



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

BIODIVERSIDAD ÍCTICA DE LA ZONA LITORAL DE BOCA DE UCHIRE,
ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA
(Modalidad: Tesis de Grado)


ABDY ESTEFANÍA GARCÍA GARCÍA

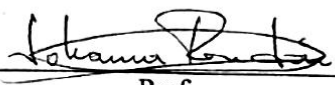
TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

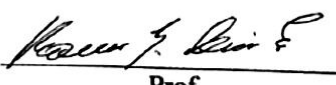
CUMANÁ, 2021

BIODIVERSIDAD ÍCTICA DE LA ZONA LITORAL DE BOCA DE UCHIRE,
ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA

APROBADO POR:


Prof. Elizabeth Méndez de Elguezabal
Asesora


Prof.
Jurado


Prof.
Jurado

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA | I |
| AGRADECIMIENTOS | II |
| LISTA DE TABLAS | IV |
| LISTA DE FIGURAS..... | V |
| RESUMEN | VII |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| METODOLOGÍA | 6 |
| Área de estudio | 6 |
| Descripción de las estaciones evaluadas | 6 |
| De campo | 7 |
| De laboratorio | 9 |
| Parámetros comunitarios | 9 |
| Abundancia | 9 |
| Diversidad..... | 10 |
| Componentes comunitarios o constancia (C) | 11 |
| Índice de dominancia (ID) | 11 |
| Análisis estadísticos | 12 |
| Análisis estadísticos multivariados | 12 |
| RESULTADOS y discusión | 14 |
| Variables ambientales | 14 |
| Estructura comunitaria | 21 |
| CONCLUSIONES | 57 |
| RECOMENDACIÓN | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA | 60 |
| HOJAS DE METADATOS..... | 68 |

DEDICATORIA

A Baumar Marín.

Para ti, único, fuente de inspiración y amistad, siempre en mi corazón.

A mis padres Rosa García y Juan García.

Por darme el más valioso y mayor título de todos, ser su hija.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por siempre darme fortaleza y la fe para afrontar las dificultades.

A mi madre Rosa García, por ser mi mayor ejemplo y por creer en mí en todo momento. No existe universidad en el mundo que me enseñe a ser una persona como tú, mi cecita.

A mi padre Juan García, por su apoyo sin condiciones tanto en mi vida, como en este proyecto, por siempre estar.

A mis hermanos: Fernando Assafo por estar siempre y transmitir inocencia y tranquilidad en cualquier situación. Fauzi Assafo por estar en todo momento pendiente de mí, animarme y ayudarme.

A mi mami Addy García, gracias por cuidarme y ser alegría y ayuda siempre. A mi Abuelo Manuel Zamora por siempre compartir su sabiduría.

Al Prof. José Núñez, fue quien desde el principio me apoyó, y sin dudarlo se arriesgó y confió en este proyecto. Por su aprendizaje, constancia y su pasión. Al Prof. Luis Ariza, por su entrega, por su motivación, por sus enseñanzas y su amistad. A la Profa. Elizabeth Méndez quien con mucho gusto me recibió como asesorada y me ayudó a la culminación de este trabajo con mucho amor. No hay forma de agradecerles todo su sacrificio y tiempo, sólo admirarles y aspirar ser un profesional como ustedes.

A Luz Reyes por estar atenta y pendiente de mí durante todo este tiempo.

A mi tía Marbelina Rodríguez, por prestarme su hogar y su cuidado. A las Sra. Elinor Aparicio por su amistad y protección, siempre.

A mi compañera de estudio, canto y vida, gracias a ti Mydream Montilla por aventurarte y arriesgarte siempre conmigo, y a tu familia por hacerme sentir de la suya.

A Saul Villegas, por estar para mí en las dificultades y acompañarme.

A mis amigos, que ayudaron en el procesamiento de las muestras: Edixon Jiménez, Samuel Pavan, Alejandro Carvelli, Elias Maneiro, Johanna Rondón, Luis Gómez, Gabriel Freitas y Jesús Villalba. A mis compañeros, Manuel Centeno, Eudar Chacón, Jesús El Ayache y amigos Marlhing Abreu, Scheila Tavares, Verónica Chacín, José Henríquez, José Bermúdez, Juan Méndez, Hassam Cheaito y Paola Centeno, por su amistad.

A Ibsen Medina, por ser apoyo, motivación y ayuda, desde el primer momento.

A los que contribuyeron y lograron que este proyecto fuese una realidad. A INSOPESCA, a todos los pescadores de Boca de Uchire especialmente a Jesús García, Hernán Camacho y Edgardo Camacho. A National Report Music Venezuela por su colaboración.

A la Universidad de Oriente por formarme como profesional, pero sobre todo por darme el placer de conocer a profesionales tan esplendidos como los profesores: José Imery, Alexis Bellorín, Pablo Cornejo, Baumar Marín, Jorge Muñoz, Ivis Fermín, Fanny Medina, Ángel Fariña, Rafael Díaz y Roger Velásquez. A todos mis profesores gracias por ser tan apasionados y brindarme un poco de su conocimiento. Al Orfeón Universitario “Antonio José de Sucre” que me permitió ser parte del arte más bello y definitivamente amar mucho más a mi universidad. Gracias al maestrísimo Luis Jiménez.

Al Instituto Oceanográfico de Venezuela por permitirme ser parte de él, haciendo posible la realización de mi tesis y por supuesto el asesoramiento de ella

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Lista taxonómica de las especies de peces capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 22 |
| Tabla 2. Análisis <i>a posteriori</i> de Duncan, aplicado al número de especies, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 30 |
| Tabla 3. Análisis <i>a posteriori</i> de Duncan, aplicado a la riqueza, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 33 |
| Tabla 4. Análisis <i>a posteriori</i> de Duncan, aplicado al índice de diversidad, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 39 |
| Tabla 5. Análisis <i>a posteriori</i> de Duncan, aplicado a la equitabilidad, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 42 |
| Tabla 6. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (agosto combinado), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 49 |
| Tabla 7. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (septiembre combinado), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 50 |
| Tabla 8. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (octubre combinado), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 51 |
| Tabla 9. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (noviembre combinado – diciembre-enero), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 52 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Mapa georeferenciado de las estaciones muestreadas en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 6 |
| Figura 2. Esquema del arte de pesca, utilizado en la captura de peces establecidos en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela | 8 |
| Figura 3. Variación temporal de la temperatura del agua en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 14 |
| Figura 4. Variación de la temperatura del agua, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 15 |
| Figura 5. Variación temporal de la salinidad del agua en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 16 |
| Figura 6. Variación de la salinidad, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 17 |
| Figura 7. Variación temporal de la intensidad del oleaje, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 18 |
| Figura 8. Variación de la intensidad del oleaje, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 19 |
| Figura 9. Valor porcentual de las especies de peces cartilagosos y óseos, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 21 |
| Figura 10. Número de géneros y especies de peces por familias, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 24 |
| Figura 11. Número de familias y especies de peces por Órdenes, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 29 |
| Figura 12. Variación temporal del número de especies en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 30 |
| Figura 13. Variación del número de especies, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 31 |
| Figura 14. Variación temporal de la riqueza en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 32 |
| Figura 15. Variación de la riqueza, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 34 |
| Figura 16. Variación temporal de la abundancia relativa en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 35 |
| Figura 17. Variación de la abundancia relativa, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 35 |
| Figura 18. Variación temporal de la biomasa de la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 37 |

| | |
|---|----|
| Figura 19. Variación de la biomasa de la comunidad de peces, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 37 |
| Figura 20. Variación temporal del índice de diversidad en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 38 |
| Figura 21. Variación del índice de diversidad en la comunidad de peces, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 39 |
| Figura 22. Variación temporal de la equitabilidad en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 41 |
| Figura 23. Variación de la equitabilidad en la comunidad de peces, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 42 |
| Figura 24. Porcentajes de los componentes comunitarios de la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 43 |
| Figura 25. Variación temporal de la dominancia de las especies, en la comunidad de peces, de la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela..... | 45 |
| Figura 26. Distribución espacial de las especies entre los 6 meses de muestreos en el 2016-2017 en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela | 46 |
| Figura 27. Promedio de similitud con respecto a la contribución de abundancia por especie en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 48 |
| Figura 28. Distribución de las especies entre las épocas de muestreos en el 2016-2017, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela | 53 |
| Figura 29. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la similitud en las épocas de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela | 54 |
| Figura 30. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre las épocas de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. | 55 |

RESUMEN

Las zonas litorales son áreas marinas donde existe una compleja interacción entre los elementos y factores oceánicos y terrestres. Estas áreas son de gran importancia desde el punto de vista de la investigación científica y de la preservación de la biodiversidad. En la región Centro-Oriental de Venezuela, se encuentra Boca de Uchire, situada en el estado Anzoátegui, la cual presenta una extensa zona litoral de playas arenosas con mucha energía e influenciadas por lagunas costeras, que condicionan la presencia y permanencia de un elevado número de especies marinas, principalmente peces, cumpliendo un papel significativo como sustento alimenticio, y un rol ecológico interesante para el desarrollo de investigaciones. Con el objetivo de evaluar la comunidad ictica en esta zona, se seleccionaron 3 áreas de muestreo, donde se realizaron colectas mensuales en horas diurnas, desde agosto de 2017 hasta enero de 2018, con una red de pesca tipo “Camaronera”. Se tomaron parámetros ambientales como temperatura y salinidad. En total, se capturaron 4 179 organismos, con una biomasa de 70 927,30 g, pertenecientes a 46 especies de peces, distribuidos en dos clases: osteíctios y condriictios, agrupados en siete órdenes y 15 familias, siendo las familias con mayor número de especies: Sciaenidae, Ariidae y Carangidae. Y las especies más abundantes fueron: *Stellifer stellifer*, *Pellona harroweri* y *S. rastrifer*, las cuales estuvieron presentes en aproximadamente la mitad de las muestras colectadas. Las variables ambientales se comportaron dentro de los rangos normales. Entre los componentes comunitarios las especies cíclicas fueron las que alcanzaron el mayor porcentaje con 46%, seguido por los visitantes ocasionales (28%), y los residentes permanentes (24%). Se pudo demostrar estadísticamente el efecto de los factores ambientales sobre el componente biótico; se hizo evidente la variación abundancia ictica temporal con respecto a la energía de las olas, como una respuesta de la intensidad del viento. La línea costera de Boca de Uchire, por sus características ambientales y accidentes geomorfológicos, ofrece un área de alimentación y alevinaje a muchas especies de peces, antes de migrar a las áreas de los adultos (Carangidae), encontrándose también, especies residentes comercialmente importantes asociados a aguas turbias y salobres como un efecto de las descargas del río Unare y la laguna de Unare (Sciaenidae), todo esto lleva a consolidar a esta área como un sitio ecológicamente importante, ictiológicamente diverso, y de gran abundancia de peces en fases juveniles.

Palabras clave: peces marinos, litoral costero, estructura comunitaria, playas arenosas, ictiofauna.

INTRODUCCIÓN

Las zonas litorales son las áreas marinas donde sucede una compleja interacción entre los elementos ambientales, los factores oceánicos y los terrestres, condicionados por las acciones atmosféricas, hidrogeomorfológicas y geológicas, generalmente modificado por las formas de ocupación humana. En estas áreas existe una gran variedad de geoformas y sistemas morfogénicos derivados de las estructuras geológicas de las condiciones bioclimáticas pasadas y presentes, de los cambios del nivel del mar, de la disponibilidad de sedimentos para la formación de playas, de la naturaleza de las corrientes marinas y de las formas de ocupación (Flórez *et al.*, 2010); denominándose costa o ribera, a la franja donde existe una zona terrestre influenciada directamente por el mar y una zona acuática que interfiere directamente con el medio terrestre (Segovia y Bartolomé, 2002).

Este sistema cuenta con una gran diversidad de ambientes y recursos, y a su vez, la convierte en un espacio especialmente atrayente para los asentamientos humanos; tanto como lugar de domicilio, como por la gran diversidad de actividades provechosas que se pueden establecer en él. El resultado es que aproximadamente un 60% de la población se concentra cerca del litoral, la mayoría cercanas a la línea de costa (Nicholls y Branson, 1998).

Los ecosistemas marino-costeros tropicales son calificados como los más ricos y con menor conocimiento del planeta, debido a la diversidad de vida que albergan (Gay y Grassle, 1991). En esta amplia franja se ubica un verdadero mosaico de hábitats, ecosistemas, biotopos y ecotonos. Por sus particularidades hidrológicas y ecológicas son áreas con ambientes ricos; y que, además, presentan variaciones estacionales significativas, lo cual es relevante desde el punto de vista de la investigación científica y de la preservación de la biodiversidad; que en su conjunto, representa uno de los ambientes de mayor producción biológica, y también suman importantes volúmenes de nutrientes a los océanos, dando lugar así a diversas cadenas tróficas marinas (Castañeda y Contreras, 2003). Desde el punto de vista geomorfológico de su plataforma, hidroquímica y ecología, las costas del mar Caribe poseen características distintas a las

del Atlántico, manifestadas de manera claramente definida en la composición de la macro y microfauna que reside en estas dos sub-áreas, tanto la pelágica como la bentónica, en las modalidades de las pesquerías y en la forma de aprovechar los recursos pesqueros, en razón de la tradición que esta actividad tiene en los diferentes pueblos que la habitan (Cervigón, 2005).

Uno de los principales grupos faunísticos presentes en estas zonas son los peces, los cuales son considerados los vertebrados más abundantes, tanto en número de especies como en número de individuos, en el medio marino. Existen en total unas 30 000 especies de peces en el mundo, siendo un grupo taxonómico de gran relevancia desde el punto de vista comercial y sociopolítico, ya que los peces son la forma de proteína animal más barata y sencilla de producir, y más de mil millones de personas dependen de este recurso en todo el mundo, principalmente en los países en desarrollo (Mc Connaughey, 1974) constituyendo así más del 40% de los vertebrados conocidos en la actualidad, estando presentes en casi todos los hábitats acuáticos (Cervigón, 1980).

Los peces presentan determinadas limitaciones fisiológicas frente a variables como temperatura, disponibilidad de alimento, salinidad, turbidez y época de reproducción, debido a ello su distribución espacial y temporal varía de un sitio a otro (Whitfield, 1999). El estudio de la biodiversidad íctica, asociado a la información de los recursos naturales que existen en una zona determinada, establecerá consecutivamente las razones por las cuales una especie se localiza en un lugar, hábitat o ecosistema específicos (Vegas, 2004).

Por lo que, la biodiversidad acuática se ha utilizado como un indicador de la salud en ambientes dulceacuícolas, estuarinos y marinos, y en estos últimos es donde principalmente ha sido representada por la ictiofauna (Karr, 1991). Los listados de especies marinas son útiles para numerosas aplicaciones, como: aportar información comparativa para estudios de diversidad biológica, precisar extensiones de zonas protegidas, inferir el impacto potencial de actividades antropogénicas y estimar recursos. Asimismo, las listas de especies de regiones facilitan estudios de biodiversidad de hábitat específicos, que sirven de base para realizar trabajos en el campo de la biología pesquera (May, 1992).

Particularmente, los estudios ícticos establecen un mecanismo esencial para comprender la dinámica de poblaciones en diferentes ecosistemas y generan información de interés, que sirve de provecho para ayudar a entender la biología de importantes recursos pesqueros (Méndez *et al.*, 2006). Una de las maneras de caracterizar una comunidad, es estudiando la composición de especies presentes, tomando en cuenta como un aspecto de gran importancia su estructura numérica, representada por la abundancia de las especies. La relación entre la abundancia y composición de las especies se ve expresada en los índices de diversidad, en la que se resumen las numerosas asociaciones de organismos y permiten la comparación de comunidades entre sí (Wilhm, 1968).

Venezuela posee una extensión de costa de 4 261 km, incluyendo su plataforma continental; particularmente, la línea de costa de la zona oriental del país es amplia, en la cual están envueltas de áreas costeras particulares y complejos lagunares, que ceden un flujo neto de nutrientes necesarios para el desarrollo de organismos y microorganismos (Fukuoka, 1971). Con respecto a su ictiofauna, se considera como una de las más variadas en América del Sur (La Marca, 1997), con un número de 1 198 especies señaladas por Lasso *et al.* (2003), en la cual, trabajos como los elaborados por Mago-Leccia (1970) desde la década de los 70, describen a esta región como una de las más ricas del Caribe.

Parte de los estudios elaborados en las costas marítimas han sido encaminados a determinar la estructura íctica en playas arenosas. Sin embargo, las comunidades de peces que viven en algunas playas de fondo arenoso son escasamente conocidas con relación a su composición, posiblemente debido a que en litorales expuestos y de alta energía, es difícil realizar muestreos efectivos (Bennett, 1989). No obstante, en diferentes trabajos se han podido determinar cómo zonas dinámicas, habitadas mayormente por juveniles, utilizadas para protección ante depredadores y áreas de alimentación (Blaber y Blaber, 1980; Lasiak, 1984; Whitfield, 1996).

Entre los estudios realizados en playas arenosas, se pueden mencionar los trabajos elaborados por Castellanos-Galindo *et al.* (2006), quienes estudiaron la comunidad de peces marinos y estuarinos en la bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico

colombiano, consolidando un listado de los peces encontrados en la zona; Moncayo-Estrada *et al.* (2006) realizaron una lista sistemática de la ictiofauna de bahía de Banderas, México, donde constataron que la existencia de una gran variedad de hábitats, contribuye a la ictiodiversidad. En Venezuela, se destaca el completo trabajo de Cervigón (1991; 1993; 1994; 1996), el cual realizó una recopilación de las investigaciones acerca de los peces marinos venezolanos; Gómez (1987a) evaluó la estructura de la comunidad de peces en playas arenosas de la bahía de Charagato, isla de Cubagua, determinando que la estructura de esta comunidad se relaciona con el tipo de sustrato; Parra y Ruiz (2003) estudiaron la estructura de la comunidad de peces en la costa oriental de la isla de Cubagua, en su trabajo estipularon que el tipo de arte utilizado en las capturas, la intensidad de pesca, el área o número de estaciones muestreadas son factores que pueden aumentar el número de especies colectado; Gaspar (2008) determinó la diversidad íctica de la zona costera influenciada por el río Manzanares, en el golfo de Cariaco, donde presentó una fauna de peces, característica de aguas someras marino-estuarina; y Rabascall (2009), analizó la composición y estructura comunitaria de la ictiofauna presente en cuatro playas arenosas del extremo noroccidental de la península de Araya, estado Sucre, estableciendo que el viento influye directamente en la composición y estructura de la comunidad íctica.

En cuanto a investigaciones realizadas en la playa de Boca de Uchire, hasta el momento no se conoce ningún trabajo ecológico publicado en el cual se haya evaluado sistemáticamente la ictiofauna de esta zona, por lo que se carece de información científica que soporte una evaluación objetiva del impacto que las actividades humanas ejercen en el área. El estudio más cercano que se ha realizado a la zona es el de Mendoza *et al.* (2010) quienes sostienen que en la plataforma Unare-Píritu los recursos pesqueros más abundantes corresponden a las familias: Sciaenidae, Ophidiidae, Carangidae, Loliginidae, Octopidae, Centropomidae, Serranidae, Gerridae, Sphyraenidae, Priacanthidae y Trichiuridae.

En virtud de lo expuesto anteriormente, se parte de la hipótesis que estos sistemas litorales costeros de alta energía, son áreas de resguardo y alimentación, para un gran número de especies en sus fases preadultas o juveniles, teniendo como finalidad

de investigación evaluar ecológicamente la comunidad de peces asociados a la zona litoral de la playa de Boca de Uchire. Siendo este estudio pionero, al ser el primer acercamiento al conocimiento de esta comunidad biológica en dicha área, constituyendo la base para el desarrollo de investigaciones ecológicas en este ecosistema costero.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Boca de Uchire, es una población de carácter predominantemente turística, cuya segunda actividad económica es la pesca y el comercio (Figura 1); se encuentra ubicado en el estado Anzoátegui, en la región centro-oriental de Venezuela ($10^{\circ}07'56''$ N y $65^{\circ}25'16''$ O). Ubicándose en el margen Oeste de la laguna de Unare y a un lado de la principal carretera que comunica a Caracas con el oriente del país. Posee una superficie de 9 km^2 (Poggi, 2004).

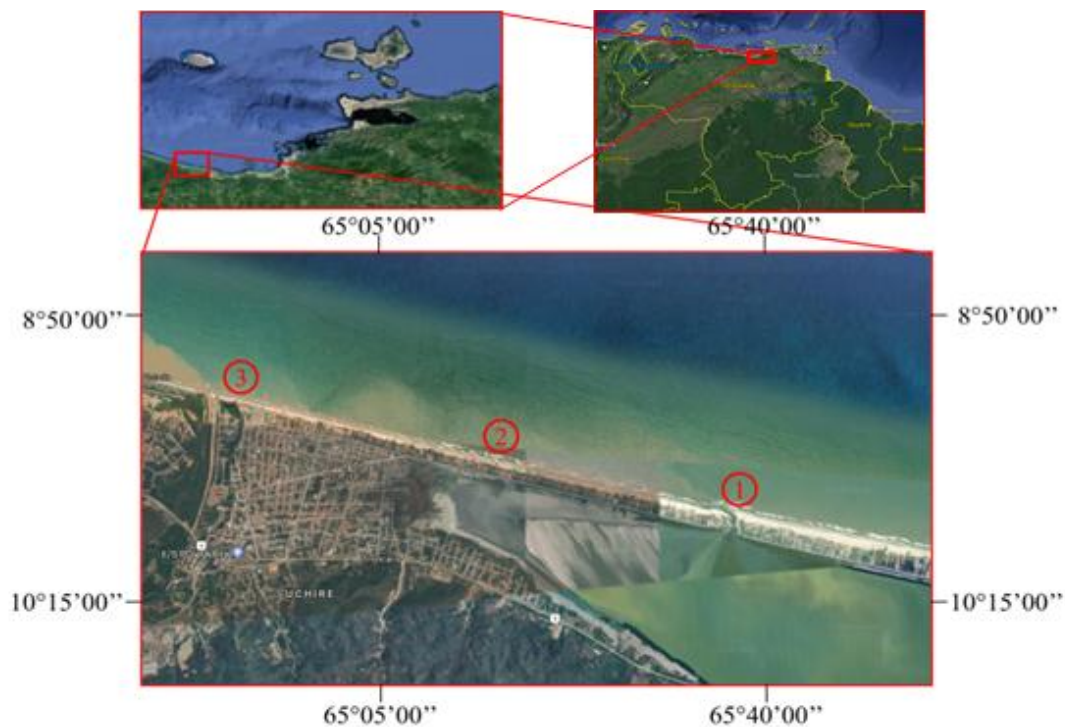


Figura 1. Mapa georeferenciado de las estaciones muestreadas en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (1: Puente La Mora, 2: La Morita, 3: El Balneario).

Descripción de las estaciones evaluadas

Las estaciones fueron consideradas como réplicas de la zona evaluada. La

Estación 1: “Puente la Mora”: es la zona donde se encuentra una boca o canal que vincula la laguna de Unare con la playa, dicha boca permite que en la época de lluvia ocurra la salida temporal de agua dulce proveniente de la laguna hacia aguas oceánicas, funcionando como un aliviadero del río Unare. La Estación 2: “La Morita”: es la estación menos influenciada por los aportes directos de agua dulce provenientes de los ríos de Uchire y Unare, en contraposición a lo que ocurren en las otras dos estaciones, esta se encuentra ubicada en una zona intermedia. Por último, la Estación 3: “El Balneario”: presenta la influencia temporal de los aportes de agua dulce del río Uchire, específicamente en la época de lluvia, ya que en época de sequía se cierra la boca de este río y sus aguas salen por filtración a través de barra de arena, pareciendo sus aguas, estar estancadas, reduciendo su cauce a su mínima expresión. Todas estas estaciones poseen sustrato areno-fangoso.

De campo

Se realizó una salida piloto, que permitió hacer el reconocimiento de la zona, con ayuda de una embarcación tipo lancha de fibra de vidrio con dos motores fuera de borda de 40 HP. Se seleccionaron 3 estaciones equidistantes a lo largo de la playa de Boca de Uchire (las cuales fueron tratadas como réplicas de la zona), y mediante la utilización de un GPS se tomaron las coordenadas geográficas de éstas; los muestreos se realizaron con una periodicidad mensual, durante seis meses, en los cuales se reflejaron los periodos de lluvia y sequía.

El traslado hacia el área de muestreo fue por medio de una lancha de fibra de vidrio, con un largo de 8,53 m y un ancho en la popa de 2,30 m. Se midieron los parámetros ambientales como salinidad, por medio de un refractómetro manual Modelo R0081001, con apreciación de $\pm 0,1$ ppm; la temperatura del agua con un termómetro ambiental de mercurio de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ de apreciación. Y la intensidad del oleaje se midió mediante la escala de Beaufort, la cual es una medida empírica para la intensidad del viento, basada principalmente en el estado del mar, de sus olas y la fuerza del viento, escala utilizada por el Centro Nacional de Alertas y Pronósticos Hidrometeorológico (CENAHP, 2007).

Los muestreos se efectuaron en horas diurnas en un intervalo de 9 am - 3 pm. Con un tiempo establecido de 15 minutos de calado por estación a una velocidad de aproximadamente 4 nudos, estas estaciones se encontraban a una distancia aproximada de 70 m de la orilla, con una profundidad cercana a 2,5 m.

Para la extracción de las muestras se usó un arte de pesca tipo “Camaronera o Florida” de 10,40 m de largo y 11 m de boca, con luz de malla de 5,08 cm (2 pulgadas). Esta red necesitó de dos portalones de 40 kg cada uno y de 30 kg de cadena (Figura 2).

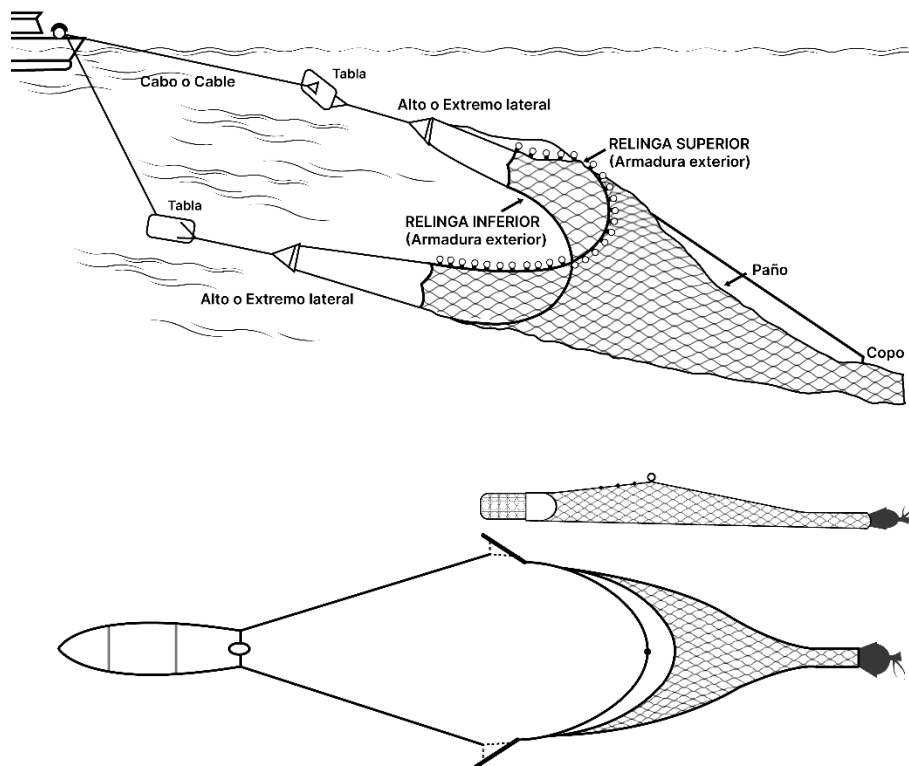


Figura 2. Esquema del arte de pesca, utilizado en la captura de peces establecidos en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. Tomado de Balmori-Ramírez (2000) (rediseñado por Christean Gamboa).

La forma como se utilizó éste arte de pesca, involucro colocar la embarcación sobre el sitio seleccionado para muestrear, deteniéndola y colocando el motor en neutro, luego se procedió a preparar la red para ser lanzada al mar, revisando que no estuviese torcida o enredada. El lanzamiento inició por el copo, posteriormente se liberó el resto de la

red incluyendo la cadena, que tiene el propósito de atemorizar a los peces que se encuentran en el fondo con la finalidad de ser capturados. Previo al lance de los portalones, se verificó nuevamente que toda la red se encontrase en su adecuada forma de trabajo; y se procedió a colocar los motores en marcha para el lanzamiento de los portalones, con la intención de abrir la boca de la red dentro del agua. El arrastre efectivo inició una vez que fueron aseguradas las líneas de cuerdas de arrastre, y la lancha alcanzó la velocidad de arrastre (3 a 4 nudos), lo cual permitió la estabilización del equipo de pesca. Y por último, se procedió a realizar el recogido de la red, y así, la posterior descarga de las capturas.

Los ejemplares capturados fueron depositados en bolsas plásticas, con capacidad para 10 kg, previamente rotuladas por estación, dichas muestras fueron almacenadas en una cava con hielo, con capacidad de 100 L, con la finalidad de mantener las muestras preservadas durante su traslado al Laboratorio de Ecofisiología de Peces, del Departamento de Biología Marina del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, núcleo Sucre, donde fueron refrigeradas en un congelador Admiral a una temperatura constante de -4°C , hasta el procesamiento de las mismas.

De laboratorio

El procesamiento de las muestras consistió en el descongelamiento, limpieza y separación de los organismos de acuerdo a las similitudes de cada ejemplar. Los organismos colectados en cada muestreo se identificaron sistemáticamente hasta la categoría de especie, utilizando las claves taxonómicas para peces marinos descritos por Cervigón (1991; 1993; 1994; 1996), Cervigón y Alcalá (1999), Ramírez y Cervigón (2003). Posteriormente, se tomaron fotografías de un organismo por cada especie, con una cámara fotográfica digital, para la obtención de un inventario fotográfico de la ictiofauna de la zona.

Parámetros comunitarios

Abundancia

Se calculó la abundancia total en número, y la abundancia relativa, definida como la relación entre el número de individuos de una especie y el número total de individuos de todas las especies, se calculó para todos los muestreos y se expresó en porcentaje.

$$A = \frac{N_i}{N_t} * 100$$

dónde: N_i es el número de individuos de una especie i , N_t es el número total de individuos de todas las especies.

Diversidad

La diversidad se consideró como el número de especies y la proporción de los individuos dentro de ellas para cada una de las colectas. Para su estimación se utilizó la expresión de Shannon-Wiener (1963), según Krebs (1989).

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

dónde: H' es el índice de diversidad expresado en unidades binarias de información, P_i es el número de individuos de cada especie, en relación al número total de individuos.

Otros dos elementos de la diversidad que se calcularon fueron: la riqueza (D) que se basa en el número total de especies presentes y depende del tamaño de la muestra, y la equitabilidad (J'), que se basa en la abundancia relativa de las especies; se tiene que:

a) La riqueza o variedad de especies (D): se expresó mediante la relación entre la totalidad de las especies (S) y el número total de organismos (N), o valores de importancia, empleando la fórmula de Margalef (1974):

$$D = \frac{S - 1}{\log_n(N)}$$

b) La equitabilidad (J'): la forma comúnmente utilizada para medir la equitabilidad es la relación entre el índice de diversidad observado y el valor máximo del índice de diversidad que tendría una comunidad con el mismo número de especies.

En una comunidad en la que el número de individuos (N) está distribuido tan equitativamente como sea posible entre las especies, esto es, cada $n_i = N / S$, el máximo

valor posible de la diversidad, utilizando el Índice de Snannon, es entonces:

$$H' max = -\frac{1}{S} * \text{Log}\left(\frac{1}{S}\right)$$

$$\text{Entonces: } H' max = \text{Log}_2 * S$$

Si se denota J' (Pielou, 1966), la regularidad en una comunidad muestreada, se puede indicar que:

$$J' = \frac{H(S)}{H' max},$$

dónde: $H'(S)$ es la diversidad de Shannon-Wiener, $H' max$ es la diversidad máxima, S es el número de especies.

Componentes comunitarios o constancia (C)

Las comunidades de peces están integradas por diversos componentes, los cuales fueron determinados de acuerdo a la frecuencia de aparición en los muestreos; estos fueron agrupados en tres componentes, de acuerdo con la clasificación propuesta por Yáñez-Arancibia *et al.* (1980):

- Especies ocasionales o accidentales: corresponde una frecuencia entre 1 y 30%.
- Especies cíclicas o estacionales: corresponde una frecuencia de 31 a 70%.
- Especies residentes permanentes: corresponde una frecuencia de 71 a 100%.

Los valores de las tres categorías se obtuvieron de acuerdo con la relación:

$$F = \frac{NVA}{NTC} * 100$$

dónde: F es el porcentaje de frecuencia, NVA es el número de veces de aparición de una especie en una estación dada, NTC es el número total de colectas en la estación correspondiente.

Índice de dominancia (ID)

La dominancia (McNaughton, 1968; según Krebs, 1989) se calculó como la incidencia que puede tener una especie en el conjunto de una comunidad, ésta se calculó utilizando el número de las especies:

$$ID = \frac{y_1 + y_2}{Y}$$

dónde: y_1 es el número de individuos de la especie más abundante, y_2 es el número de individuos de la segunda especie más abundante, Y es el número de individuos total.

Análisis estadísticos

Previa verificación del cumplimiento de los supuestos de normalidad, se emplearon Análisis de Varianzas de una vía (ANOVA), en los casos donde no se cumplan estos, se aplicará análisis estadístico no paramétrico Kruskal-Wallis, con la utilización del paquete estadístico Statgraphics plus 4.1, para detectar diferencias entre las épocas y meses, con respecto a la temperatura, salinidad, así como, al número de especies, organismos, biomasa y parámetros comunitarios. En los casos donde existan diferencias estadísticas, se utilizará la prueba *a posteriori* Duncan (Sokal y Rohlf, 1995).

Análisis estadísticos multivariados

La estructura de la comunidad se analizó mediante técnicas multivariantes (PRIMER “*Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research*”, Clarke y Warwick, 1994). Las afinidades entre los periodos y los meses se establecieron por un análisis de ordenación MDS (non-metric multidimensional scaling analysis) (programa PRIMER 5 para Windows versión 5.2) el cual representó los cambios experimentados por la comunidad, en base a los índices de similitud de Bray-Curtis, una medida de la similitud existente entre cada dos muestras integrando la información de todas las especies. Este método es una herramienta muy eficaz a la hora de detectar posibles cambios en la comunidad (Clarke y Warwick, 1994). Los datos de abundancia de especies se transformaron según la raíz cuadrada. La validez de la ordenación se verificó con el coeficiente de estrés de Kruskal. Para detectar posibles diferencias en la composición de las muestras recogidas durante los seis meses de estudio y los periodos, se estableció por el test no paramétrico ANOSIM (Clarke y Green, 1988), con base en la abundancia de las especies en cada mes y período, que es un procedimiento de permutaciones no paramétricas aplicadas a la matriz de similitud y que hace muy pocas

suposiciones sobre los datos. Una vez agrupadas y detectadas las diferencias entre las muestras, se identificó las categorías responsables de esos resultados. Esto se llevó a cabo mediante el análisis de porcentajes de similitud SIMPER (*Similarity Percentage Breakdown*) incluido en el paquete PRIMER, el cual determinó la importancia relativa de cada variable a la disimilitud entre grupos de muestras o la similitud entre las réplicas de cada grupo de muestras (Clarke, 1993). Los porcentajes de disimilitud, así como la contribución de cada especie a estas diferencias, se determinaron mediante la prueba SIMPER (programa PRIMER 5 para Windows versión 5.2) (Clarke y Warwick, 1994).

Para estimar cual variable ambiental o combinación de éstas explica de mejor manera el patrón de abundancia por especie, se aplicó una prueba BEST-BIDENV, basada en permutaciones (Clarke y Warwick, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VARIABLES AMBIENTALES

La temperatura promedio del agua durante esta evaluación fue $29,72\pm 1,36^{\circ}\text{C}$, encontrándose el valor promedio más bajo en enero 2018, con $28\pm 0,00^{\circ}\text{C}$, y el valor promedio más alto en agosto de 2017 con $32\pm 0,00^{\circ}\text{C}$. Se determinó la existencia de diferencias estadísticas de la temperatura del agua entre los meses de muestreos ($KW=15,67$; $p=0,0078$) (Figura 3).

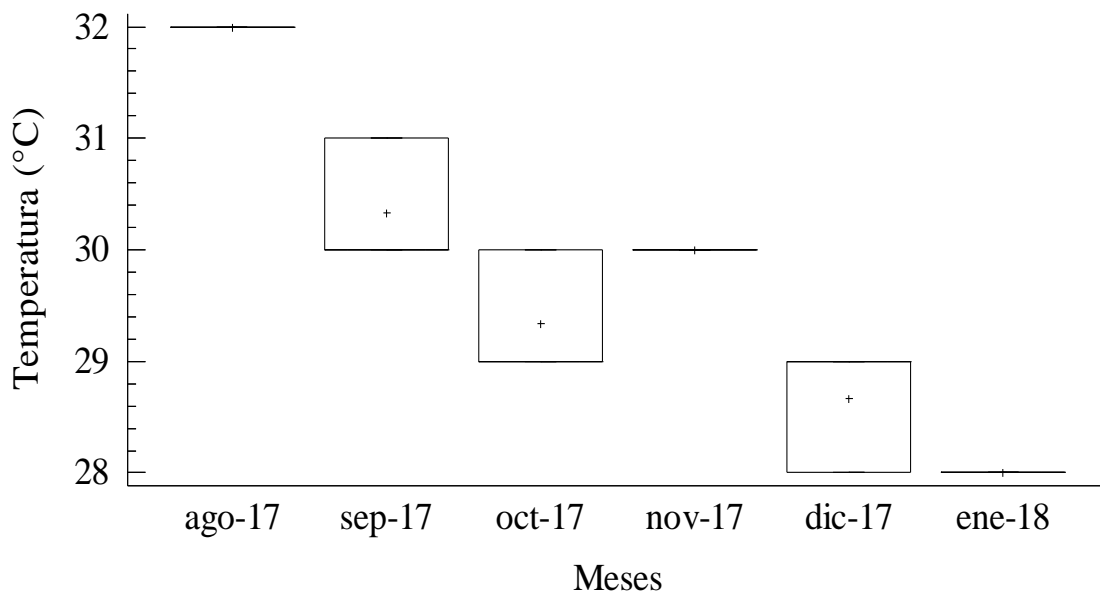


Figura 3. Variación temporal de la temperatura del agua en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Con respecto a los valores promedios de la temperatura entre épocas, el menor se observó en sequía, con $28,33\pm 0,52^{\circ}\text{C}$ y el mayor en lluvia, con $30,42\pm 1,08^{\circ}\text{C}$, encontrándose igualmente diferencias significativas de la temperatura entre las épocas ($KW= 10,80$; $p= 0,0010$) (Figura 4).

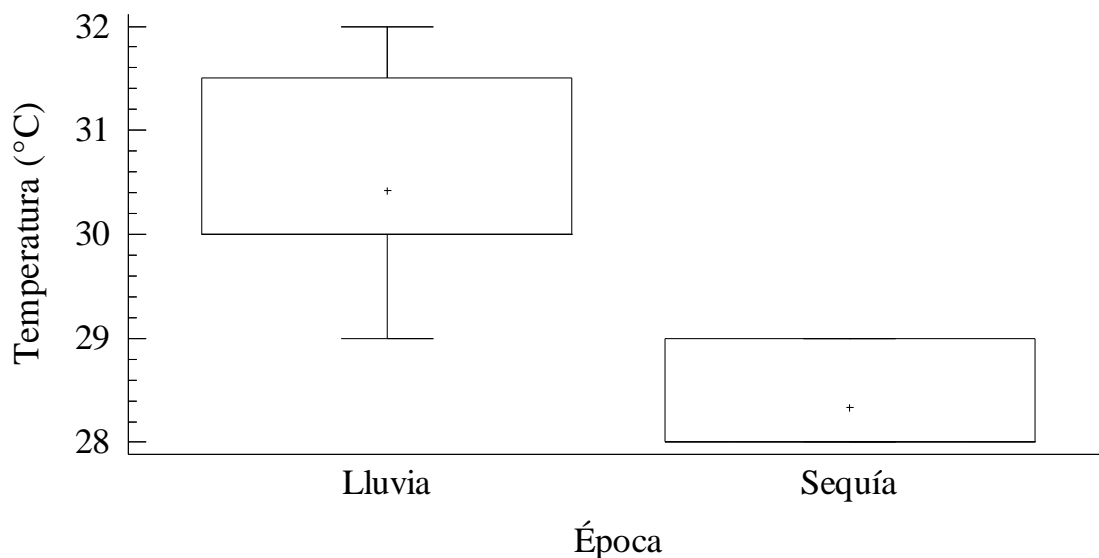


Figura 4. Variación de la temperatura del agua, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

En el presente estudio, la temperatura del agua representa dos periodos de tiempo climáticos, constituidos por altas y bajas temperaturas, ocurriendo el primero en los meses de agosto, septiembre y noviembre de 2017 (30 y 32°C) definiendo al periodo cálido, en época de lluvia, y el segundo, en los meses de octubre, diciembre de 2017 y enero 2018 (28 y 29°C) estableciendo el periodo de sequía, en plena activación de los vientos del noreste. En este sentido, Ruiz (1992) y Gaspar (2008) indican que en la zona costera del golfo de Cariaco existen dos períodos bien diferenciados desde el punto de vista térmico, uno con temperaturas mayores entre 25 y 28°C, comprendido entre los meses de junio a noviembre (época de lluvia), y el otro de temperaturas más bajas de 21 a 24°C, a partir diciembre a mayo que corresponde con la época de sequía y la mayor intensidad de los vientos y la surgencia costera.

Las variables ambientales condicionan la configuración estructural de las comunidades faunísticas, por lo que, Oviat y Nixon (1973) indican que la variación del número de especies suele estar asociada a cambios temporales de temperatura; sin embargo, a pesar de que la temperatura registrada en este estudio osciló entre 28 y 32°C, no se observó un patrón definido en el número de especies en relación a esta. Por otro lado, Castillo *et al.* (2003) sostienen que los cambios estacionales relacionados con la

estructura íctica dependen de procesos ambientales de naturaleza cíclica, como el comportamiento estacional y temporal de las principales condiciones ambientales, los procesos de producción del sistema, los aportes de materia orgánica y nutrientes presentes durante la época de lluvias.

En relación a la salinidad, ésta presentó un valor promedio durante éste estudio de $31,28 \pm 8,17$ ppm, oscilando entre $14,67 \pm 7,51$ ppm en agosto 2017 y $36,00 \pm 1,73$ ppm para diciembre de 2017, siendo este último mes donde se registró el mayor valor, con 38 ppm. Se observó la existencia de diferencias estadísticas de la salinidad entre los meses de muestreos (KW=15,17; p=0,0096) (Figura 5).

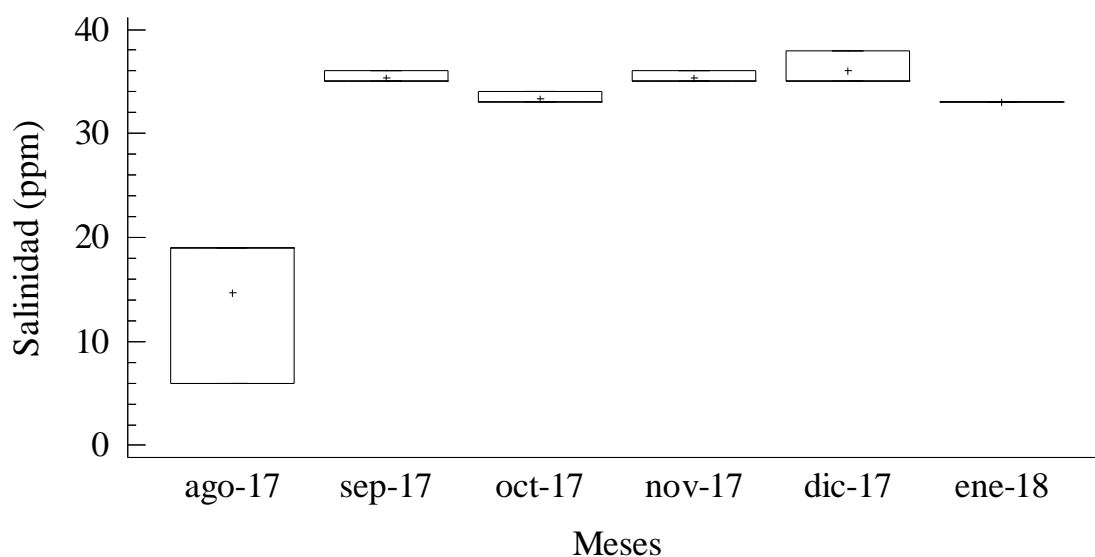


Figura 5. Variación temporal de la salinidad del agua en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Por su parte, la salinidad en las épocas, tuvo su promedio más bajo en lluvia con $29,67 \pm 9,64$ ppm, donde se determinó el menor registro de esta variable con 6 ppm, mientras para la época de sequía la salinidad alcanzó su máximo valor promedio con $34,50 \pm 1,97$ ppm. No se encontraron diferencias significativas de la salinidad entre las dos épocas (KW= 0,15; p= 0,6994) (Figura 6).

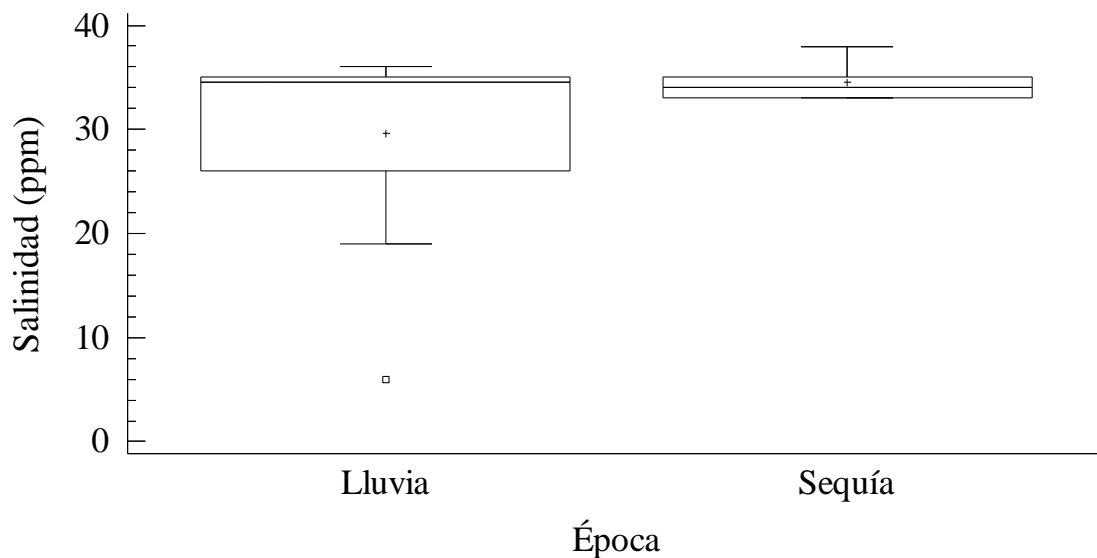


Figura 6. Variación de la salinidad, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Según Ruiz (1992) en el Saco se hallaron los valores más bajos de salinidad como consecuencia del aumento del caudal del río Carinicuaio en la época de mayor intensidad de las lluvias (septiembre-noviembre). Por otra parte, Gaspar (2008) en su trabajo en la zona costera influenciada por el río Manzanares expresó que los valores de salinidad más bajos se presentaron entre los meses de septiembre y noviembre 2004 (28 y 29, respectivamente), y los valores más elevados durante mayo 2004 y marzo 2005 (35 y 34, respectivamente) producto posiblemente por la disminución de la influencia del río y por la alta evaporación originada por los fuertes vientos que se presentaron en esta época.

Durante una época del año la playa de Boca de Uchire está influenciada por dos fuentes de agua dulce, una de ellas ocurre por medio de la Laguna de Unare donde desemboca el río Unare, como consecuencia, se descargan cantidades de agua dulce hacia el mar en época de lluvia; ocurriendo en este mismo periodo climático, la influencia de agua dulce del río de Uchire hacia la zona litoral, por lo que en época lluviosa este sector costero adquiere características estuarinas, donde adicionalmente los sedimentos del fondo a los 70 m de distancia de la orilla posee características areno-

fangosas, por la gran cantidad de partículas liberadas por los ríos y laguna antes mencionada; en este sentido, Cervigón (2005) destaca la importancia del manejo y conservación de las lagunas, tanto salobres como hipersalinas, por su función como zonas de crecimiento y engorde de las fases juveniles de numerosas especies de importancia comercial, que a partir de determinada medida, pero mayormente antes de alcanzar la madurez sexual, migran al mar, tales son los casos de los Centropomidae (róbalos), de algunos Mugilidae (lisas, lebranches), y los Sciaenidae, entre otros.

La intensidad del oleaje es el reflejo de la energía del viento en los días de muestreo, en este sentido, según la escala de Beaufort, la playa de Boca de Uchire presentó una mayor exposición a los vientos los meses de diciembre de 2017 y enero de 2018, con un valor en la escala de 4 y 5, respectivamente, con olas que ondulaban entre 1 y 2 m de alto, brisa de moderada a fuerte, con rompimiento de las crestas de las olas que generaban abundante espuma, el resto de los meses presentaron olas con menor energía, estando los valores más bajos de este índice observados para los meses de agosto y noviembre de 2017, momento en que disminuyen los vientos del noreste y su intensidad y efecto sobre la superficie marina costera se hace menor, estadísticamente se determinó la existencia de diferencias de la intensidad del oleaje entre los meses ($KW=0,17$; $p=0,0045$) (Figura 7).

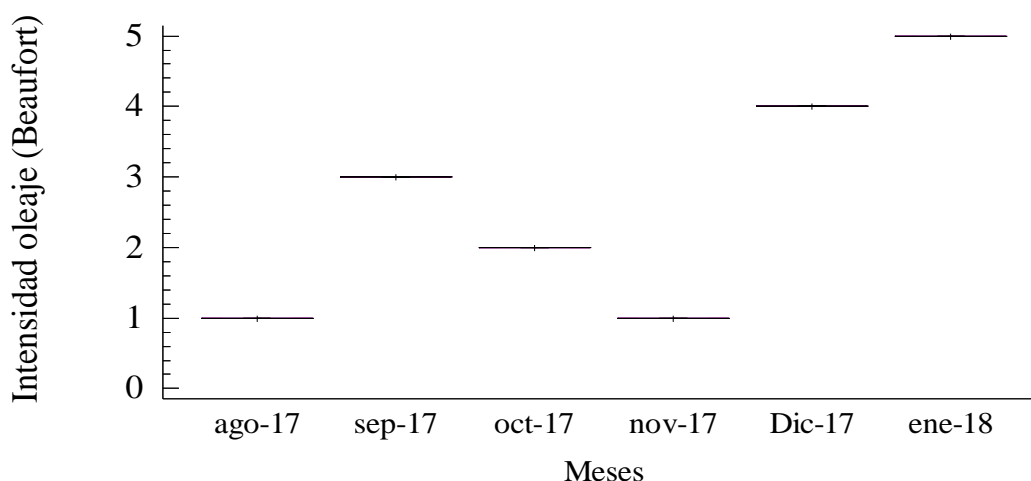


Figura 7. Variación temporal de la intensidad del oleaje, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Con relación a la intensidad del oleaje entre los periodos evaluados, se observó que esta era mayor en la época de sequía ($4,5\pm 0,55$), como un efecto de la activación e incidencia de los vientos del noreste, siendo menor en la época de lluvia ($1,75\pm 0,86$), momento en el cual el Cinturón de Convergencia Intertropical migra hacia al norte del Continente Suramericano, originado por la inactivación de los vientos que soplaban del noreste. Se observaron diferencias estadísticas de la intensidad del oleaje, entre las épocas evaluadas (KW= 12; p= 0,0005) (Figura 8).

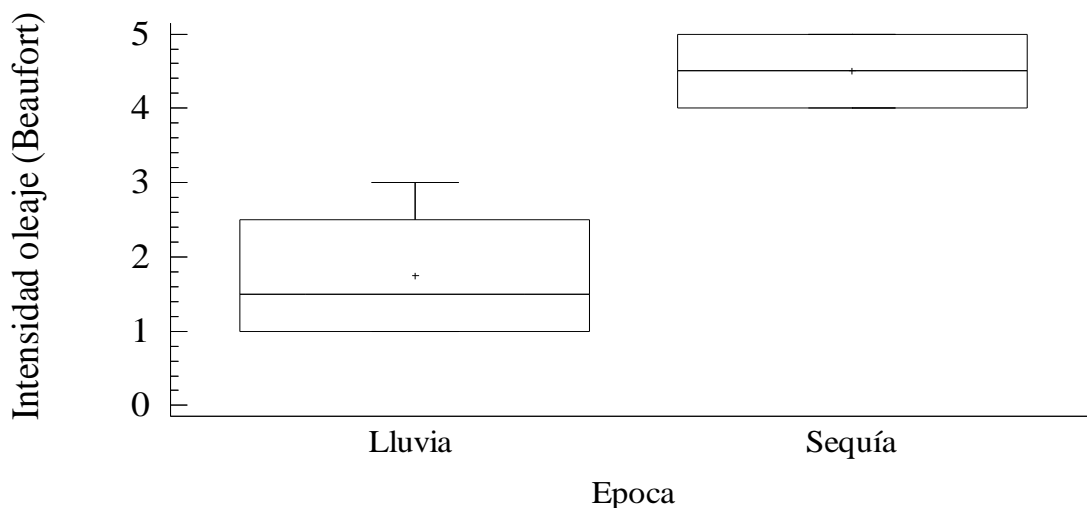


Figura 8. Variación de la intensidad del oleaje, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Las dinámicas costeras, que condicionan la construcción geomorfológica de la costa, son las principales responsables del desarrollo de playas arenosas y de los procesos de erosión y deposición que las mantienen en constante cambio. La morfología de los perfiles de playa en una región dada, es una función del nivel de energía de las olas, la cual es liberada en las zonas costeras (McLachlan, 1980). Las playas son sistemas dinámicos, donde los elementos básicos como los vientos, el agua y la arena, interactúan, resultando en complejos procesos hidrodinámicos y deposicionales (Brown y McLachlan, 1990).

Estos ambientes se encuentran entre los ecosistemas más productivos del planeta (Longhurst *et al.*, 1995). Las zonas costeras, especialmente aquellas ubicadas en áreas tropicales y subtropicales, no sólo tienen una alta biodiversidad, sino que los procesos ecológicos que ocurren allí a menudo son esenciales para todos los ecosistemas circundantes (Twilley *et al.*, 1996). Estas zonas, influenciadas además por ríos o lagunas costeras, son lugares donde el flujo de agua dulce de los ríos se une con el agua salada del mar, caracterizando a ecosistemas con amplias fluctuaciones ambientales (mareas, salinidad, temperatura, etc.), donde los organismos que allí habitan están perfectamente adaptados a esa tasa diaria de fluctuación en los niveles de agua continental y de salinidad, donde muchas especies incluso necesitan estos ciclos para sobrevivir (Ridd y Stieglitz, 2002; EPA, 2006).

Investigaciones recientes sugieren que ciertas condiciones de tipo ambiental, tales como temperatura del agua, salinidad, corrientes, concentración de oxígeno y precipitación, así como la proximidad con otros hábitats, como ríos y lagunas, pueden incidir en la composición y riqueza de las comunidades que habitan la zona de rompiente de las playas, creando hábitats heterogéneos y complejos; por lo que la influencia de las variables ambientales y hábitats circundantes pueden provocar que la composición de las comunidades de estas zonas rompientes varíen espacialmente entre playas y en la extensión de la misma, y temporalmente entre mareas, estaciones y años (Clark, 1997; McLachlan, 2001; Domínguez-Granda *et al.*, 2004).

Los peces que se encuentran en un ambiente donde ocurren cambios precipitados de salinidad, temperatura del agua y turbidez, requieren adaptaciones fisiológicas, permitiéndoles a dichos organismos estar en ventaja sobre los demás peces que no pueden sobrevivir a las variaciones expuestas, excluyendo a muchos competidores que no son capaces de habitar dicho medio (Whitfield, 1999).

Por otra parte, cabe destacar que la diversidad de especies va a depender del ambiente en el que se encuentren, tal como lo aseguran Allen-Peña y Jiménez (2001) y Parra y Ruiz (2003). La zona estudiada presenta una fuerte interacción con cuerpos lagunares y continentales, que conforman un complejo intercambio de masas de agua y,

en consecuencia, la organización de las especies en la comunidad evaluada, está ligada a procesos estuarinos, atmosféricos y oceanográficos.

Estructura comunitaria

Se capturó un total de 4 179 organismos, con una biomasa de 70 927,30 g, divididos en dos clases: osteíctios (peces óseos) y condríctios (peces cartilagosos), agrupados en siete órdenes, 15 familias, distribuidos en 33 géneros, pertenecientes a 47 especies de peces (Figura 9; Tabla 1).

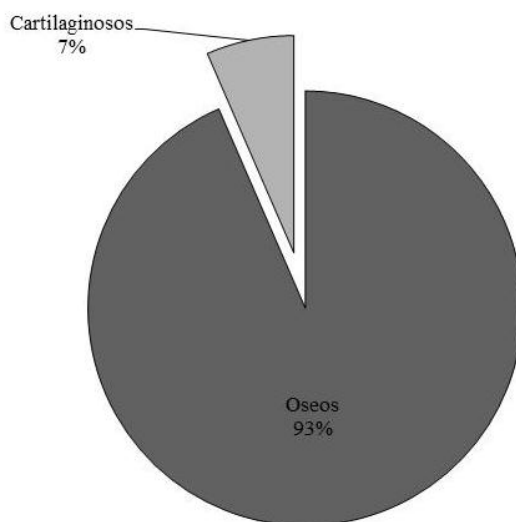


Figura 9. Valor porcentual de las especies de peces cartilagosos y óseos, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Varias razones justifican el marcado interés en el conocimiento de la fauna de playas arenosas, ya que muchas de las especies que habitan en ella tienen importancia económica directa, como los crustáceos y peces utilizados para el consumo humano o como cebo de pesca, añadidos a estos los poliquetos, que también constituyen una rica fuente de alimento para algunos organismos, especialmente peces, crustáceos y aves (Amaral *et al.*, 1994).

Tabla 1. Lista taxonómica de las especies de peces capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

| Superclase | Clase | Orden | Familia | Especies | | |
|--|--|--------------|---|---|------------|---------------------------------------|
| Osteichthyes | Actinopterygii | Clupeiformes | Engraulidae | <i>Anchoa filifera</i> (Fowler, 1915) | | |
| | | | | <i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848) | | |
| | | | | <i>Anchovia clupleoides</i> (Swainson, 1839) | | |
| | | | | <i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829) | | |
| | | | Pristigasteridae | <i>Chirocentron bleekermanus</i> (Poey, 1867) | | |
| | | | | <i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917) | | |
| | | | | <i>Odontognathus compressus</i> (Meek y Hildebrand, 1923) | | |
| | | | | Perciformes | Carangidae | <i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815) |
| | | | | | | <i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766) |
| | | | <i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801) | | | |
| | | | <i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815) | | | |
| | | | <i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758) | | | |
| | | | Sciaenidae | <i>Bairdiella ranchius</i> (Cuvier, 1830) | | |
| <i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830) | | | | | | |
| <i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830 | | | | | | |
| <i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847) | | | | | | |
| <i>Nebrius microps</i> (Cuvier, 1830) | | | | | | |
| <i>Ophioscion</i> sp. | | | | | | |
| <i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875) | | | | | | |
| <i>Paralonchurus elegans</i> (Boeseman, 1948) | | | | | | |
| <i>Stellifer microps</i> (Steindachner, 1864) | | | | | | |
| <i>Stellifer naso</i> (Jordan, 1889) | | | | | | |
| <i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889) | | | | | | |
| <i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790) | | | | | | |
| Gerreidae | <i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829) | | | | | |
| | <i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863) | | | | | |

Tabla 1. Continuación.

| Superclase | Clase | Orden | Familia | Especies | | | |
|--------------|----------------|-------------------|---------------|--|---|----------------|---|
| Osteichthyes | Actinopterygii | Perciformes | Haemulidae | <i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790) | | | |
| | | | Centropomidae | <i>Centropomus ensiferus</i> (Poey, 1860) | | | |
| | | | Ephippidae | <i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782) | | | |
| | | | Trichiuridae | <i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758) | | | |
| | | Pleuronectiformes | Achiridae | | <i>Achirus achirus</i> (Linnaeus, 1758) | | |
| | | | | | <i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758) | | |
| | | | | Paralichthyidae | <i>Etropus crossotus</i> (Jordan y Gilbert, 1882) <i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758) | | |
| | | Siluriformes | Ariidae | | <i>Aspistor quadriscutis</i> (Valenciennes, 1840) <i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766) <i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815) <i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829) <i>Sciades couma</i> (Valenciennes, 1840) <i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794) <i>Sciades passany</i> (Valenciennes, 1840) | | |
| | | | | | Tetraodontiformes | Tetraodontidae | <i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900) |
| | | | | | Elasmobranchii | Chondrichthyes | Myliobatiformes |
| Rajiformes | Dasyatidae | | | | | | |

La presencia de especies como: *Cathorops spixii*, *Hypanus guttatus* y *Caranx hippos*, coinciden con algunas de las descritas por Velasco y Wolff (2000) para estuarios tropicales abiertos de fondos blandos donde predominan especies juveniles pertenecientes a las familias de las corvinas, bagres, rayas de aguijón, jureles, tamboriles, peces perro y peces lagarto, las cuales habitan entre 0-10 m de profundidad.

En relación a la estructura de la comunidad, las familias que se presentaron con mayor número de especies fueron: Sciaenidae (12), Ariidae (7), Carangidae (5), Engraulidae (4) y Pristigasteridae (3). Siendo éstas también, las más significativas en relación al aporte de individuos (Figura 10).

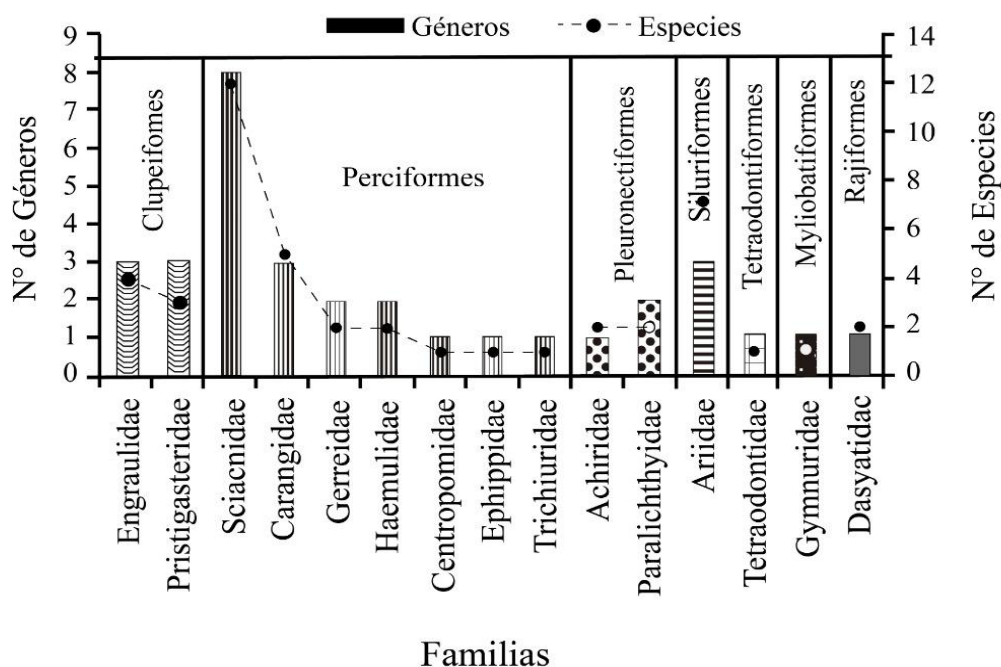


Figura 10. Número de géneros y especies de peces por familias, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

En relación a la fauna íctica que se encuentra en estos ecosistemas, Velasco y Wolff (2000) señalaron a las familias con mayor número de especies para la costa pacífica de Colombia a Sciaenidae (11), Ariidae (7), Pristigasteridae (6), Engraulidae (6) y Carangidae (5), encontrándose estas dentro del grupo de especies que corresponde a

una ictiofauna juvenil, caracterizada por habitar aguas someras marino-estuarinas, conformada predominantemente por especies pelágico-costeras y demersales como ha sido descrita por Pauly (1985) para áreas estuarinas tropicales abiertas de fondos blandos. Estos resultados son similares a los obtenidos en este trabajo de investigación, debido a que existen condiciones similares en el hábitat en ambos trabajos, coincidiendo en las 5 familias más abundantes.

A su vez, Mendoza *et al.* (2010) sostienen que en la Plataforma Unare-Píritu los recursos pesqueros más abundantes corresponden a las familias: Sciaenidae, Ophidiidae, Carangidae, Loliginidae, Octopidae, Centropomidae, Serranidae, Gerridae, Sphyracidae, Priacanthidae y Trichiuridae. Ahora bien, este trabajo se realizó dentro de los límites de esta plataforma, donde se pudo observar que una parte de las familias de mayor abundancia (Sciaenidae, Ariidae, Carangidae, Engraulidae y Pristigasteridae), concuerdan con los que se reportaron en dicha investigación.

Otro aspecto importante que menciona Cervigón (2005) sobre la fauna ictiológica de estos cuerpos de agua es la ausencia de grandes depredadores y el dominio de especies detritívoras como Mugilidae y Gerreidae (mojarras y españolas) de los géneros *Eugerres*, *Eucinostomus* y *Diapterus*. Estos se desarrollan dentro de la laguna de Unare hasta sus fases preadultas, para después, en época de lluvia, cuando se abre la boca de esta, que actúa como una conexión efímera con la playa de Boca de Uchire, drenar sus aguas hacia el mar, haciendo posible el intercambio de organismos y nutrientes. Siendo la zona costera en donde se encuentran las especies adultas de las familias Centropomidae, *Centropomus ensiferus* (róbalos) y Sciaenidae, como: *Nebris microps* (Merluza), *Stellifer microps*, *S. naso*, *S. stellifer* (burritos), *S. rastrifer* (burrito bocón), *Paralanchurus brasiliensis* (lambe rayado), *Menticirrhus littoralis* (lambe plateado), entre otros.

Por otra parte, Gómez (1987b) y Méndez *et al.* (1988) catalogan a la familia Gerreidae entre las más abundantes en estudios en el oriente de Venezuela, destacándose en playas arenosas. En el presente estudio, se identificaron dos especies de esta familia: *Eucinostomus melanopterus* y *Diapterus rhombeus*, siendo esta última una especie descrita por Cervigón (1993) como muy común y frecuente en fondos fangosos y en

lagunas litorales. Asimismo, Arrieta y De La Rosa (2003) registran para el Caribe colombiano a *D. rhombeus* como abundante y destacan que es típica de ambientes estuarinos y aguas salobres; de la misma manera lo mencionan Chávez-López *et al.* (2005), para lagunas estuarinas de México.

La familia Sciaenidae, comúnmente conocida como corvinas, son peces generalmente eurihalinos que se encuentran alrededor del mundo, destacándose en la zona de rompiente, ya que esta área funciona como zona importante de acumulación, ruta transitoria de larvas y juveniles de peces, asimismo actúa como criadero, donde la sobrevivencia es mayor que en otros hábitats (Lasiak, 1981; 1986; Senta y Kinoshita, 1985).

Conjuntamente, el hecho de que las playas arenosas constituyen una gran fracción de las costas del mundo, que a menudo se encuentran adyacentes a la boca de ríos y estuarios, Beárez (1996; 2001) manifiesta que la zona de rompiente es un hábitat importante para las etapas iniciales de las corvinas, por el hecho de que esa área es utilizada para la reproducción de muchas especies de esta familia, esta importancia ya ha sido reportada en varios trabajos de playas arenosas ecuatorianas (Domínguez-Granda *et al.*, 2004; Marín-Jarrín *et al.*, 2015) y tropicales en general (Melo *et al.*, 2010; Ortega *et al.*, 2014). Según el Instituto Nacional de Pesca (INP, 2005) los peces de la familia Sciaenidae son de gran interés económico en Ecuador, por el hecho de constituir cerca del 44% de los desembarques de peces demersales.

Otras de las familias identificadas fue la familia Engraulidae, siendo señalada por Pérez-Hernández y Torres-Orosco (2000) como una de las familias más diversas y abundantes en áreas adyacentes a lagunas costeras mexicanas. En este estudio se capturaron cuatro especies pertenecientes a ella, donde se destaca *Cetengraulis edentulus* por su abundancia y por ser la segunda especie dominante en el mes de septiembre 2017. En este contexto, Cervigón (2005) expresa que esta es la única especie perteneciente a la familia, que hasta el momento se explota con fines comerciales para la elaboración de subproductos (harina); sin embargo, menciona que en los últimos años su abundancia se ha visto reducida.

Algunas especies juveniles de la familia Carangidae como *Caranx hippos* son abundantes en aguas estuarinas (Cervigón, 2005). Esta familia ha sido registrada en ambientes diversos, incluyendo playas arenosas (Medina, 2008) y sistemas de arrecifes (Fariña *et al.*, 2008).

La Familia Ariidae, a la que pertenecen los bagres marinos, es de gran importancia económica según Acero y Betancur (2007), los Ariidae presentan un alto porcentaje de diversidad específica y son ampliamente distribuidos por las costas marítimas del mundo, identificándose en este trabajo un total de siete especies (*Aspistor quadriscutis*, *Bagre bagre*, *B. marinus*, *Cathorops spixii*, *Sciades couma*, *S. herzbergii* y *S. passany*).

Por otro lado, y debido a la importancia de esta información, entre las especies de peces cartilaginosos capturados en esta evaluación, se encuentran dentro de los Gymnuridae a: *Gymnura micrura*, y entre los Dasyatidae a: *Hypanus guttatus* y *Fontitrygon geijskesi*; haciendo especial énfasis en esta última especie de raya (un ejemplar capturado) la cual no había sido reportada para aguas del mar Caribe, por lo cual este estudio representa el primer registro de *F. geijskesi* para el área del Caribe de Venezuela, observada en las aguas costeras y estuarinas de la playa Boca de Uchire; según Cervigón y Alcalá (1999) la distribución de esta especie es el noreste de Sur América desde el delta del Orinoco hasta Cayena, en un estudio de los peces marinos de Venezuela examinaron cuatro ejemplares capturados en las costas de Guayana frente al delta del Orinoco, expresando que no se encuentra en el mar caribe ni tan siquiera en el golfo de Paria; al respecto, Lasso-Alcalá *et al.* (2004) y Cervigón (2005) comentan que las tres especies de elasmobranquios identificadas como habitantes en aguas salobres, con vertiente de influencia marina, y que aún no han sido citadas para el mar Caribe venezolano, son: *Fontitrygon geijskesi*, *Potamotrygon* spp. e *Isogonphodon oxyrinchus*. Por su parte, Mejía-Falla y Navia (2019) indican que *F. geijskesi* ha sido citada en documentos científicos para Colombia, pero no se cuenta con apoyo físico o visual, por lo que considerada improbable para el Caribe colombiano, dada su distribución conocida.

Por otra parte, Chérubin y Richardson en el 2007 realizaron un proyecto donde

estudiaron la variabilidad de la corriente del Caribe y la influencia de agua dulce de los ríos Orinoco y Amazonas, allí se evidencia que una columna de agua dulce proveniente de estos ríos se extiende estacionalmente en dirección al noroeste a través de la cuenca del Caribe, entre los meses de agosto a noviembre, 3-4 meses después del pico de las lluvias estacionales en el noreste Sudamericano. Barreto y Barreto-Pittol (2012) presentaron el primer reporte de *Rhizophora racemosa* Meyer (Rhizophoraceae) en los manglares de la costa caribe de Venezuela, donde expresan que esto pudo haber ocurrido debido al proceso paso a paso de dispersión a larga distancia (LDD) desde las costas atlánticas del sur Venezuela (río Orinoco), Guyana, Surinam y Brasil al golfo de Paria, Trinidad y los abismos de Cariaco, producto de la Corriente del norte de Brasil, la cual lleva masas de agua con sedimentos del Orinoco y ríos amazónicos hacia el Mar Caribe. Se puede comparar este reporte con la aparición de *F. geijskesi* en el presente trabajo porque este mangle es reportado en áreas del Mar Caribe y solo había sido registrado en estuarios de las cuencas de drenaje del Atlántico en Venezuela. Se cree que *F. geijskesi*, pudo haber sido arrastrada hasta el área donde se capturó por estas corrientes provenientes del río Orinoco, pudiendo ser esta una de las vías por donde migró esta especie hasta aguas costeras del mar Caribe. Por lo pronto, el área de distribución de esta especie podría ampliarse desde aguas costeras del Caribe Oriental Venezolano, hasta Brasil.

Los órdenes más importantes con respecto al número de familias fueron el orden Perciformes el cual estuvo compuesto por siete familias, luego los Pleuronectiformes y Clupeiformes, ambos integrados por dos familias. Con respecto al número de especies el orden Perciformes fue donde se encontró un mayor número (24), luego los órdenes Clupeiformes y Siluriformes (7) y Pleuronectiformes (4) (Figura 11).

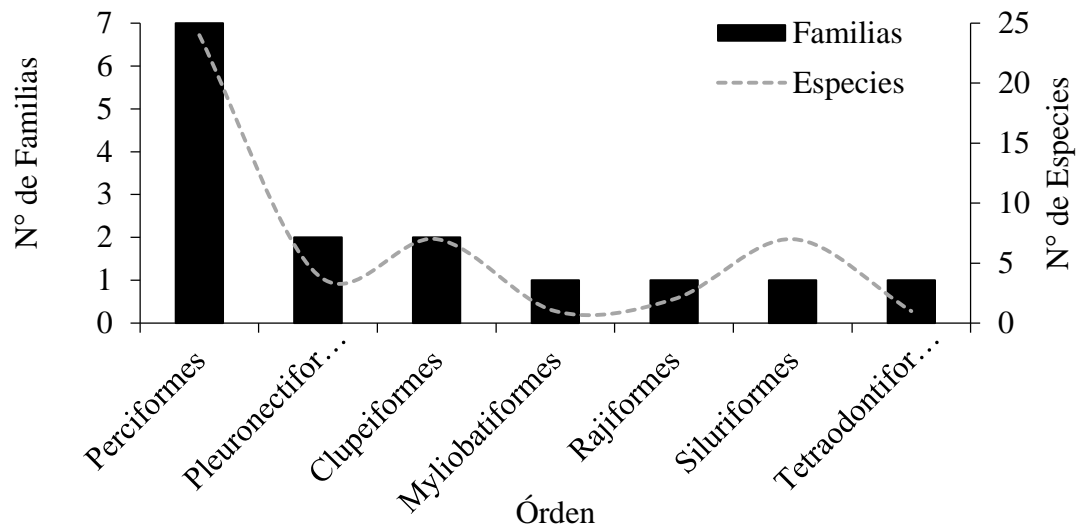


Figura 11. Número de familias y especies de peces por órdenes, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Con respecto al número de especies capturadas por mes, esta presentó un valor promedio durante éste estudio de $15,83 \pm 4,57$ especies por mes, el valor promedio más bajo se obtuvo en septiembre 2017, con $13,00 \pm 3,61$ especies y el mayor valor en el mes de octubre de 2017, con $21,33 \pm 0,58$ especies. El menor número de especies fue de siete y se registró en el mes de diciembre 2017 y el mayor número fue de 22 en el mes de octubre. Se observó la existencia de diferencias estadísticas del número de especies entre los meses de muestreos ($F_s=4,73$; $F_s=0,0128$) (Figura 12). Por otro lado, el número de especies en las épocas, tuvo su valor promedio más bajo con $12,17 \pm 12,16$ especies, en la época de sequía, donde también se determinó el menor registro de esta variable con siete especies, mientras para la época de lluvia el número de especies alcanzó su máximo valor promedio con $17,66 \pm 3,65$ especies, y el mayor registro de especies con una cantidad de 22, encontrándose diferencias significativas del número de especies entre las dos épocas ($F_s=8,22$; $p=0,0112$) (Figura 13).

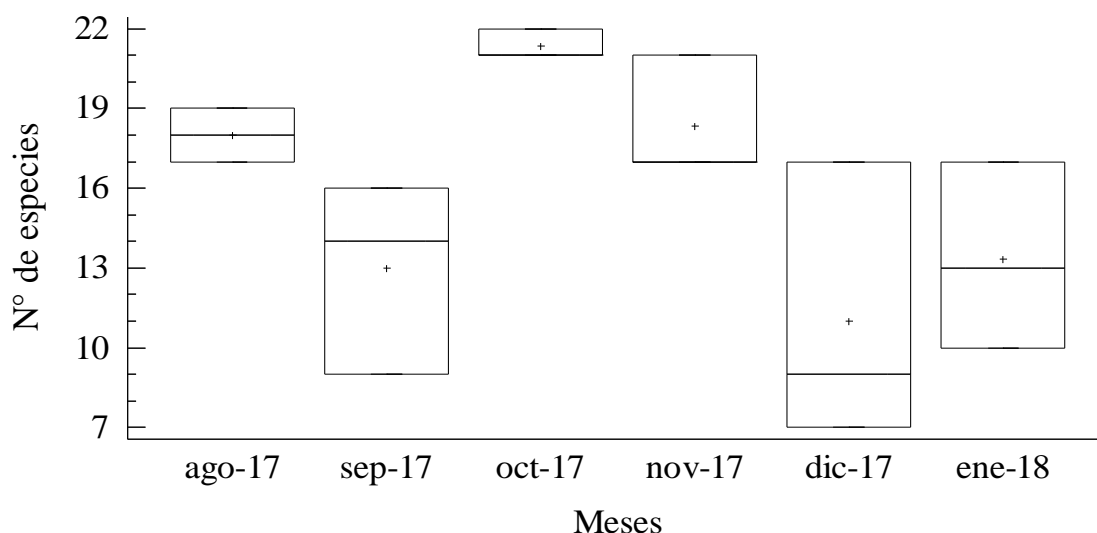


Figura 12. Variación temporal del número de especies en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

La prueba *a posteriori* de Duncan reveló la formación de tres grupos, el primero presentó la media del número de especies más baja, agrupando los meses de diciembre, septiembre de 2017 y enero de 2018, con promedios de 11,00, 13,00 y 13,33 especies, respectivamente; el segundo grupo estuvo conformado por septiembre de 2017, enero de 2018, agosto de 2017 y noviembre de 2017, con promedios del número de especies que fluctuaron entre 13,00 y 18,33 especies; y el último grupo se configuró con los meses de agosto, noviembre y octubre de 2017, con promedios para esta variable de 18,00, 18,33 y 21,33 especies, respectivamente, hallándose dentro de este último grupo el valor promedio mayor, particularmente para el mes de octubre de 2017 (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis *a posteriori* de Duncan, aplicado al número de especies, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

| Mes | Promedio | Grupos |
|--------|----------|--------|
| dic-17 | 11,00 | X |
| sep-17 | 13,00 | XX |
| ene-18 | 13,33 | XX |
| ago-17 | 18,00 | XX |
| nov-17 | 18,33 | XX |
| oct-17 | 21,33 | X |

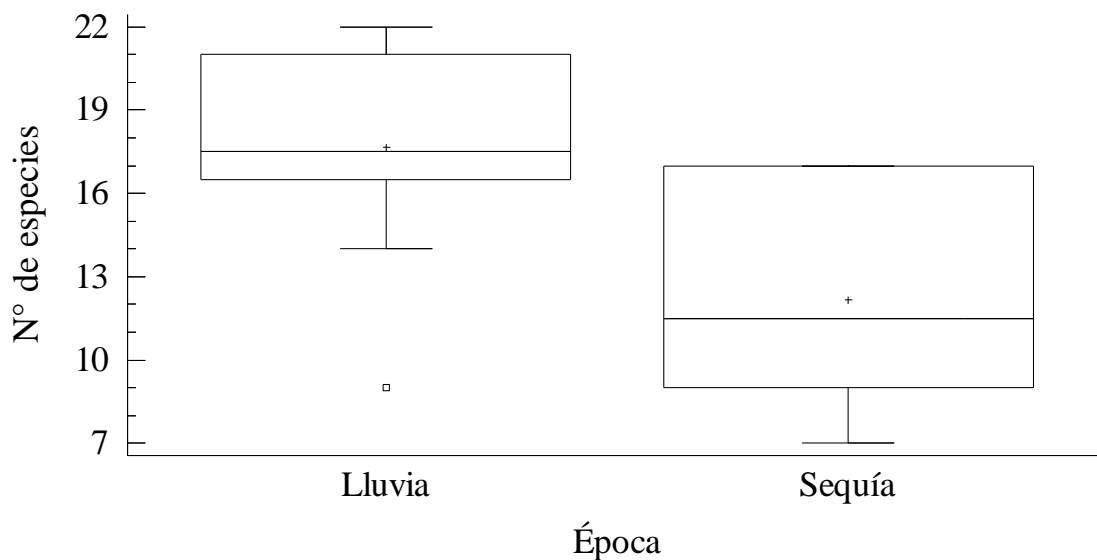


Figura 13. Variación del número de especies, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

En relación al número de especies, esta se considera alta, tomando en cuenta que sólo se evaluó medio ciclo en el periodo anual, siendo muy similar al encontrado por Velasco y Wolff (2000), quienes señalaron un total de 53 especies para la costa pacífica de Colombia; Vono y Barbosa (2001) encontraron en áreas litorales de Brasil la presencia de 13 especies restringidas a lagunas litorales; Rosales-Casian (2004) identificó un total de 64 especies, en la bahía de San Quintín, México; Ramírez-Gutiérrez *et al.* (2007) también registraron 64 especies en la bahía San Agustín, Huatulco, México; encontrándose de igual forma áreas evaluadas de sustrato blando con un mayor número de especies, entre estos se pueden nombrar a Valecillos (1993), quien en tres playas de sustrato arenoso con presencia de *Thalasia testudinum* en Bocaripo-Chacopata, reportó 79 especies; y Gaspar (2008) ejecutó un estudio en la zona costera de Cumaná con influencia del río Manzanares, encontrando una comunidad íctica representada por 98 especies; siendo importante resaltar, que estas dos últimas evaluaciones, el esfuerzo, al igual que la regularidad temporal de la recolecta de las muestras, fue mayor, además de presentar otros ecosistemas representados dentro de las

playas arenosas, como la presencia de fanerógamas marinas u otras estructuras de retención de especies.

Torruco *et al.* (2018), realizaron un estudio sobre diversidad y distribución de peces y su relación con variables ambientales, en el sur del golfo de México, aplicando el mismo arte de pesca que en esta investigación, aunque con un esfuerzo mayor, en áreas cercanas a lagunas costeras, registró una mayor abundancia y número de especies (50 especies), donde los ambientes estuarinos reúnen especies con tendencias eurihalinas y especies marinas; siendo la familia Sciaenidae la que arrojó la riqueza más alta (15 especies), datos similares a los obtenidos en este trabajo, ya que la familia Sciaenidae fue la que presentó mayor número de especies (12 especies).

La riqueza presentó un valor promedio durante los meses de estudio de $2,81 \pm 0,73$ especies, dichos valores fluctuaron entre 1,471 especies en diciembre 2017 y 3,976 especies en noviembre de 2017, presentando su promedio más bajo en el mes de diciembre de 2017 con $2,25 \pm 0,99$ especies, y el valor más alto en el mes de octubre 2017, con $3,64 \pm 0,04$ especies. Se evidenció la existencia de diferencias significativas de la riqueza entre los meses muestreados ($F_s = 3,20$; $p = 0,0460$) (Figura 14).

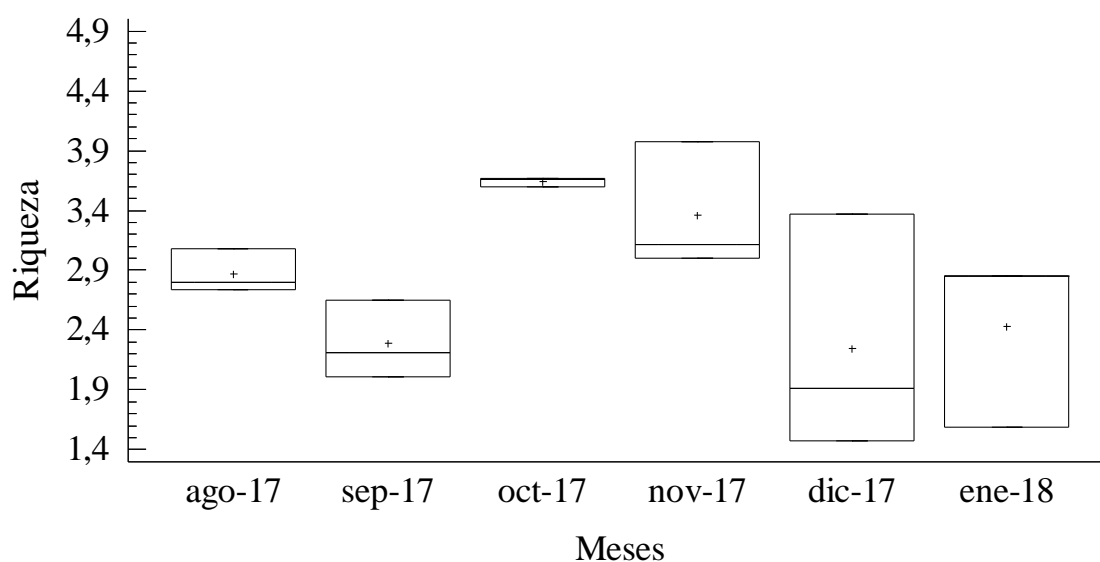


Figura 14. Variación temporal de la riqueza en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

El análisis *a posteriori* de Duncan reveló la formación de tres grupos, el primer conjunto estuvo definido por los meses de: agosto, septiembre, diciembre de 2017 y enero de 2018, con valores promedios de riqueza que oscilaron entre 2,25 y 2,87 especies. El segundo grupo o grupo intermedio, estuvo compuesto por los meses de: agosto, septiembre, noviembre de 2017 y enero de 2018, con valores promedios para esta variable que fluctuaron entre 2,29 y 3,36 especies. Y el último conjunto agrupo a los meses de agosto, noviembre y octubre de 2017, con valores promedios para la riqueza de 2,87, 3,36 y 3,64 especies, respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis *a posteriori* de Duncan, aplicado a la riqueza, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

| Mes | Promedio | Grupos |
|--------|----------|--------|
| dic-17 | 2,25 | X |
| sep-17 | 2,29 | XX |
| ene-18 | 2,43 | XX |
| ago-17 | 2,87 | XXX |
| nov-17 | 3,36 | XX |
| oct-17 | 3,64 | X |

Con respecto a la riqueza entre las épocas de estudio, el valor promedio más bajo se obtuvo en sequía con $2,33 \pm 0,79$ especies; por el contrario, el valor promedio más alto fue de $3,04 \pm 0,61$ en la época de lluvia. No se hallaron diferencias significativas de la riqueza entre las épocas estudiadas ($F_s = 4,42$; $p = 0,0516$) (Figura 15).

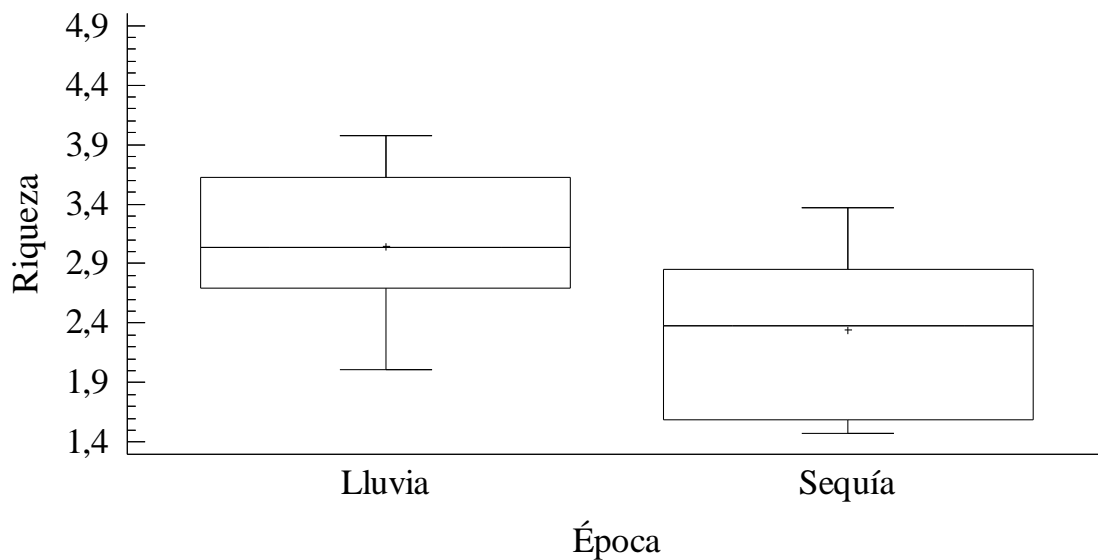


Figura 15. Variación de la riqueza, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Por otro lado, el promedio de la abundancia durante los meses de estudio fue $232,17 \pm 155,93$ organismos; observándose para el mes de diciembre de 2017, el menor valor promedio de esta variable, con $80,33 \pm 31,09$ organismos; a diferencia del mes de agosto de 2017 donde se encontró el valor promedio más alto, con $424,33 \pm 255,92$ individuos. No se evidenció la existencia de diferencias significativas de la abundancia relativa entre los meses de estudio ($KW=7,88$; $p=0,1631$) (Figura 16).

Por su parte, la abundancia relativa entre épocas climáticas presentó su valor promedio más bajo en la época de sequía con $145,17 \pm 107,65$ organismos, y su valor promedio mayor en la época de lluvia con $275,67 \pm 161,61$ individuos, siendo esta época muy heterogénea, observándose los valores más bajos (54 organismos) y altos (718 organismos) de esta variable. Igualmente, entre las épocas, no se observó diferencias significativas de la abundancia ($KW=2,54$; $p=0,1113$) (Figura 17).

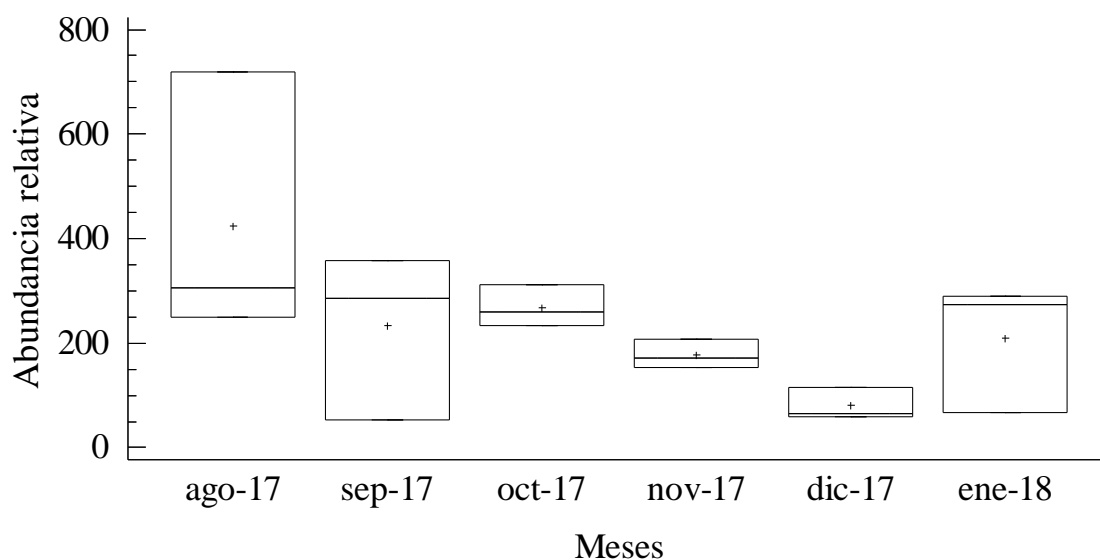


Figura 16. Variación temporal de la abundancia relativa en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

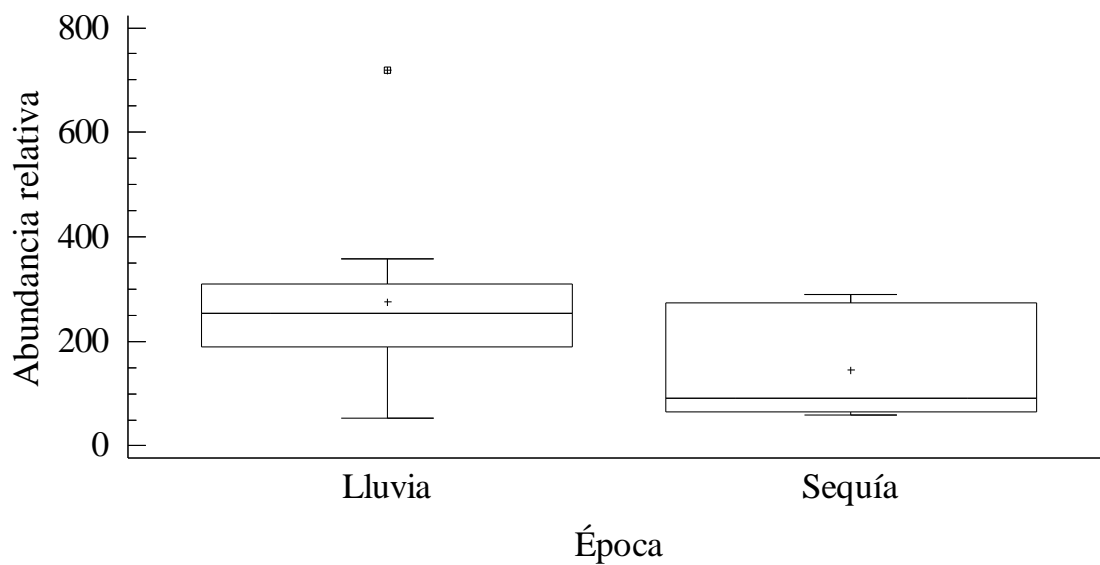


Figura 17. Variación de la abundancia relativa, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

En el 2004, Lasso-Alcalá *et al.* (2008) realizaron un estudio de la comunidad de peces demersales del sector suroriental del golfo de Paria, Venezuela, en él se evidenció que cambios estacionales de número y composición de especies fueron debidos a

variaciones de salinidad en dichas aguas, las cuales ocurrieron durante periodo lluvioso, consecuencia de las descargas de grandes ríos de la región durante esa época. Unas de las especies que contribuyeron más en términos de abundancia relativa fueron la sardina (*Pellona harroweri*), el roncador (*Micropogonias furnieri*), y el tajalí (*Trichiurus lepturus*); observando además que el orden de importancia cambió en cada período climático, mostrando la variación de la abundancia relativa de la especie *P. harroweri* en las épocas, ya que, durante la época de sequía el porcentaje de abundancia fue de 22,23% y en la época de lluvia fue de 26,99%; similares resultados fueron obtenidos en la presente investigación para esta especie, donde se mostró un patrón en la abundancia relativa, donde en época de sequía se obtuvo 3,25% y en la época de lluvia 18,35%.

El promedio de la biomasa durante los meses muestreados fue $3\,940,41 \pm 3\,965,85$ g, observándose el valor promedio más bajo de biomasa en el mes de enero de 2018 con $1\,561,20 \pm 801,33$ g, por el contrario, el promedio más alto se obtuvo en el mes de agosto 2017 con $8\,819,80 \pm 8\,576,99$ g. Los valores de esta variable oscilaron entre 646,50 g en enero 2018 y 18 722,20 g en agosto de 2017. Se observó la inexistencia de diferencias significativas de la biomasa entre los meses de estudio (KW=8,56; p=0,1282) (Figura 18).

El valor promedio más bajo de la biomasa entre épocas, se determinó para sequía, con $2\,320 \pm 1\,128,01$ g, estando su máximo valor promedio registrado para la época de lluvia, con $5\,560,25 \pm 5\,123,06$ g. Se encontraron diferencias significativas de la biomasa entre las épocas estudiadas (KW=5,90; p=0,0152) (Figura 19).

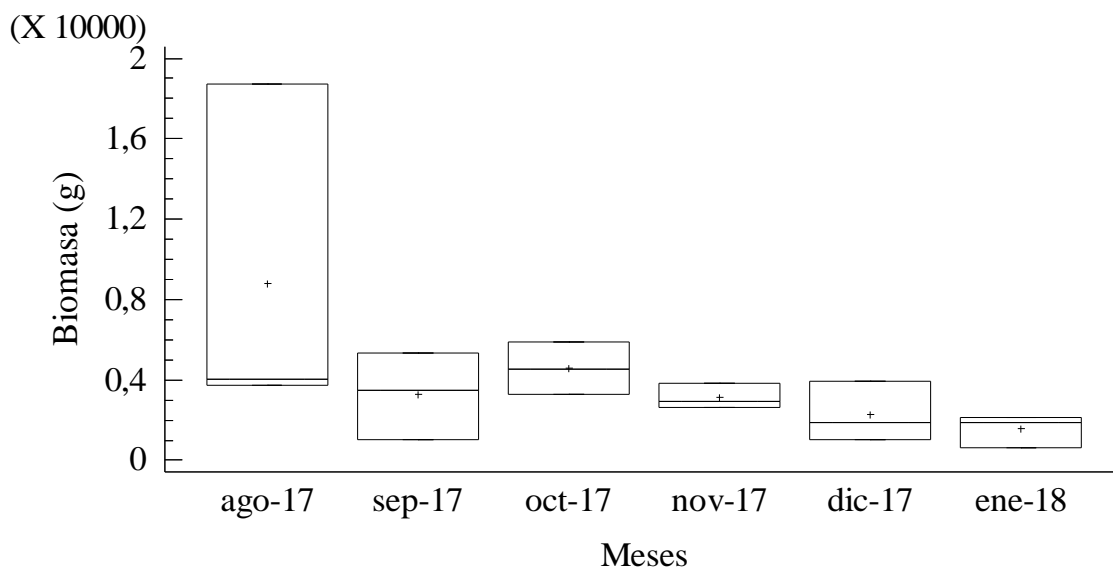


Figura 18. Variación temporal de la biomasa de la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

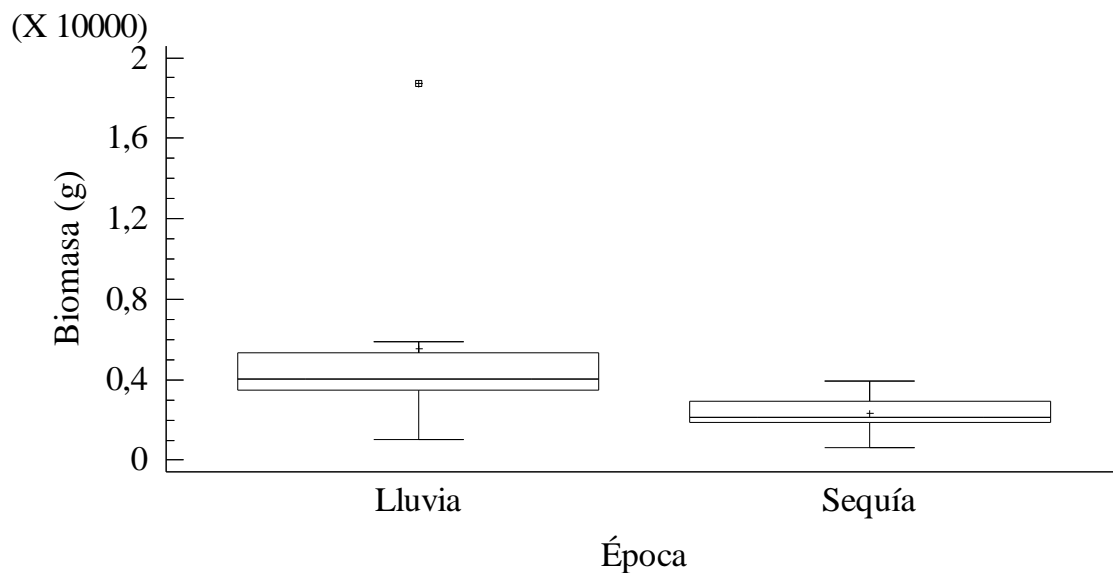


Figura 19. Variación de la biomasa de la comunidad de peces, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Por otro lado, el promedio del índice de diversidad durante los meses de estudio fue $2,72 \pm 0,56$ bits/ind, encontrándose para el mes de enero de 2018 el valor promedio

más bajo de esta variable, con $2,06 \pm 0,26$ bits/ind, a diferencia del mes de noviembre de 2017 donde se determinó el valor promedio más alto, con $3,30 \pm 0,26$ bits/ind, igualmente, para estos dos meses y en el mismo orden de presentación se observaron los valores mínimos y máximos obtenidos de esta variable. Se evidenció la existencia de diferencias significativas del índice de diversidad entre los meses de estudio ($F_s = 8,39$; $p = 0,0013$) (Figura 20).

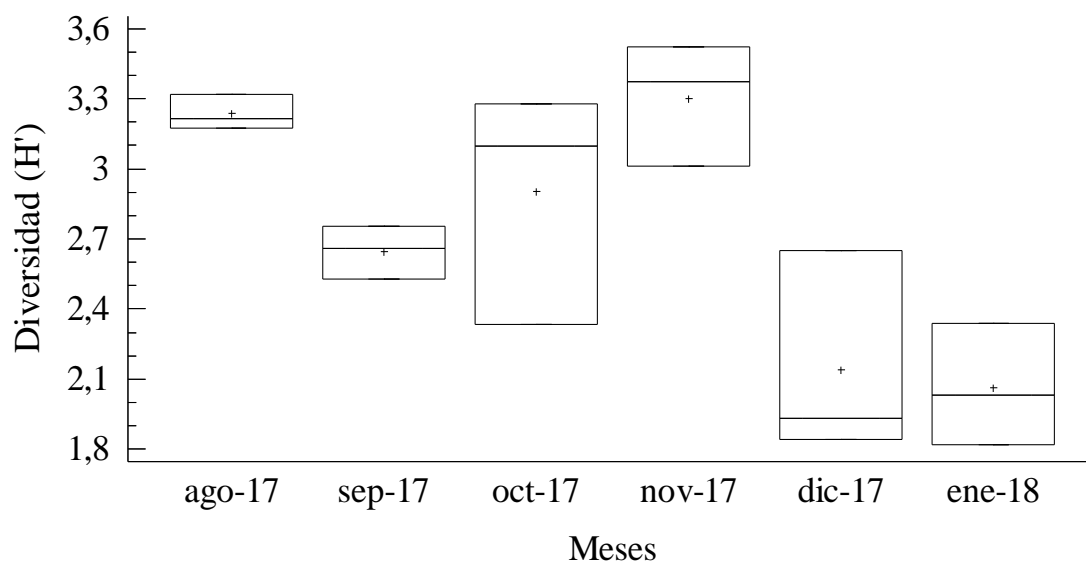


Figura 20. Variación temporal del índice de diversidad en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

La prueba *a posteriori* de Duncan reveló la formación de tres grupos homogéneos, observándose en el primer grupo, medias del índice de diversidad más baja, agrupando los meses de enero de 2018, diciembre y septiembre de 2017, con promedios de 2,06, 2,14 y 2,65 bits/ind, respectivamente; el segundo grupo estuvo conformado por septiembre, octubre y agosto de 2018, con promedios del índice de diversidad de 2,65, 2,90 y 3,24 bits/ind; estando el último grupo compuesto por los meses de octubre, agosto y noviembre de 2017, con promedios para esta variable de 2,90, 3,24 y 3,30 bits/ind, respectivamente, hallándose dentro de este último grupo el valor promedio más alto, particularmente para el mes de noviembre de 2017 (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis *a posteriori* de Duncan, aplicado al índice de diversidad, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

| Mes | Promedio | Grupos |
|--------|----------|--------|
| ene-18 | 2,06 | X |
| dic-17 | 2,14 | X |
| sep-17 | 2,65 | XX |
| oct-17 | 2,90 | XX |
| ago-17 | 3,24 | XX |
| nov-17 | 3,30 | X |

En las épocas evaluadas, el menor promedio del índice de diversidad se observó en sequía, con $2,10 \pm 0,32$ bits/ind, y el máximo valor promedio en la época de lluvia, con $3,02 \pm 0,37$ bits/ind. Se encontraron diferencias significativas entre el índice de diversidad y las épocas ($F_s=26,34$; $p=0,0001$) (Figura 21).

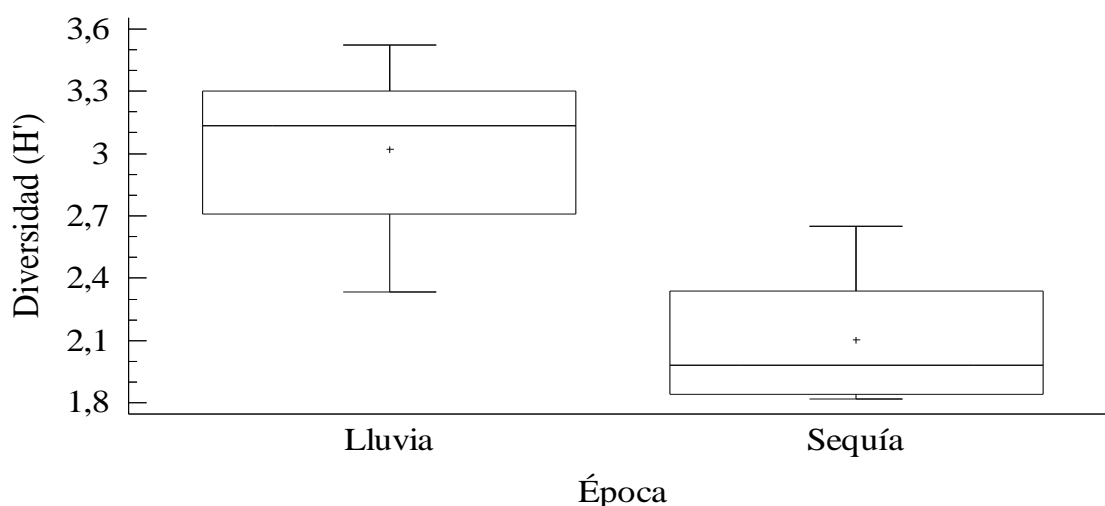


Figura 21. Variación del índice de diversidad en la comunidad de peces, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

La diversidad y abundancia de especies está directamente relacionada con factores morfodinámicos como la pendiente de la playa y procesos de turbulencia moderada que generan y retienen los alimentos para los organismos que habitan en esas zonas, ya sea en una parte, o en la totalidad de su ciclo de vida (Villwock, 1994). Considerándose zonas de alta diversidad, aquellas con valores iguales o mayores a 2

bits/ind., y zonas de baja diversidad las que presentan valores menores a 2 bits/ind. (Menares y Sepúlveda, 2005).

Tomando en cuenta lo anterior, la playa de Boca de Uchire, lugar en el cual se llevó a cabo este estudio, se puede calificar como zona de alta diversidad, ya que los valores del índice de diversidad oscilaron entre 2,06 bits/ind. y 3,30 bits/ind.

Siendo los resultados reportados en esta evaluación similares a los obtenidos por Parra y Ruiz (2003) para una comunidad de peces en playas arenosas en la costa oriental de la isla de Cubagua, donde observaron una diversidad promedio de 2,08 bits/ind.; Gaspar (2008) en playas arenosas de la zona costera influenciada por el río Manzanares en el golfo de Cariaco, registró una diversidad que varió entre 1,07 bits/ind. y 4,39 bits/ind.; Ariza (2010), para dos localidades de la costa noroeste del golfo de Cariaco, caracterizadas por ser playas de alta energía con fondos arenosos con presencia de *Thalassia*, obtuvo valores de diversidad entre 1,74 y 2,27 bits/ind. Igualmente, Núñez (2011), en áreas adyacentes al estudio anterior y en los mismos ambientes, encontró un promedio de diversidad de 2,31 bits/ind.; Torruco *et al.* (2018), para ambientes costeros en el sur del golfo de México, presentaron una diversidad promedio de 3,2 bits/ind.

En otro sentido, los valores de diversidad en esta evaluación pueden considerarse moderadamente altos, al compararse con los señalados por Gómez (1987b) en playas arenosas del nororiente de Venezuela, donde señaló valores promedios de 1,18 bits/ind., debido a la dominancia de especies, tales como: *Eucinostomus argenteus* y *Sardinella aurita*, lo que ocasiona una baja equitatividad, y por ende una disminución en el índice de diversidad. También, González *et al.* (2006), para cuatro praderas de Arrecife Lobos, México, reportaron una baja diversidad de organismos (0,98 bits/ind.). Por lo que, Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez (1983) y Yáñez-Arancibia *et al.* (1980), afirman que los valores del índice de diversidad están relacionados inversamente con la dominancia de algunas especies o con la ocurrencia de cardúmenes ocasionales, indicando que cuando los valores son mínimos, se debe a la presencia de especies dominantes.

En relación a la equitabilidad, ésta presentó un valor promedio durante el presente estudio de $0,69 \pm 0,10 J'$, el valor promedio más bajo se encontró en enero de

2018 ($0,56 \pm 0,07 J'$), y en noviembre de 2017 se halló el valor promedio más alto de esta variable, con $0,79 \pm 0,07 J'$. Se observó la existencia de diferencias significativas de la equitabilidad entre los meses de muestreos ($F_s=5,32$; $p=0,0083$) (Figura 22).

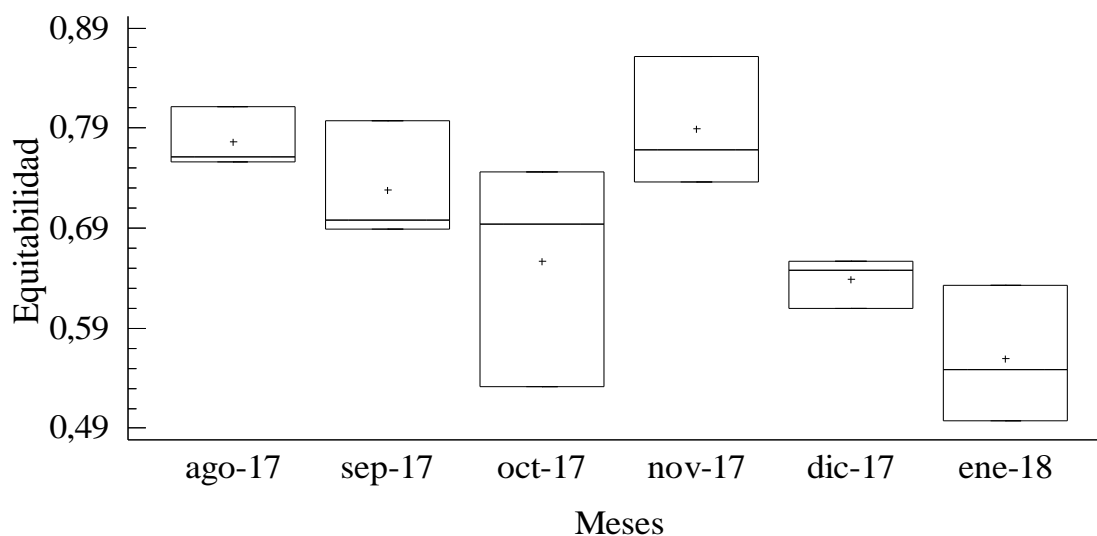


Figura 22. Variación temporal de la equitabilidad en la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

El análisis *a posteriori* de Duncan reveló la formación de cuatro grupos, mostrando el primer grupo las medias de la equitabilidad más baja, conformado por los meses de enero de 2018, diciembre y octubre de 2017, con promedios de 0,56, 0,64 y 0,66, respectivamente; dos grupos intermedios con configuraciones diferentes entre los meses, entre agosto y diciembre de 2017, con la excepción de noviembre de 2017, con promedios que fluctuaron entre 0,64 y 0,78; y el último grupo, representado por los meses de septiembre, agosto y noviembre de 2017, con valores promedios de 0,73, 0,78 y 0,79, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis *a posteriori* de Duncan, aplicado a la equitabilidad, entre los meses de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

| Mes | Promedio | Grupos |
|--------|----------|--------|
| ene-18 | 0,56 | X |
| dic-17 | 0,64 | XX |
| oct-17 | 0,66 | XXX |
| sep-17 | 0,73 | XXX |
| ago-17 | 0,78 | XX |
| nov-17 | 0,79 | X |

La equitabilidad en las épocas tuvo su valor promedio más bajo en sequía, con $0,60 \pm 0,06 J'$, donde además también se observó el valor más bajo ($0,50 J'$), hallándose el mayor valor promedio en la época de lluvia, con $0,74 \pm 0,08 J'$, coincidiendo con el valor más alto encontrado es esta evaluación ($0,86 J'$). Se determinó la existencia de diferencias significativas de la equitabilidad entre las épocas estudiadas ($F_s=13,01$; $p=0,0024$) (Figura 23).

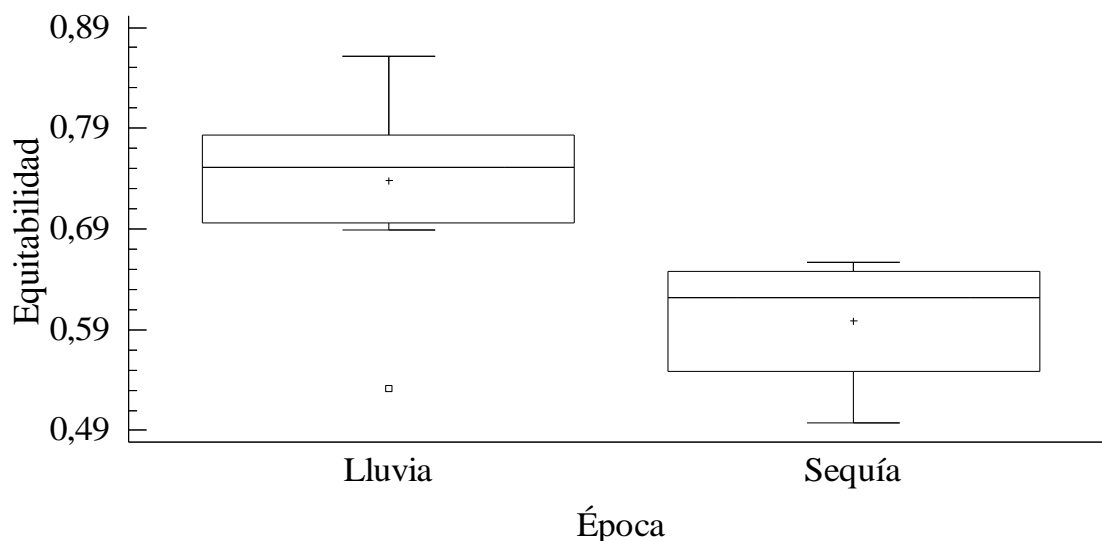


Figura 23. Variación de la equitabilidad en la comunidad de peces, según la época climática, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Con respecto a la equitatividad, en este estudio osciló entre 0,56-0,79; estando igualmente dentro del rango reportado por Parra y Ruiz (2003) para la costa oriental de

Venezuela, donde observaron que este índice fluctuó entre 0,44 y 0,98; observándose que los meses donde se halló una dominancia de especies mayor como en el caso de diciembre 2017 y enero 2018 (que sobrepasó el 50%), fueron los meses donde se presentaron las menores equitatividades y diversidades.

Por otro lado, la estructura de la comunidad íctica de la playa de Boca de Uchire durante esta evaluación, quedó reflejada en los valores porcentuales de los componentes comunitarios, al respecto, se encontró un mayor número de especies cíclicas o estacionales (48%), seguidas de las especies ocasionales o accidentales (28%), y por último las especies permanentes (24%), que sin ser las más abundantes, correspondieron a las especies de interés comercial (Figura 24).

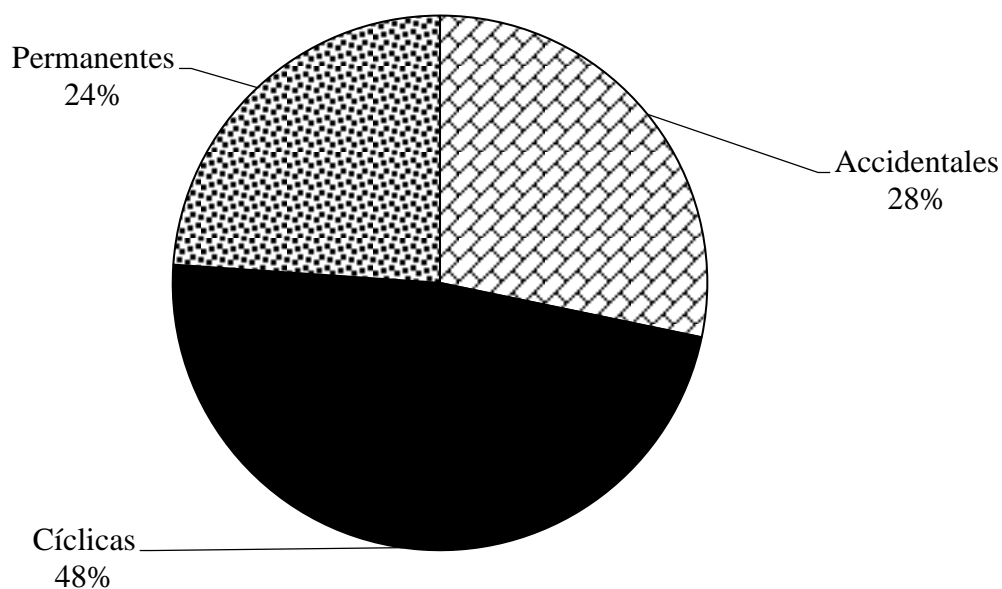


Figura 24. Porcentajes de los componentes comunitarios de la comunidad de peces, en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Las lagunas litorales constituyen excelentes áreas de cría y alimentación para especies procedentes del mar (crustáceos, peces), así como para muchas aves. La laguna de Unare se considera un área de alevinaje y por lo tanto es de esperar que la mayor

parte de los peces sean pre-juveniles y juveniles, así como un gran número de especies estacionales.

Con respecto a la constancia, el porcentaje de especies cíclicas en esta investigación, sobrepasó al de las ocasionales y permanentes; según Amescua-Linares *et al.* (1987) pudo deberse a ciertas condiciones ambientales, como la influencia del agua dulce, y como consecuencia se presenta una disminución de especies marinas, contribuyendo así a que el componente cíclico y ocasional sea mayor en zonas estuarinas. De igual forma, Yáñez-Arancibia *et al.* (1985a) señalan que un número intermedio de especies en tránsito, la existencia de pocas especies residentes y muchas especies irregulares han sido descritas como características de ecosistemas estuarinos, donde la heterogeneidad espacial y temporal del hábitat genera cambios ambientales a los cuales sólo unas cuantas especies se encuentran adaptadas. Según Yáñez-Arancibia *et al.* (1985b) y Díaz-Ruiz *et al.* (2003), los peces usan las lagunas costeras y estuarios en alguna etapa de su ciclo de vida.

Respecto a la dominancia de las especies, esta no fue mayor al 50% durante los cuatros primeros meses de muestreos, estando las primeras especies dominantes entre el 21% (*Stellifer stellifer*) y 35% (*Pellona harroweri*), para los meses de agosto y octubre 2017, y las segundas especies más dominantes entre 22,31 y 16,99% (*Cetengraulis edentulus* y *Larimus breviceps*, respectivamente) para los meses de septiembre y enero; estando *L. breviceps* referido a los dos últimos meses de esta evaluación. Por otro lado, las especies *Stellifer rastrifer* y *Stellifer stellifer* presentaron dominancias muy cercanas y superiores al 50% al final de esta investigación, específicamente en los meses de diciembre 2017 y enero 2018, quedando como segunda especie más dominantes para estos meses *Larimus breviceps* con un promedio de $14,32 \pm 3,77\%$ de dominancia (Figura 25).

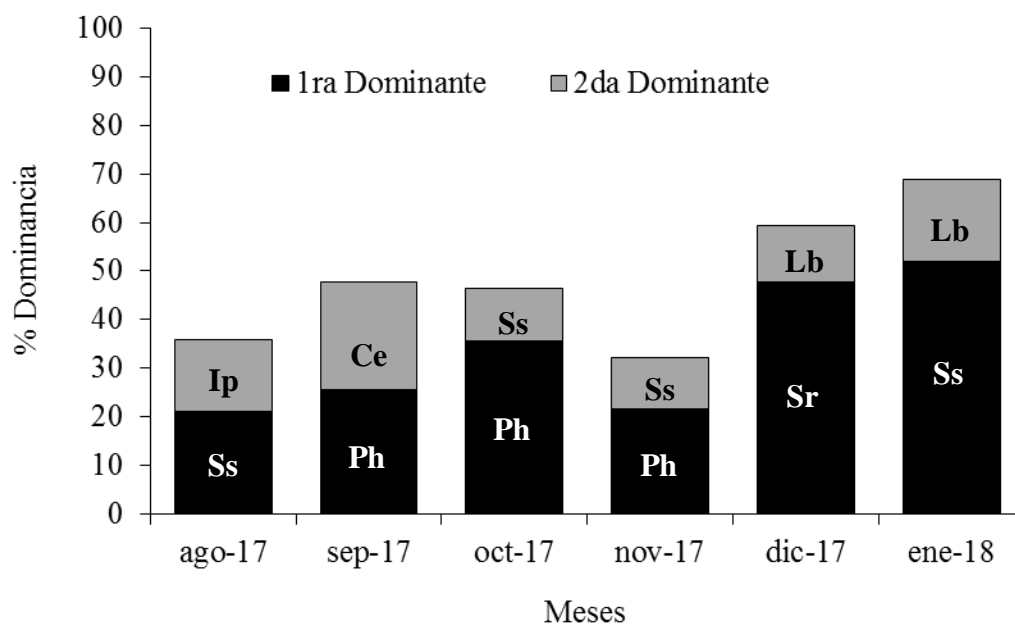


Figura 25. Variación temporal de la dominancia de las especies, en la comunidad de peces, de la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (Ss: *Stellifer stellifer*, Ph: *Pellona harroweri*, Sr: *Stellifer rastrifer*, Ip: *Isopisthus parvipinnis*, Ce: *Cetengraulis edentulus*, Lb: *Larimus breviceps*).

Se considera que, para el entendimiento de la ecología de un sistema, las especies dominantes son una pieza clave, ya que adoptan diversas estrategias biológicas a las que deben su éxito en el uso de los hábitats (Tapia *et al.*, 1988). Las corvinas son especies euritermas y eurihalinas que resisten cambios bruscos de temperatura (2 a 38°C) y de salinidad (5 a 42 ppm), esta facultad les permite penetrar en aguas someras (Saavedra *et al.*, 2011). En este estudio, las especies *Stellifer stellifer* y *S. rastrifer*, pertenecientes a la familia antes mencionada, fueron unas de las más dominantes en la zona. Menezes y Figueiredo (1980) señalan que estas especies se distribuyen de Venezuela hasta el sur de Brasil, en aguas litorales y estuarinas con fondos de arena o fango, y su dominancia puede deberse a las capacidades de adaptación que presenta esta familia ante cambios ambientales. Otra de las especies dominantes en esta evaluación fue *Pellona harroweri*, perteneciente a la familia Pristigasteridae, Cervigón (2005) señala que esta especie tiende a ser más abundante hacia el gradiente marino del área estuarina.

Como se observa en el MDS (Figura 26), la disposición espacial de los datos muestra diferencias entre las estaciones por meses, la heterogeneidad espacial de las muestras colectadas mensualmente (Stress= 0,10), pero si se ve claro que los meses 1 5 y

6 son diferentes entre sí y de los demás, en el mes 1 (agosto) el área de estudio fue influenciada por una fuente de agua dulce, debido a que en esta época estaba abierta la boca de la laguna de Unare, por otro lado los meses 5 y 6 (diciembre, enero) estuvieron expuestos a fuertes vientos y un aumento de la energía en la zona.

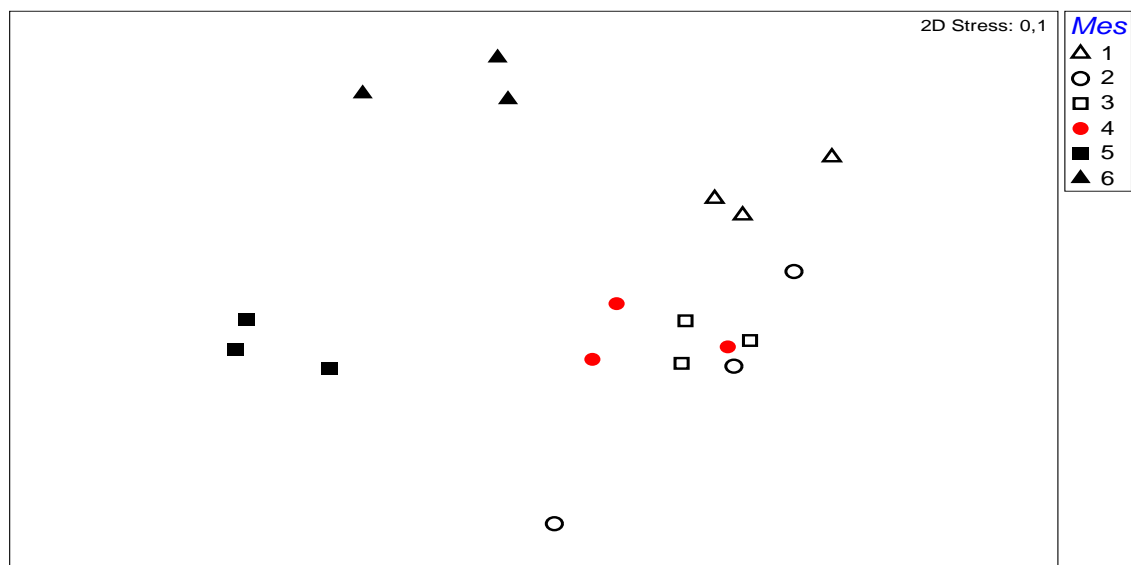


Figura 26. Distribución espacial de las especies entre los 6 meses de muestreos en el 2016-2017 en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela (Mes 1: Agosto, 2: Septiembre, 3: Octubre, 4: Noviembre, 5: Diciembre, 6: Enero).

En este sentido, se detectaron diferencias estadísticas mensuales de la abundancia de las especies según el ANOSIM (Global $R= 0,793$; $p=0,001$). Entre los meses evaluados, cinco especies se presentaron con un rango entre 45,56 y 84,07% de contribución de abundancia total. Observándose para el mes de agosto de 2017 que las especies: *S. stellifer*, *L. breviceps*, *I. parvipinnis*, *O. compresus* y *P. harroweri*, contribuyeron con el 64,38% de su abundancia, provocando por lo parecido de los valores de las abundancias entre estas especies una similitud de 72,73% del total; para el mes de diciembre de 2017, se observó que las especies más abundantes originaron un 84,07% de contribución de la abundancia (*S. stellifer*, *L. breviceps.*, *N. microps*, *S. rastrifer* y *C. ensiferus*) originado una similitud para este mes de 69,18%; siendo el mes de septiembre de 2017 donde se presentó la menor similitud de los datos de abundancia entre las especies ($S= 50,21\%$) provocado por la discrepancias entre los valores de abundancia

entre las especies colectadas ese mes particularmente, sobre todo por el hecho de haber capturado dos especies en gran abundancia (*P. harroweri* y *C. edentulus*) en relación a las demás, las cuales presentaron abundancias similares pero menores; sin embargo, gracias a la configuración general en cómo se presentaron los valores de porcentaje de contribución de las abundancias de especies colectadas en este mes, la contribución fue alta (82,19%) (Figura 27).

Por otro lado, la diferencia en la abundancia dentro de cada especie, entre los meses, arrojó un valor de disimilitud que tenderá a la baja cuando la diferencia en la abundancia de una especie dentro de un conjunto, entre dos meses distintos, sea mínima; observándose por ejemplo, para los meses de agosto-septiembre de 2017 a *S. stellifer* con una abundancia de 11,89 para el primer mes y 7,16 para el segundo mes, haciendo a que sea la especie que más contribuya a que se produzcan estas diferencias (12, 98% de contribución), originando una disimilitud de 49,64%. De manera general, la confrontación de las abundancias de las especies del mes de agosto con el resto de los meses provoco disimilitudes cercanas al 50%, en un rango que va desde 47,71% hasta un 76,64% de disimilitud, siendo las especies que más se repiten y mejor contribuyeron a estas diferencias *S. stellifer*, *I. parvinnis*, *P. harroweri* y *S. rastrifer*.

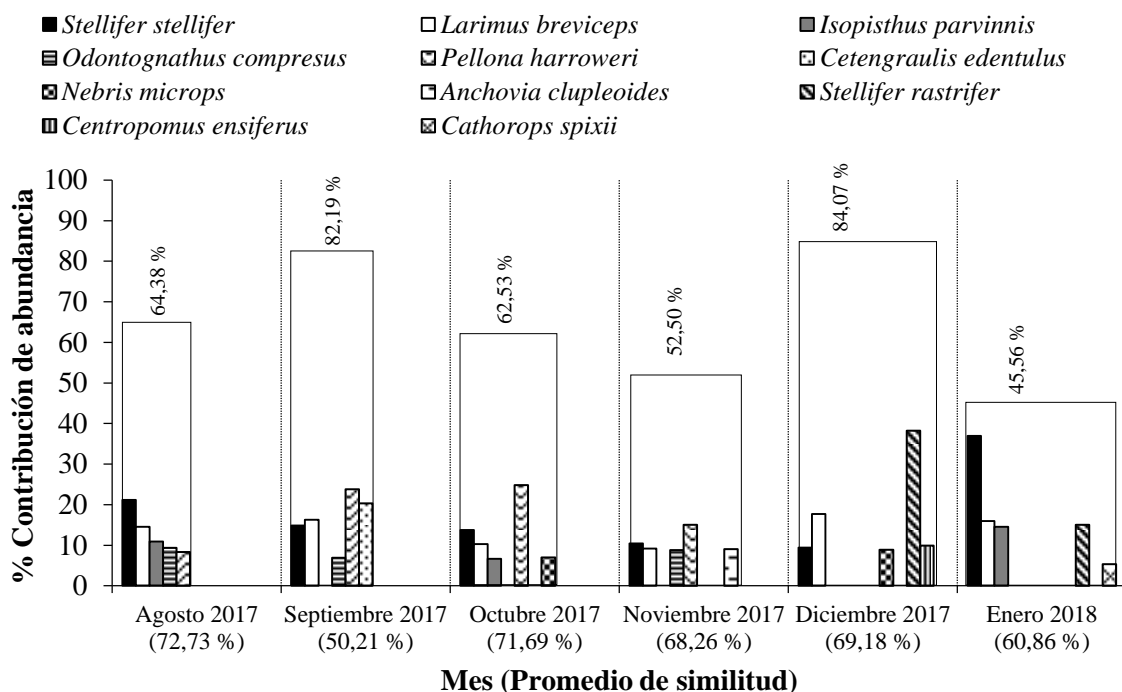


Figura 27. Promedio de similitud con respecto a la contribución de abundancia por especie en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Igualmente, las primeras 5 especies que más contribuyeron en abundancia en las confrontaciones pareadas de los meses, lo hicieron con valores muy cercanos al 45 % de contribución de la abundancia total acumulada (Tabla 6).

Adicionalmente, para los meses de septiembre-diciembre de 2017, *P. harroweri* con una abundancia para el primer mes de 7,03 y para el segundo mes de 11,05, fue la especie que más contribuyó a que se produjeran estas diferencias (11,05% de contribución), dando como resultado una disimilitud de 43,83%. La comparación de las abundancias de las especies del mes de septiembre con el resto de los meses de forma general provocó disimilitudes no mayores a 70%, en intervalos desde 43,83% hasta 68,32% de disimilitud, las especies más frecuentes y que mejor contribuyeron a dichas diferencias fueron *P. harroweri*, *S. stellifer*, *S. rastrifer*, *I. parvinnis* y *O. compresus*. Siendo también las 5 primeras especies que más contribuyeron en abundancia en las confrontaciones pareadas de los meses (Tabla 7).

Tabla 6. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (agosto combinado), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (Promedio Abund. 1: Promedio de Abundancia 1; Promedio Abund. 2: Promedio de Abundancia 2; Promedio Diss.: Promedio Disimilitud; Diss/SD.: Desviación estándar; % Contrib.: Porcentaje de Contribución, % Acumulado: Porcentaje acumulado).

| Mes | Promedio de disimilitud | Especies | Promedio Abund. 1 | Promedio Abund. 2 | Promedio Diss. | Diss/S D | % Contrib. | % Acumulado |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------|------------|-------------|
| Agosto-Septiembre 2017 | 49,64 | <i>Stellifer stellifer</i> | 11,89 | 7,16 | 6,44 | 1,55 | 12,98 | 12,98 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 7,05 | 0,75 | 5,95 | 2,45 | 11,98 | 24,96 |
| | | <i>Sciades passany</i> | 4,85 | 0 | 4,19 | 1,17 | 8,44 | 33,41 |
| | | <i>Odontognathus compresus</i> | 5,75 | 2,2 | 3,42 | 1,79 | 6,89 | 40,3 |
| | | <i>Cetengraulis edentulus</i> | 2,83 | 6,27 | 3,4 | 1,15 | 6,84 | 47,15 |
| Agosto-Octubre 2017 | 47,71 | <i>Pellona harroweri</i> | 4,33 | 11,05 | 5,72 | 3,11 | 11,99 | 11,99 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 11,89 | 6,06 | 4,68 | 2,81 | 9,8 | 21,79 |
| | | <i>Sciades passany</i> | 4,85 | 0 | 3,65 | 1,16 | 7,65 | 29,44 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 7,05 | 3,02 | 3,14 | 1,7 | 6,59 | 36,03 |
| | | <i>Odontognathus compresus</i> | 5,75 | 1,88 | 3,11 | 2,84 | 6,52 | 42,55 |
| Agosto-Noviembre 2017 | 48,88 | <i>Stellifer stellifer</i> | 11,89 | 4,07 | 6,74 | 4,43 | 13,8 | 13,8 |
| | | <i>Sciades passany</i> | 4,85 | 0 | 3,87 | 1,17 | 7,91 | 21,71 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 7,05 | 2,99 | 3,35 | 1,78 | 6,86 | 28,56 |
| | | <i>Larimus breviceps</i> | 7,32 | 3,8 | 3,14 | 2,77 | 6,42 | 34,98 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 0 | 3,06 | 2,75 | 1,22 | 5,62 | 40,61 |
| Agosto-Diciembre 2017 | 76,64 | <i>Stellifer stellifer</i> | 11,89 | 1,79 | 11,26 | 8,58 | 14,7 | 14,7 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 6,76 | 7,77 | 5,91 | 10,14 | 24,84 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 7,05 | 0 | 7,71 | 4,37 | 10,06 | 34,9 |
| | | <i>Odontognathus compresus</i> | 5,75 | 0,33 | 6,05 | 4,17 | 7,9 | 42,8 |
| | | <i>Larimus breviceps</i> | 7,32 | 2,89 | 5,1 | 4,54 | 6,66 | 49,46 |
| Agosto 2017 - Enero 2018 | 57,85 | <i>Odontognathus compresus</i> | 5,75 | 0 | 5,64 | 5,32 | 9,75 | 9,75 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 4,55 | 4,5 | 3,26 | 7,77 | 17,52 |
| | | <i>Pellona harroweri</i> | 4,33 | 0 | 4,36 | 6,55 | 7,53 | 25,06 |
| | | <i>Sciades passany</i> | 4,85 | 0 | 4,32 | 1,19 | 7,47 | 32,53 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 11,89 | 10,72 | 3,8 | 1,68 | 6,57 | 39,1 |

Tabla 7. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (septiembre combinado), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (Promedio Abund. 1: Promedio de Abundancia 1; Promedio Abund. 2: Promedio de Abundancia 2; Promedio Diss.: Promedio Disimilitud; Diss/SD.: Desviación estándar; % Contrib.: Porcentaje de Contribución, % Acumulado: Porcentaje acumulado).

| Mes | Promedio de disimilitud | Especies | Promedio Abund. 1 | Promedio Abund. 2 | Promedio Diss. | Diss/SD | % Contrib. | % Acumulado |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------|------------|-------------|
| Septiembre-Octubre 2017 | 43,83 | <i>Pellona harroweri</i> | 7,03 | 11,05 | 4,84 | 1,08 | 11,05 | 11,05 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 7,16 | 6,06 | 4,51 | 1,49 | 10,3 | 21,34 |
| | | <i>Cetengraulis edentulus</i> | 6,27 | 2,75 | 3,53 | 1,2 | 8,06 | 29,4 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 0 | 3,09 | 3,22 | 1,08 | 7,35 | 36,75 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 0,75 | 3,02 | 2,53 | 1,66 | 5,77 | 42,51 |
| Septiembre-Noviembre 2017 | 44,47 | <i>Stellifer stellifer</i> | 7,16 | 4,07 | 4,85 | 1,21 | 10,91 | 10,91 |
| | | <i>Cetengraulis edentulus</i> | 6,27 | 2,55 | 4,04 | 1,29 | 9,09 | 20 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 0 | 3,06 | 3,57 | 1,19 | 8,03 | 28,04 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 2,71 | 3,16 | 1,26 | 7,11 | 35,14 |
| | | <i>Pellona harroweri</i> | 7,03 | 6,62 | 3,13 | 1,06 | 7,04 | 42,18 |
| Septiembre- Diciembre 2017 | 68,07 | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 6,76 | 11,25 | 3,28 | 16,53 | 16,53 |
| | | <i>Cetengraulis edentulus</i> | 6,27 | 0,33 | 9,49 | 2,13 | 13,94 | 30,47 |
| | | <i>Pellona harroweri</i> | 7,03 | 0,8 | 9,36 | 3,11 | 13,75 | 44,22 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 7,16 | 1,79 | 7,45 | 1,07 | 10,95 | 55,17 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 0 | 1,96 | 3,09 | 1,91 | 4,54 | 59,71 |
| Septiembre 2017 - Enero 2018 | 68,32 | <i>Pellona harroweri</i> | 7,03 | 0 | 9 | 3,85 | 13,17 | 13,17 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 7,16 | 10,72 | 8,23 | 1,21 | 12,04 | 25,21 |
| | | <i>Cetengraulis edentulus</i> | 6,27 | 0,33 | 7,92 | 2,07 | 11,59 | 36,8 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 4,55 | 6,08 | 3,01 | 8,89 | 45,69 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 0,75 | 4,1 | 4,68 | 1,82 | 6,85 | 52,54 |

Para los meses de octubre-noviembre de 2017, *P. harroweri* tuvo una abundancia de 11,05 en el primer mes y 6,62 en el segundo mes, de esta forma es la especie que más contribuye a que se produzcan estas diferencias entre dichos meses (12,98% de contribución), originando el menor valor de disimilitud entre el conjunto de meses asociados a octubre 33,55%. Las abundancias de las especies comparadas del mes de octubre con el resto de los meses resulto con disimilitudes cercanas al 50%, en un rango que va desde 33,55% hasta un 67,22% de disimilitud, las especies más representativas y que mejor contribuyeron a las diferencias fueron: *P. harroweri*, *S. stellifer*, *S. rastrifer*, *S. microps* y *S. naso*. Igualmente, las primeras 5

primeras especies que más contribuyeron en abundancia en las confrontaciones pareadas de los meses, lo hicieron con valores muy cercanos al 45 % de contribución de la abundancia total acumulada (Tabla 8).

Tabla 8. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (octubre combinado), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (Promedio Abund. 1: Promedio de Abundancia 1; Promedio Abund. 2: Promedio de Abundancia 2; Promedio Diss.: Promedio Disimilitud; Diss/SD.: Desviación estándar; % Contrib.: Porcentaje de Contribución, % Acumulado: Porcentaje acumulado).

| Mes | Promedio de disimilitud | Especies | Promedio Abund. 1 | Promedio Abund. 2 | Promedio Diss. | Diss/SD | % Contrib. | % Acumulado |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------|------------|-------------|
| Octubre-Noviembre 2017 | 33,55 | <i>Pellona harroweri</i> | 11,05 | 6,62 | 4,32 | 1,55 | 12,86 | 12,86 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 3,09 | 3,06 | 2,82 | 1,4 | 8,41 | 21,27 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 2,71 | 2,62 | 1,33 | 7,82 | 29,09 |
| | | <i>Stellifer naso</i> | 1,25 | 1,89 | 2,23 | 0,94 | 6,65 | 35,74 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 6,06 | 4,07 | 1,91 | 1,63 | 5,69 | 41,43 |
| Octubre-Diciembre 2017 | 67,22 | <i>Pellona harroweri</i> | 11,05 | 0,8 | 13,16 | 4,23 | 19,58 | 19,58 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 6,76 | 8,54 | 15,15 | 12,7 | 32,28 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 6,06 | 1,79 | 5,4 | 5,12 | 8,03 | 40,31 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 3,02 | 0 | 3,83 | 5,94 | 5,7 | 46,01 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 3,09 | 1,96 | 3,25 | 1,47 | 4,83 | 50,84 |
| Octubre 2017 - Enero 2018 | 63,81 | <i>Pellona harroweri</i> | 11,05 | 0 | 12,31 | 4,78 | 19,29 | 19,29 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 6,06 | 10,72 | 5,11 | 1,53 | 8,01 | 27,3 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 0 | 4,55 | 4,89 | 3,74 | 7,66 | 34,96 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 3,09 | 0,8 | 3,03 | 1,26 | 4,74 | 39,7 |
| | | <i>Nebris microps</i> | 2,94 | 0,33 | 2,92 | 3,64 | 4,57 | 44,28 |

Asimismo, para los meses de noviembre y diciembre de 2017, *S. stellifer* fue la especie que más contribuyó a que se produjeran diferencias (24,56% de contribución) con una abundancia para el primer mes de 1,79 y para el segundo mes de 10,72, dando como resultado una disimilitud de 59,65%. La comparación de las abundancias de las especies de los meses de noviembre y diciembre con el resto de los meses de forma general provocó disimilitudes cercanas al 50%, en intervalos desde 59,65% hasta 61,37% de disimilitud, las especies más frecuentes y que mejor contribuyeron a dichas diferencias fueron: *P. harroweri*, *S. stellifer*, *I. parvinnis*, *O. compresus* y *S. rastrifer* (Tabla 9).

Tabla 9. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre los meses de muestreo (noviembre combinado – diciembre-enero), en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (Promedio Abund. 1: Promedio de Abundancia 1; Promedio Abund. 2: Promedio de Abundancia 2; Promedio Diss.: Promedio Disimilitud; Diss/SD.: Desviación estándar; % Contrib.: Porcentaje de Contribución, % Acumulado: Porcentaje acumulado).

| Mes | Promedio de disimilitud | Especies | Promedio Abund. 1 | Promedio Abund. 2 | Promedio Diss. | Diss/SD | % Contrib. | % Acumulado |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------|------------|-------------|
| Noviembre- Diciembre 2017 | 59,88 | <i>Pellona harroweri</i> | 6,62 | 0,8 | 8,23 | 2,28 | 13,74 | 13,74 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 2,71 | 6,76 | 5,58 | 1,92 | 9,32 | 23,06 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 2,99 | 0 | 4,21 | 6,88 | 7,02 | 30,08 |
| | | <i>Odontognathus compresus</i> | 3,05 | 0,33 | 3,89 | 3,51 | 6,49 | 36,58 |
| | | <i>Anchovia clupleoides</i> | 3,42 | 0,8 | 3,73 | 2,62 | 6,23 | 42,8 |
| Noviembre 2017 - Enero 2018 | 61,37 | <i>Pellona harroweri</i> | 6,62 | 0 | 8,01 | 2,68 | 13,05 | 13,05 |
| | | <i>Stellifer stellifer</i> | 4,07 | 10,72 | 7,6 | 1,99 | 12,38 | 25,43 |
| | | <i>Odontognathus compresus</i> | 3,05 | 0 | 3,69 | 7,11 | 6,01 | 31,44 |
| | | <i>Anchovia clupleoides</i> | 3,42 | 0,67 | 3,39 | 2,64 | 5,52 | 36,96 |
| | | <i>Stellifer microps</i> | 3,06 | 0,8 | 3,36 | 1,55 | 5,48 | 42,44 |
| Diciembre 2017 - Enero 2018 | 59,65 | <i>Stellifer stellifer</i> | 1,79 | 10,72 | 14,65 | 3,22 | 24,56 | 24,56 |
| | | <i>Isopisthus parvinnis</i> | 0 | 4,1 | 6,9 | 4,5 | 11,56 | 36,12 |
| | | <i>Stellifer rastrifer</i> | 6,76 | 4,55 | 4,24 | 1,19 | 7,11 | 43,23 |
| | | <i>Larimus breviceps</i> | 2,89 | 4,9 | 3,65 | 1,73 | 6,11 | 49,35 |
| | | <i>Centropomus ensiferus</i> | 1,8 | 0 | 3,14 | 3,74 | 5,27 | 54,61 |

En relación a la dinámica de la abundancia de las especies en los periodos de lluvia y sequía, esta mostró un comportamiento bien definido, lo cual se muestra en la Figura 28, observándose la disposición temporal de los datos, con un valor de stress=0,1.

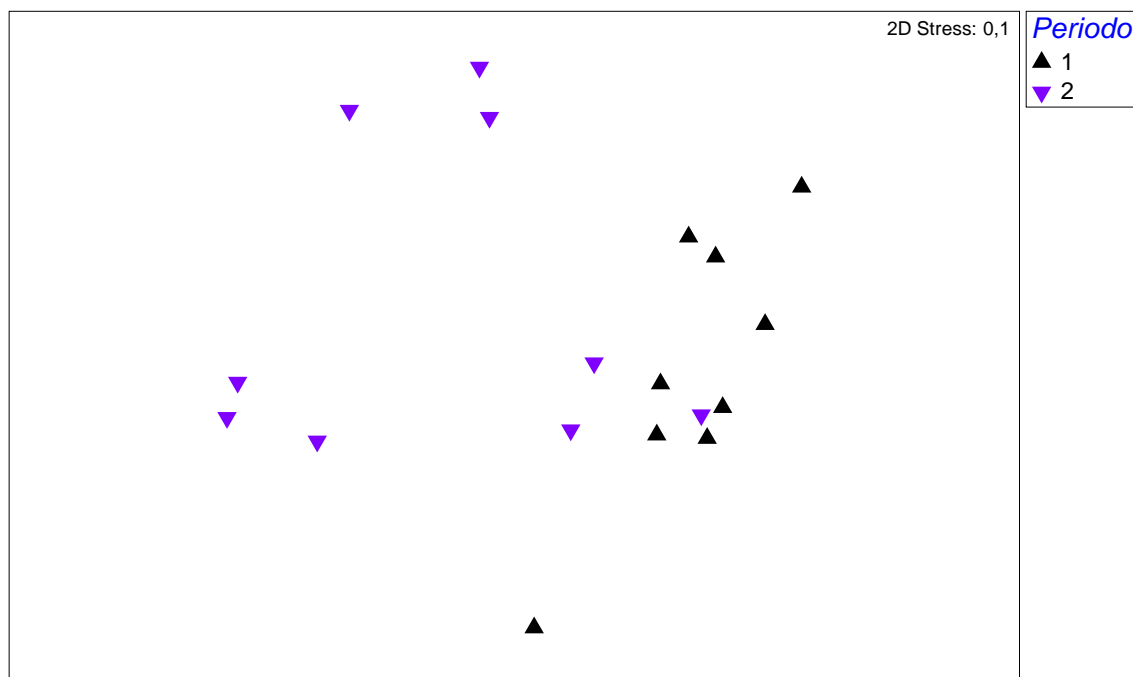


Figura 28. Distribución de las especies entre las épocas de muestreos en el 2016-2017, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (1: lluvia, 2: sequía).

Se encontraron diferencias de la abundancia de las especies entre los periodos evaluados lluvia-sequía, según el ANOSIM (Global $R=0,376$; $p=0,003$), estando del total de las especies capturadas en lluvia, 10 especies contribuyendo con el 91,63% de la contribución acumulada de la abundancia, siendo las especies que más resaltaron en este periodo: *S. stellifer* (18,55%), *P. harroweri* (18,35%), *L. breviceps* (14,3%) y *C. edentulus* (9,36%); y en el periodo de sequía las 10 especies que mayormente contribuyeron en abundancia, arrojaron un valor acumulado de 90,35%, encontrándose entre las especies que más se capturaron: *S. rastrifer* (22,15%), *L. breviceps* (18,75%), *S. stellifer* (17,97%). En el mismo orden de ideas, la forma en cómo se presentaron las especies arrojaron similitudes dentro de cada periodo de 55,92% y 46,30%, para los periodos de lluvia y sequía, respectivamente, siendo en este último periodo donde se

observó una mayor diferenciación del porcentaje de contribución de la abundancia entre las especies, provocando un valor más bajo del índice de similitud con respecto al periodo de lluvia (Figura 29).

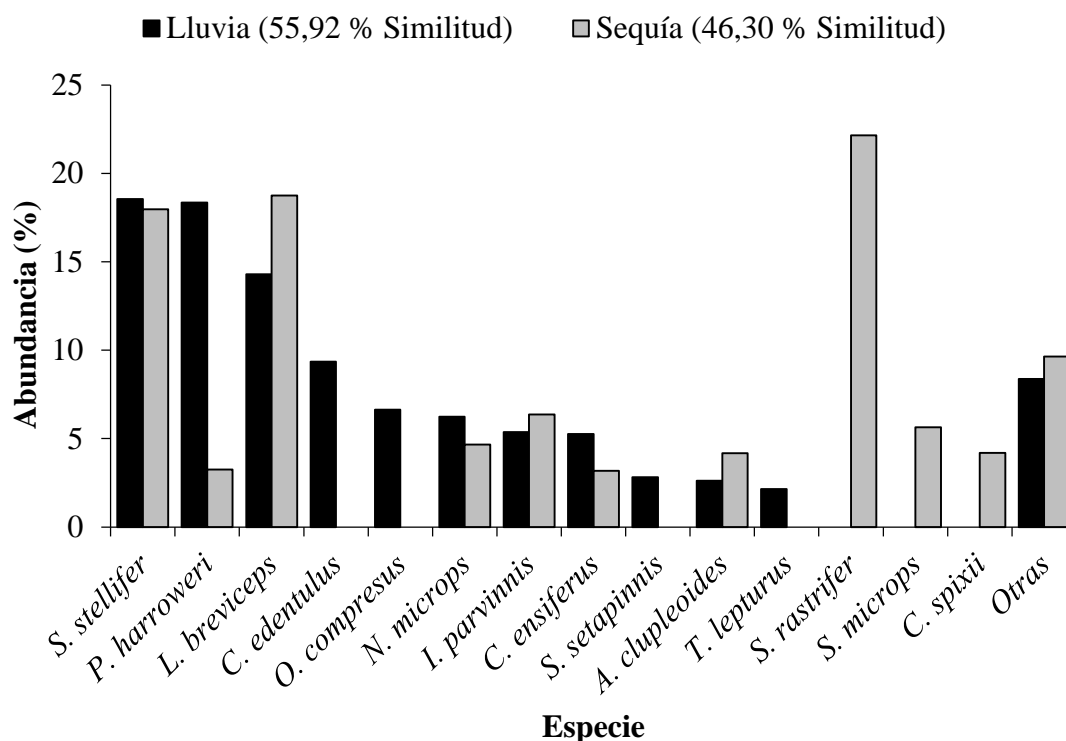


Figura 29. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la similitud en las épocas de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

La comunidad de peces en la playa de Boca de Uchire, presentó una disimilitud entre el periodo de lluvia y sequia de 58,76%, siendo las especies que más contribuyeron a que estos dos periodos no se parecieran según su abundancia: *P. harroweri* (11,76%), *S. stellifer* (10,35%), *S. rastrifer* (9,69%), *C. edentulus* (6,36%) y *I. parvinnis* (5,30%) (Figura 30).

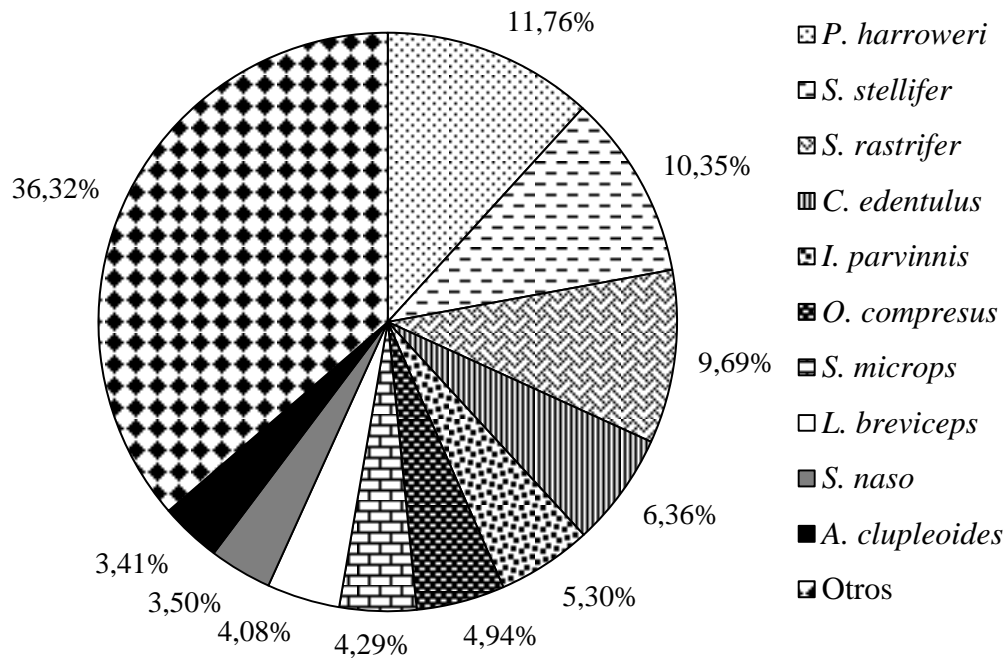


Figura 30. Porcentaje de contribución de la abundancia relativa de las especies según la disimilitud entre las épocas de muestreo, en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Por último, por la influencia que el medio tiene sobre las especies, se realizaron varios modelos matemáticos (BEST-BIDENV). que permitieron determinar cuáles variables ambientales ejercían una mayor presión sobre la comunidad de peces establecidas en la playa de Boca de Uchire, los cuales quedaron definido así:

Modelo 1: Intensidad del viento (Rho=0,549; p=0,0002)

Modelo 2: Intensidad del viento + Temperatura (°C) (Rho=0,534; p=0,0002)

Modelo 3: Intensidad del viento + Temperatura (°C) + Salinidad (Rho=0,409; p=0,0002)

Siendo el modelo 1, el que arrojó el valor más alto de correlación, y el que mejor explica la configuración de las abundancias de las especies de la comunidad en el sector evaluado, el cual corresponde a playas de alta energía, con una costa de playa extensa, con contacto directo al mar Caribe, por lo que la incidencia de los vientos es directa e intensa en la época de sequía.

Debido a las condiciones ambientales, atmosféricas y oceanográficas que caracterizan a la zona litoral de Boca de Uchire, la cual se traduce en la influencia de agua dulce en temporadas de lluvia, alto oleaje, turbidez, exposición a los vientos y sustrato areno-fangoso, se evidenció que existe una alta diversidad biológica, establecida según los parámetros biológicos y ecológicos calculados; notando que de las 47 especies capturadas, un gran porcentaje de los organismos se encontraban en estadios juvenil; por lo que se puede considerar a esta zona litoral influenciada por una laguna costera, como un área de alevinaje y crianza de especies de peces. Adicionalmente, la zona muestreada por su exposición a los vientos, se transforma en zona de alta energía (zona rompiente), lo cual proporciona condiciones favorables para determinadas especies, que se aprovechan de la turbidez del agua y la energía de las olas para obtener protección y alimento.

CONCLUSIONES

Los parámetros físico-químicos medidos, estuvieron dentro del rango establecido para aguas costeras del centro-orienté del país, influenciado por la activación o relajación de los vientos del noreste, que disparan fenómenos atmosféricos como las lluvias cuando estos disminuyen o la ruptura de la estratificación térmica del agua por la turbulencia que causan en esta en áreas poco profundas.

Quedó demostrada la gran abundancia de recursos ícticos, representados principalmente por la clase osteíctios, aunque con un componente importante dentro de la clase de los condríctios, donde se encontró un nuevo reporte para aguas del mar Caribe, la raya de hábitos estuarinos: *Fontitrygon geijskesi*, ampliando con esta información, su área de distribución entre aguas caribeñas y del atlántico venezolano, hasta Brasil.

Las familias de peces más representativas dentro de la comunidad establecida en la zona costera de la playa de Boca Uchire, son las mismas que tienen una importancia económica regional o nacional, además siendo las especies que se encuentran dentro de estas las más abundantes: Sciaenidae (*Stellifer stellifer*, *S. rastrifer*, *Larimus breviceps* y *Isopisthus parvinnis*), Ariidae (*Bagre bagre*, *Bagre marinus*, *Cathorops spixii* y *Sciades couma*) y Carangidae (*Caranx crysos*, *Caranx hippos* y *Selene vomer*).

También se encontraron especies de peces muy abundantes y que poseen una gran importancia desde el punto de vista ecológico, ya que transfieren energía hacia niveles tróficos superiores, como el Engraulidae: *Cetengraulis edentulus* y el Pristigasteridae: *Pellona harroweri*.

Dentro de los componentes comunitarios el porcentaje de especies cíclicas fue mayor, por lo que el bajo porcentaje de especies permanentes y la predominancia de peces juveniles, indica la utilización de ésta zona, como alternativa de refugio, protección y/o alimentación, permitiendo el establecimiento de una compleja estructura comunitaria y trófica.

Los valores del índice de diversidad le confieren a la playa de Boca de Uchire, como una zona de alta diversidad, donde se evidenció la dominancia relativa de unas

pocas especies, que no tenían una influencia directa sobre las demás, donde adicionalmente, existió una distribución homogéneas de las abundancias entre las especies, demostrando que esta área aún posee una comunidad de peces con características ecológicamente estable.

El agente modelador de la comunidad de peces dentro de la zona costera de la playa de Boca de Uchire fue el viento, siendo este el que proporcionaba en una época del año una mayor energía a las olas, provocando alguna variación de la abundancia íctica temporalmente.

RECOMENDACIÓN

La zona litoral de Boca de Uchire compone un área extensa con grandes posibilidades de aprovechamiento sustentable derivadas de la riqueza biótica de sus aguas, debido a su cercanía con uno de los ecosistemas lagunares más importante de Venezuela como la laguna de Unare, lo hace un espacio aún más complejo como frágil. Sin embargo, en nuestro país no existe una planificación o política dirigida a la conservación y/o aprovechamiento de estos recursos, afectando no solo la parte íctica, sino toda la diversidad que albergan estos hábitats. Por lo que se recomienda seguir los estudios en estas zonas, a una escala temporal y espacial mayor, que permita la generación de información ambiental, para ser usado en la elaboración de políticas públicas y ambientales, y más cuando esta zona tiene influencia de agua dulce por medio del río Unare y río Uchire, y posiblemente existan especies sin reportar para la vertiente Caribe, lo que ampliaría sus áreas de distribución.

BIBLIOGRAFÍA

- Acero, A. y Betancur, R. 2007. Monophyly, affinities, and subfamilial clades of the sea catfishes (Siluriformes: Ariidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 18: 133-143.
- Allen-Peña, 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*, 40(1-2): 39-48.
- Amaral, A.; Pardo, E.; Morgado, E.; Reis, M.; Salvador, L. y Lima, L. 1994. Sobre a macroinfauna benthica entremarés de praias da Ilha de São Sebastião. Anais III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira Subsídios a um Gerenciamento Ambiental. *Academia de Ciências do Estado de São Paulo*, 3(87): 330-337.
- Amescua-Linares, F.; Álvarez-Rubio, M. y Yáñez-Arancibia, A. 1987. Dinámica y estructura de la comunidad de peces en un sistema ecológico de manglares de la costa del Pacífico de México, Nayarit. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 14(2): 221-248.
- Ariza, L. 2010. Íctioecología de praderas de pastos marinos en dos localidades de la costa noroccidental del golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Arrieta, L. y De la Rosa, J. 2003. Estructura de la comunidad íctica de la Ciénaga de Mallorquín, Caribe colombiano, Santa Marta, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 32: 231-242.
- Balmori-Ramírez, A.; Sarmiento-Náfate, S. y Santana-Hernández, H. 2000. *Catálogo de los sistemas de captura de las principales pesquerías comerciales*. Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico Pesquero. Ciudad de México, México.
- Barreto, M. y Barreto-Pittol, E. 2012. First report of *Rhizophora racemose* Meyer (Rhizophoraceae) in the mangrove forests of the Venezuelan Caribbean coast. *Interciencia*. 37(2): 133- 137.
- Beárez, P. 1996. Lista de peces marinos del Ecuador continental. *Revista de Biología Tropical*, 44(2): 731-741.
- Beárez, P. 2001. Description of a new weakfish, *Cynoscion nortoni*, from Ecuador with a note on the distribution of *Umbra bussingi* (Perciformes: Sciaenidae). *Revista de Biología Tropical*, 49(1): 59-65.
- Bennett, A. 1989. The fish community of a moderately exposed beach on the southwestern Cape COSAT of South Africa and assessment of this habitat as a nursery for juvenile fish. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 28: 293-305.
- Blaber, S. y Blaber, T. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *Journal of Fish Biology*, 17: 143-162.

- Brown, A. y McLachlan, A. 1990. *Ecology of sandy shores*. Elsevier. Amsterdam, Holanada.
- Castañeda, L. y Contreras, F. 2003. El Centro de Documentación “Ecosistemas Litorales Mexicanos” como una herramienta de diagnóstico. *Contactos*, 48: 5-17.
- Castellanos-Galindo, G.; Caicedo-Pantoja, J.; Mejía-Ladino, L. y Rubio, E. 2006. Peces marinos y estuarinos de Bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico colombiano. *Biota Colombiana*, 7(2): 263-282.
- Castillo, M.; Zárate, R. y Sanvicente, L. 2003. Patrones de la diversidad de peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, México. *Hidrobilógica*, 13: 289-298.
- CENAHP (Centro Nacional de Alertas y Pronósticos Hidrometeorológicos). 2007. “Escala Beaufort-Intensidad del Viento”. “Centro Nacional de Alertas y Pronósticos Hidrometeorológicos”. <http://cenaph.gob.ve/leyendas_simbolos/beaufort.php>. (15-10-2020).
- Cervigón, F. 1980. *Ictiología Marina*. Volumen I. Editorial Arte. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1991. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen I. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1993. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen II. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1994. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen III. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1996. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen IV. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: Una aproximación ecológica. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 41: 3-28.
- Cervigón, F. y Alcalá, A. 1999. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen V. Segunda edición. Fundación Museo del Mar, Fondo Editorial del estado Nueva Esparta. Nueva Esparta, Venezuela.
- Chávez-López, R.; Franco-López, J.; Morán-Silva, A. y O’Connell, M. 2005. Long-term fishes assemblage dynamics of the Alvarado Lagoon Estuary, Veracruz, México. *Gulf and Caribbean Research*, 17: 145-156.
- Cherubin, L. y Richardson, P. (2007) Caribbean Current variability and the influence of the Amazon and Orinoco fresh water plumes. *Deep Sea Research Part I Oceanographic Research Papers*, 54(9):1451-1473.
- Clark, B. 1997. Variation in surf-zone fish community structure across a wave-exposure gradient. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44(6): 659-674.
- Clarke, K. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- Clarke, K. y Green, R. 1988. Statistical desing and analysis for a “biological effects”

- study. *Marine Ecology Progress Series*, 46: 213-226.
- Clarke, K. y Warwick, R. 1994. *Change in marine communities: En approach to statistical analysis and interpretation*. Natural environment Research council. Plymouth, Reino Unido
- Clarke, K. y Warwick, R. 2001. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*, Segunda edición. PRIMER-E Ltd. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, Reino Unido.
- Díaz-Ruiz, S.; Pérez-Hernández, M. y Aguirre-León, A. 2003. Characterization of fish assemblages in a tropical coastal lagoon in the north west Gulf of Mexico. *Ciencias Marinas*, 29(4): 631-644.
- Domínguez-Granda, L.; Fockedey, N.; de Mey, M.; Beyst, B.; Cornejo, M.; Calderon, J. y Vincx, M. 2004. Spatial patterns of the surf zone hyperbenthic fauna of Valdivia Bay (Ecuador). *Hydrobiología*, 529(1): 205-224.
- EPA (Environmental Protection Agency). 2006. "Volunteer estuary monitoring manual, methods manual". "Environmental Protection Agency" <<http://www.epa.gov/owow/estuaries/monitor/>> (15-10-2020).
- Fariña, A.; Méndez, E.; Sant, S. y Zapata-Vívenes, E. 2008. Diferencias en la composición de especies de peces entre un arrecife rocoso-coralino y uno de octocorales en el Bajo Las Caracas, estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 42: 165-185.
- Flórez, A.; Barrera, M.; Barajas, A.; Williams, J.; Rodríguez, O.; Tobón, E.; Martínez, N. y Ceballos, J. 2010. *Sistemas morfogénicos del territorio Colombiano*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, Colombia.
- Fukuoka, J. 1971. Intercambio de calor entre el Mar Caribe y la atmósfera: Génesis de huracanes y surgencia. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 10(2): 49-54.
- Gaspar, Y. 2008. Diversidad íctica de la zona costera influenciada por el río Manzanares, Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Gay, G. y Grassle, J. 1991. Marine biological diversity a scientific program to help conserve marine biological diversity is urgently required. *Bioscience*, 41(7): 453-457.
- Gómez, A. 1987a. Estructura de la comunidad de peces en playas arenosas de la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 26(1-2): 53-66.
- Gómez, A. 1987b. Estructura de la taxocenosis de peces en praderas de *Thalassia testudinum* de la bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 26: 125-146.

- González, C.; Trinidad, S. y Chávez, V. 2006. Peces ligados a *Thalassia testudinum* en el Arrecife Lobos, Veracruz, México: diversidad y abundancia. *Revista de Biología Tropical*, 54: 18-194.
- INP (Instituto Nacional de Pesca). 2005. “Desembarques de la flota artesanal: peces demersales, periodo 2001-2005”. “Instituto Nacional de Pesca”. <www.inp.gov.ec.> (15-10-2020).
- Karr, J. 1991. Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications*, 1: 66-84.
- Krebs, C. 1989. *Ecological methodology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Harper & Row. Nueva York, USA.
- La Marca, E. (ed). 1997. *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Series de Catálogos Zoológicos*. Museo de Ciencia y Tecnología. Mérida, Venezuela.
- Lasiak, A. 1984. Structural aspects of surf zone fish assemblage at fringe Beach, Algoa Bay, South Africa: Short-term fluctuation. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 18: 347-360.
- Lasiak, T. 1981. Nursery grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf zone of Kings Beach, Port Elizabeth. *South African Journal of Science*, 77: 388-390.
- Lasiak, T. 1986. Juveniles, food and the surf zone habitat: implications for teleost nursery areas. *South African Journal of Science*, 21(1): 51-56.
- Lasso, C.; Lew, D.; Taphorn, D.; Donascimiento, C.; Lasso-Alcalá, O.; Provenzano, F. y Machado-Allison, A. 2003. Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista de especies y distribución de cuencas. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 159-160: 105-195.
- Lasso-Alcalá, O.; Lasso, C. y Capelo, J. 2004. Nuevos registros y ampliaciones de distribución de la Ictiofauna marina de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 161-162: 167-200.
- Lasso-Alcalá, O.; Lasso, C. y Rodríguez J. 2008. Comunidad de peces demersales del sector suroriental del Golfo de Paria, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 170: 99-124.
- Longhurst, A.; Sathyendranath, S.; Platt, T. y Caverhill, C. 1995. An estimate of global primary production in the ocean from satellite radiometer data. *Journal of Plankton Research*, 17(6): 1245-1271.
- Mago-Leccia, F. 1970. *Lista de peces de Venezuela, incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiografía del país*. Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca. Caracas, Venezuela.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Editorial Omega. Barcelona, España.

- Marín-Jarrín, J.; Miño. S.; Domínguez-Granda, L.; Guartatanga, S. y Cornejo, M. 2015. Spatiotemporal variability of the surf zone fauna of two Ecuadorian sandy beaches. *Marine and Freshwater Research*, 67(5): 566-577.
- May, R. 1992. How many species inhabit the earth. *Scientific American*, 267(4): 18-24.
- Mc Connaughey, B. 1974. *Introducción a la Biología Marina*. Acribia. Zaragoza, España.
- McLachlan, A. 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system. *South African Journal of Science*, 76: 137-138.
- McLachlan, A. 2001. *Coastal beach ecosystems*. Lewin Encyclopedia of Biodiversity. New York, Estados Unidos.
- Medina, M. 2008. Composición y estructura comunitaria de la ictiofauna en cuatro sectores de la isla Caracas Oeste, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Mejía-Falla, P. y Navia, A. 2019. Checklist of marine elasmobranchs of Colombia, *Universitas Scientiarum*, 24(1): 241-276.
- Melo, P.; Silva, T.; Neumann-Leitão, S.; Schwamborn, R.; Gusmão, L. y Porto-Neto, F. 2010. Demersal zooplankton communities from tropical habitats in the southwestern Atlantic. *Marine Biology Research*, 6: 530-541.
- Menares, B. y Sepúlveda, J. 2005. Grupos recurrentes de peces y crustáceos demersales en la zona centro-sur de Chile. *Investigaciones Marinas*, 33: 91-100.
- Méndez, E.; Manrique, R. y Cervigón, F. 1988. *La Ictiofauna de la Bahía de Mochima*. Fundaciencia. Caracas, Venezuela.
- Méndez, E.; Ruiz, L.; Prieto, A.; Torre, A.; Fariña, A.; Sant, S.; Barrio, J. y Marín, B. 2006. Fish community of a fringing reef at Mochima National Park, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 32(4): 683-693.
- Mendoza, J.; Marcano, L.; Alio, J. y Arocha, F. 2010. Autopsia de la pesquería de arrastre del oriente de Venezuela: análisis de los datos de desembarques y esfuerzo de pesca. *Proceedings of the 62nd Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 1: 69-75.
- Menezes, N. y Figueiredo, J. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Cuarta Edición*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- Moncayo-Estrada, R.; Castro-Aguirre, J. y De La Cruz-Agüero, J. 2006 Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de Banderas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 77: 67-80.
- Nicholls, R. y Branson, J. 1998. Coastal resilience and planning for an uncertain future: an introduction. *The Geographical Journal*, 164(3): 255-258.

- Núñez, J. 2011. Evaluación ecológica y aspectos poblacionales en peces de praderas de *Thalassia testudinum* en la región costera del noroeste del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Ortega, I.; Martín A. y Díaz Y. 2014. Variabilidad de agregaciones suprabentónicas costeras de playas arenosas de la costa Caribe de Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 62: 495-511.
- Oviat, C. y Nixón, S. 1973. The demersal fish of Narragansett Bay: an analysis of community structure, distribution and abundance. *Estuarines, Coastal and Marine Science*, 1: 361-378.
- Parra, B. y Ruiz, L. 2003. Estructura de la comunidad de peces en la costa oriental de la Isla de Cubagua, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 51(4): 197-203.
- Pauly, D. 1985. Fisheries Science: The view from Lowestoft. Reviews of three books by D.H. Cushing. *Journal of Applied Ichthyology*, 1(2): 93-96.
- Pérez-Hernández, M. y Torres-Orosco, 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(2-3): 425-438.
- Pielou, E. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal Theoretical Biology*, 13: 131-144.
- Poggi, Z. 2004. *La educación para el desarrollo sustentable en zonas costeras de Venezuela, estudio de caso: La Laguna de Unare. Estado Anzoátegui, Venezuela.* VII Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Cumbre del Desarrollo Sostenible. Madrid, España.
- Rabascall, C. 2009. Composición y estructura comunitaria de la ictiofauna presente en cuatro playas arenosas del extremo noroccidental de la península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Ramírez, H. y Cervigón F. 2003. *Peces del Archipiélago Los Roques.* Intenso offset. Caracas, Venezuela.
- Ramírez-Gutiérrez, M.; Tapia-García, M.; Ramos-Santiago, E. y Ulloa, R. 2007. Estructura comunitaria de peces en bahía San Agustín, Huatulco, México. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80: 419-430.
- Ridd, P. y Stieglitz, T. 2002. Dry season salinity changes in arid estuaries fringed by mangroves and saltflats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54(6): 1039-1049.
- Rosales-Casian, J. 2004. Composición, importancia y movimientos de los peces de Bahía de San Quintín, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 30(1): 109-117.
- Ruiz, L. 1992. Estructura de las comunidades de peces en dos localidades del saco del Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo para ascender a la categoría de Profesor

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

- Saavedra, M.; Revilla, E.; Martín, N. y Cárdenas, S. 2011. Engorde de corvina *Argyrosomus regius* y de lubina *Dicentrarchus labrax* en estanque de tierra con flujo continuo de agua. *XIV Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rias Galegas*, 14: 289-296.
- Segovia, E. y Bartolomé, J. (eds). 2002. *El litoral mediterráneo: Importancia, diagnóstico y conservación*. WWF/Adena. Buenos Aires, Argentina.
- Senta, T. y Kinoshita I. 1985. Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western Japan. *Transactions of the American Fisheries Society*, 114(4): 609-618.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Freeman. New York, USA.
- Tapia, M.; Yáñez-Arancibia, A.; Sánchez-Gil, P. y García-Abad, M. 1988. Biología y ecología de *Cynoscion arenarius* Ginsburg, en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del golfo de México (Pisces: Sciaenidae). *Revista de Biología Tropical*, 36(1): 1-27.
- Torruco, D.; González-Solis, A. y Torruco-González, A. 2018. Diversidad y distribución de peces y su relación con variables ambientales, en el sur del Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 66(1): 438-456.
- Twilley, R.; Snedakker, C.; Yáñez-Arancibia, A. y Medina, E. 1996. Biodiversity and ecosystem processes in tropical estuaries: Perspectives of mangrove ecosystems. En: *Functional roles of biodiversity: A global perspective*. Mooney, H.; Cushman, J.; Medina, E.; Sala, U. y Schulze, E. (eds). Ed. John Wiley and Sons. New York, USA. Págs. 327-370.
- Valecillos, Y. 1993. Estructura ecológica de la comunidad de peces del sistema Chacopata-Bocaripo, península de Araya estado Sucre. Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- 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.
- Velasco, A. y Wolff, M. 2000. Ictiofauna juvenil de fondos blandos durante la transición de "secas" a lluvias en la costa pacífica de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 48(1): 215-228.
- Vernberg, W. y Vernberg, F. 1976. Physiological adaptations of estuarine animals. *Oceanus*, 19(5): 48-54.
- Villwock, J. 1994. A costa brasileira: geologia e evolução. Anais III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira Subsídios a um Gerenciamento Ambiental. *Academia de Ciências do Estado de São Paulo*, 3(87): 1-15.

- Vono, V. y Barbosa, F. 2001. Habitats and litoral zone fish community structure of two natural lakes in southeast Brazil. *Environmental Biology of Fish*, 61: 371-379.
- Whitfield, K. 1996. A review of estuarine ichthyology in South Africa over the past 50 years. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 51: 79-89.
- Whitfield, K. 1999. Ichthiofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9: 151-186.
- Wilhm, J. 1968. Use of biomass units in Shannon' formula. *Ecology*, 49(1): 153-156.
- Yáñez-Arancibia, A.; Amezcua-Linares, F. y Day, J. 1980. Fish community structure and function in Términos Lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of Mexico. En: *Estuarine perspectives*. Kennedy, V. (ed.). Academic Press Inc. Nueva York, USA. Págs. 465-482.
- Yáñez-Arancibia, A. y Lara-Dominguez, A. 1983. Dinámica ambiental de la Boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en cambios estacionales y ciclos de 24 horas (Laguna de Términos). *Anales del Instituto de Ciencias Marinas y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 8(1): 241-266.
- Yáñez-Arancibia, A.; Álvarez-Guillen, H. y Lara-Domínguez, A. 1985a. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 12(1): 107-144.
- Yáñez-Arancibia, A.; Lara-Domínguez, A.; Aguirre-León, A.; Díaz-Ruíz, S.; Amezcua-Linares, F.; Flores-Hernández, D. y Chavance, P. 1985b. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la reproducción. En: *Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: hacia la integración de ecosistemas*. Yáñez-Arancibia, A. (ed). Editorial Universitaria. Ciudad de México, México. Págs. 311-366.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

| | |
|------------------|---|
| Título | BIODIVERSIDAD ÍCTICA DE LA ZONA LITORAL DE BOCA DE UCHIRE, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA |
| Subtítulo | |

Autor (es):

| Apellidos y Nombres | Código CVLAC / e-mail | |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| García G. Abdy E. | CVLAC | 24 666 297 |
| | e-mail | <i>estefa-20@hotmail.com</i> |
| | e-mail | |
| | CVLAC | |
| | e-mail | |
| | e-mail | |
| | CVLAC | |
| | e-mail | |
| | e-mail | |
| | CVLAC | |
| | e-mail | |
| | e-mail | |

Palabras o frases claves:

| |
|------------------------|
| Ictiofauna |
| Litoral costero |
| Peces marinos |
| Estructura comunitaria |
| Playas arenosas |
| |

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

| Área | Subárea |
|----------|----------|
| Ciencias | Biología |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Resumen (abstract):

Las zonas litorales son áreas marinas donde existe una compleja interacción entre los elementos y factores oceánicos y terrestres. Esta área es de gran importancia desde el punto de vista de la investigación científica y de la preservación de la biodiversidad. Los peces representan el mayor número de especies marinas, cumpliendo un papel significativo como sustento alimenticio, y un rol ecológico interesante para desarrollar investigaciones. Boca de Uchire se encuentra ubicado en el estado Anzoátegui, situado en la región Centro-Oriental de Venezuela, en la zona litoral se seleccionaron 3 zonas de muestreo, las colectas mensuales diurnas se obtuvieron desde agosto de 2017 hasta enero de 2018, tomando parámetros ambientales como temperatura y salinidad. Para extracción de muestras se usó un arte de pesca tipo “Camaronera”. Se capturó un total de 4 179 organismos con una biomasa de 70 927,30 g, pertenecientes a 46 especies de peces separados a su vez en dos clases: osteíctios y condriictios agrupados en siete órdenes y 15 familias, donde las familias correspondientes a un mayor número de especies fueron Sciaenidae, Ariidae y Carangidae. *Stellifer stellifer*, *Pellona harroweri*, *S. rastrifer* fueron las especies más abundantes, presentes en aproximadamente la mitad de las muestras. Las variables ambientales se comportaron dentro de los rangos normales. Los componentes comunitarios el porcentaje de especies cíclicos fue mayor con (46%), seguido por los visitantes ocasionales (28%) y los residentes permanentes (24%). Se pudo demostrar estadísticamente el efecto de los factores ambientales sobre el componente biótico; se hizo evidente la variación abundancia íctica temporal con respecto a la intensidad de viento.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

| Apellidos y Nombres | ROL / Código CVLAC / e-mail | |
|--------------------------------|-----------------------------|--|
| Elizabeth Méndez de Elguezabal | ROL | CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/> |
| | CVLAC | 3.695.746 |
| | e-mail | <i>ibaiondo2006@gmail.com</i> |
| | e-mail | |
| Baumar Marín | ROL | CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/> |
| | CVLAC | 5.182.626 |
| | e-mail | <i>baumarm@gmail.com</i> |
| | e-mail | |
| Johana Rondón | ROL | CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/> |
| | CVLAC | 18.775.529 |
| | e-mail | <i>rondonjohannac@gmail.com</i> |
| | e-mail | |
| | ROL | CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/> |
| | CVLAC | |
| | e-mail | |
| | e-mail | |

Fecha de discusión y aprobación:

| Año | Mes | Día |
|------|-----|-----|
| 2021 | 03 | 19 |

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo (s):

| Nombre de archivo | Tipo MIME |
|-------------------|----------------|
| TG-garciaa.doc | Word 1997-2003 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Alcance:

Espacial: Nacional (Opcional)

Temporal: Temporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciatura en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

Área de Estudio: Biología

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

UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE SUCRE

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letido el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

| | | |
|---|--|--|
| UNIVERSIDAD DE ORIENTE SISTEMA DE BIBLIOTECA | Cordialmente, | |
| RECIBIDO POR <i>Mazley</i> | | |
| FECHA <i>5/8/09</i> HORA <i>5:30</i> | JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO Secretario | |

C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

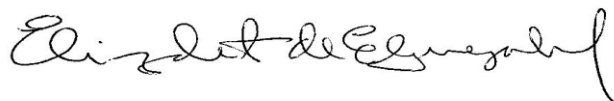
Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Abdy E. García G.
AUTORA



Elizabeth Méndez de Elguezabal
TUTORA