y en Playa Vitelio

<i>Atherinomorus stipes</i>	<i>Haemulon striatum</i>
<i>Balistes vetula</i>	<i>Orthopristis ruber</i>
<i>Thalassophryne maculosa</i>	<i>Halichoeres bivittatus</i>
<i>Tylosurus acus</i>	<i>Xyrichtys novacula</i>
<i>Tylosurus crocodilus</i>	<i>Ocyurus chrysurus</i>
<i>Bothus maculiferus</i>	<i>Stephanolepis hispidus</i>
<i>Bothus ocellatus</i>	<i>Stephanolepis setifer</i>
<i>Decapterus macarellus</i>	<i>Mugil curema</i>
<i>Decapterus punctatus</i>	<i>Mullus auratus</i>

<i>Harengula clupeiola</i>	<i>Opistognathus macrognathus</i>
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	<i>Cryptotomus roseus</i>
<i>Sardinella aurita</i>	<i>Nicholsina usta</i>
<i>Chilomycterus antillarum</i>	<i>Scarus iseri</i>
<i>Chaetodipterus faber</i>	<i>Sparisoma chrysopterum</i>
<i>Eucinostomus argenteus</i>	<i>Diplectrum formosum</i>
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	<i>Calamus penna</i>
<i>Haemulon aurolineatum</i>	<i>Sphyraena picudilla</i>
<i>Haemulon bonariense</i>	<i>Synodus intermedius</i>
<i>Haemulon boschmae</i>	<i>Trachinocephalus myops</i>
<i>Haemulon carbonarium</i>	<i>Sphoeroides spengleri</i>
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	<i>Prionotus punctatus</i>
<i>Haemulon flavolineatum</i>	<i>Trachinotus falcatus</i>
<i>Haemulon steindachneri</i>	-

Apéndice 7. Cardumen de hemúlidos en Playa Escondida, fuera de la época de muestreo.



Apéndice 8. Lista de las especies más abundantes en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela. Número de individuos (Nº. Org.), Porcentaje del número de individuos (%), Porcentaje acumulado (%AC), frecuencia de aparición (F) y Frecuencia porcentual (F%).

Especie	Nº. de Org.	%	% AC	F	F%
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	21141	48,24	48,24	24	50
<i>Haemulon aurolineatum</i>	7148	16,31	64,55	23	47,91
<i>Haemulon boschmae</i>	3265	7,45	72	20	41,66
<i>Atherinomorus stipes</i>	2884	6,58	78,58	27	56,25
<i>Haemulon flavolineatum</i>	2158	4,9	83,48	29	60,41
<i>Decapterus punctatus</i>	1257	2,8	86,28	14	29,16
<i>Eucinostomus argenteus</i>	834	1,9	88,18	41	85,41
<i>Haemulon steindachneri</i>	785	1,79	89,97	20	41,66
<i>Halichoeres bivittatus</i>	699	1,59	91,56	24	50
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	638	1,45	93,01	23	47,91

Apéndice 9. Índices de correlación estadísticamente significativos (r) entre las variables de este estudio. N = 40.

(A) Variables	r	Significancia
Transparencia y Temperatura	0,33	*
Salinidad y Temperatura	0,33	*
Transparencia y Nº de especies	0,35	*
Salinidad y Biomasa total	0,36	*
Abundancia total y Biomasa total	0,63	***
Abundancia total y Nº de especies	0,64	***
Biomasa total y Nº de especies	0,64	***

*** Altamente significativo (p< 0,001); * significativo (p< 0,05).

Apéndice 10. Lista taxonómica ordenada alfabéticamente de las clases, órdenes, familia y especie de peces capturados durante el estudio, en La Isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, Estado Sucre, Venezuela.

CLASE ACTINOPTERYGII

ORDEN ALBULIFORMES

Familia ALBULIDAE

Albula vulpes (Linnaeus, 1758)

ORDEN ATHERINIFORMES

Familia ATHERINIDAE
 Atherinomorus stipes (Müller & Troschel, 1848)
 Familia ATHERINOPSIDAE
 Atherinella blackburni ([Schultz, 1949](#))
 ORDEN AULUPIFORMES
 Familia SYNODONTIDAE
 Synodus foetens (Linnaeus, 1766)
 Synodus intermedius (Spix & Agassiz, 1829)
 Trachinocephalus myops (Forster, 1801)
 ORDEN BATRACHOIDIFORMES
 Familia BATRACHOIDIDAE
 Thalassophryne maculosa Günther, 1861
 ORDEN BELONIFORMES
 Familia BELONIDAE
 Platybelone argalus (Lesueur, 1821)
 Strongylura marina (Walbaum, 1792)
 Tylosurus acus (Lacepède, 1803)
 Tylosurus crocodilus (Péron & Lesueur, 1821)
 Familia HEMIRHAMPHIDAE
 Hemiramphus brasiliensis (Linnaeus, 1758)
 ORDEN CLUPEIFORMES
 Familia CLUPEIDAE
 Harengula clupeola (Cuvier, 1829)
 Harengula humeralis ([Cuvier, 1829](#))
 Jenkinsia lamprotaenia (Gosse, 1851)
 Sardinella aurita Valenciennes, 1847
 Familia ENGRAULIDAE
 Anchoa lamprotaenia Hildebrand, 1943
 ORDEN PERCIFORMES
 Familia ACANTHURIDAE
 Acanthurus bahianus Castelnau, 1855
 Acanthurus chirurgus (Bloch, 1787)
 Acanthurus coeruleus Bloch y Schneider, 1801
 Familia CARANGIDAE
 Carangoides bartholomaei (Cuvier, 1833)
 Caranx hippos (Linnaeus, 1766)
 Caranx latus Agassiz, 1831
 Decapterus macarellus (Cuvier, 1833)
 Decapterus punctatus (Cuvier, 1829)
 Decapterus tabl Berry, 1968
 Oligoplites saliens (Bloch, 1793)
 Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766)
 Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)
 Trachinotus goodei Jordan & Evermann, 1896
 Familia CHAETODONTIDAE
 Chaetodon capistratus Linnaeus, 1758
 Chaetodon striatus Linnaeus, 1758
 Familia DACTILOSCOPIDAE

Dactyloscopus poeyi Gill, 1861
 Familia EPHIPPIDAE
 Chaetodipterus faber ([Broussonet, 1782](#))
 Familia GERRIDAE
 Eucinostomus argenteus Baird & Girard, 1855
Eucinostomus gula (Quoy & Gaimard, 1824)
 Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)
 Familia GOBIIDAE
 Coryphopterus glaucofraenum Gill, 1863
 Familia HAEMULIDAE
Haemulon aurolineatum Cuvier, 1830
Haemulon bonariense Cuvier, 1830
Haemulon boschmae (Metzelaar, 1919)
Haemulon carbonarium, Poey, 1860
Haemulon chrysargyreum Günther, 1859
Haemulon flavolineatum (Desmarest, 1823)
Haemulon steindachneri (Jordan & Gilbert, 1882)
Haemulon striatum (Linnaeus, 1758)
 Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)
 Familia LABRIDAE
 Halichoeres bivittatus (Bloch, 1791)
 Xyrichtys novacula (Linnaeus, 1758) Familia MUGILIDAE
 Mugil curema Valenciennes, 1836
 Familia LUTJANIDAE
 Lutjanus analis (Cuvier, 1828)
Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)
 Ocyurus chrysurus (Bloch, 1791)
 Familia MULLIDAE
 Mullus auratus Jordan & Gilbert, 1882
 Familia OPISTOGNATHIDAE
 Opistognathus macrognathus Poey, 1860
 Familia POMACENTRIDAE
 Abudefduf saxatilis (Linnaeus, C. 1758)
 Familia SCARIDAE
 Cryptotomus roseus Cope, 1871
Nicholsina usta (Valenciennes, 1840)
Scarus iseri (Bloch, 1789)
Sparisoma atomarium (Poey, 1861)
Sparisoma chrysopterum (Bloch & Schneider, 1801)
 Sparisoma radians (Valenciennes, 1840)
 Familia SCIAENIDAE
 Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)
Menticirrhus littoralis (Holbrook, 1847)
 Umbrina coroides Cuvier, 1830
 Familia SCOMBRIDAE
 Euthynnus alletteratus (Rafinesque, 1810)
 Familia SERRANIDAE
 Diplectrum formosum (Linnaeus, 1766)

Familia SPARIDAE
 Calamus penna (Valenciennes, 1830)
 Diplodus argenteus (Valenciennes, 1830)
 Familia SPHYRAENIDAE
 Sphyraena barracuda (Edwards, 1771)
 Sphyraena picudilla Poey, 1860
 ORDEN PLEURONECTIFORMES
 Familia BOTHIDAE
 Bothus maculiferus (Poey, 1860)
 Bothus ocellatus (Agassiz, 1831)

 Familia PARALICHTHYIDAE
 Citharichthys spilopterus Günther, 1862
 Paralichthys tropicus Ginsburg, 1933
 Syacium papillosum (Linnaeus, 1758)
 Familia TRIGLIDAE
 Prionotus punctatus (Bloch, 1793)

ORDEN SYNGNATHIFORMES
 Familia FISTULARIIDAE
 Fistularia tabacaria Linnaeus, 1758
 Familia SYNGNATHIDAE
 Syngnathus caribbaeus Dawson, 1979

ORDEN TRETRAODONTIFORMES
 Familia BALISTIDAE
 Balistes vetula (Linnaeus, 1758)
 Canthidermis maculata (Bloch, 1786)
 Familia DIODONTIDAE
 Diodon histrix Linnaeus, 1758
 Diodon holocanthus Linnaeus, 1758
 Chilomycterus antillarum Jordan & Rutter, 1897
 Familia TETRAODONTIDAE
 Canthigaster rostrata (Bloch, 1786)
 Sphoeroides dorsalis Longley, 1934
 Sphoeroides spengleri (Bloch, 1785)
 Familia MONACANTHIDAE
 Cantherhines pullus (Ranzani, 1842)
 Stephanolepis hispidus (Linnaeus, 1766)
 Stephanolepis setifer (Bennett, 1831)
 Familia OSTRACIIDAE
 Acanthostracion polygonius Poey, 1876
 Acanthostracion quadricornis (Linnaeus, 1758)

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

Título	Composición y Estructura Comunitaria de la Ictiofauna en cuatro sectores de la Isla Caracas Oeste, Estado Sucre, Venezuela.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Medina Angulo, Marly Del Valle	CVLAC	16935307
	e-mail	Marlymedina@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Comunidad, peces, Isla, Mochima
--

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

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología

Resumen (abstract):

La Isla Caracas Oeste (LICO) se encuentra ubicada en el Parque Nacional Mochima (PNM), posee varios sistemas marinos con diferentes características que sirven de albergue a una variada gama de organismos entre los cuáles destacan los peces. Todos los estudios de comunidades ícticas en el PNM se han enfocado principalmente en las zonas costeras continentales, quedando el área insular prácticamente desprovista de información, es por ello que se quiso analizar la estructura de la comunidad íctica en 4 playas representativas de LICO. El muestreo fue mensual y diurno durante el año 2006; se midieron parámetros ambientales (salinidad, temperatura y transparencia del agua), posteriormente con la ayuda de un chinchorro playero de 50 m de longitud y 1,50 m de altura se extrajeron los ejemplares, los cuales fueron posteriormente identificados, contabilizados y pesados por especie. Se capturaron 43 816 individuos pertenecientes a 95 especies de peces agrupados en 63 géneros y 40 familias los cuales se repartieron de la siguiente manera: Playa el Vapor: 1 424 organismos y 39 especies; Playa Muerta 22 762 ejemplares y 66 especies; Playa Vitelio 16 078 individuos y 56 especies y Playa Escondida 3 487 organismos y 45 especies. Se obtuvo una biomasa total de 318 192,25 g. La diversidad (H') total de las cuatro estaciones muestreadas en La Isla Caracas Oeste, fue baja con 1,98 bits.ind^{-1} con una desviación estándar de 0,85 y la equidad fue moderada con 0,59 bits.ind^{-1} con una desviación estándar de 0,27. Hubo una alta dominancia de especies de aproximadamente 75,85%, con una desviación estandar de 12,19. Las especies accidentales tuvieron la mayor proporción seguido de las especies accesorias y por último las especies constantes. El Análisis de Componente Principal (ACP) reflejó que existen cambios estacionales y espaciales en la comunidad íctica debido a la influencia de los parámetros ambientales, las características diferentes y exclusivas de cada una de las estaciones de muestreo y su ubicación geográfica (barlovento o sotavento). Esto confirma la importancia del PNM debido a que alberga muchas especies de peces tanto de interés ecológico como comercial.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Elizabeth, Méndez de Elguezabal	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	Ibaiondo2006@gmail.com
	e-mail	
Lilia Ruízl	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	liliaruiz@gmail.com
	e-mail	
Aracelys Torres	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	Atorres-25@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2008	05	9
------	----	---

Lenguaje: spa

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

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TESIS_MM.doc	Application/word

Alcance:

Espacial :
(Opcional) _____

Temporal:
(Opcional) _____

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Biología _____

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura _____

Área de Estudio: Biología _____

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

Universidad de Oriente _____

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

Derechos:

Para publicar título y resumen únicamente en la pagina web.



AUTOR 1



TUTOR



JURADO 1



JURADO 2

POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS:

