

ANÁLISIS ECOLÓGICO DE LA COMUNIDAD ICTICA EN LA ZONA LITORAL DE BOCA DE UCHIRE, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA

ABDY E. GARCÍA¹, JOSÉ G. NÚÑEZ², LUIS A. ARIZA³, MYDREAM MONTILLA⁴, ELIZABETH MÉNDEZ DE E^{5*} & ANTULIO PRIETO⁶

^{1,4,5,6} *Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. ¹estefa-20@hotmail.com, orcid/org/0000-003-2431-2191; ⁴mydreamcedisuc@gmail.com, orcid/org/0000-0001-8805-6903; ^{5*} Autor de correspondencia, ibaiondo2006gmail.com, orcid/org/0000-0001-6898-9175; ⁶ alprieton@hotmail.com, orcid/org/0000-0002-3466-8506*

^{2,3} *Departamento de Biología Pesquera, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná, Venezuela. ²jgnp31@gmail.com, orcid/org/0000-0002-3471-3767; ³luisalejandroariza@gmail.com, orcid/org/0000-0001-6660-9124*

RESUMEN: En la zona litoral de Boca de Uchire, situada en la región Centro-Oriental de Venezuela se realizaron colectas mensuales diurnas desde agosto de 2017 hasta enero de 2018, con el objetivo de analizar la estructura de la comunidad íctica presente en el área, determinando también los parámetros ambientales, temperatura, salinidad y oleaje. Para la extracción de las muestras se usó un arte de pesca tipo “Camaronera”. Se capturó un total de 4.179 organismos con una biomasa de 70927,30 g pertenecientes a 46 especies de peces, incluidos en dos clases: osteictios y condriictios agrupados en 7 órdenes y 15 familias, de las cuales las que presentaron un mayor número de especies fueron Sciaenidae (11), Ariidae (7), Engraulidae (6) y Carangidae (5). La dominancia específica en los primeros cuatro meses fue baja con valores que oscilaron entre 21% (*Stellifer stellifer*) y 35% (*Pellona harroweri*). La segunda especie dominante en los últimos meses fue *Larimus breviceps* con 14,32±3,77%, valores muy inferiores a la que presentaron las dos especies de *Stellifer* que superaron el 50% al final de los muestreos. Se encontraron diferencias significativas mensuales en la abundancia de peces y el análisis de la influencia de las variables ambientales indicó que el oleaje es la principal variable moduladora de la comunidad íctica.

Palabras claves: Peces marinos, Litoral costero, Estructura comunitaria, Ictiofauna.

ABSTRACT: The ichthyic community structure was analyzed in littoral zones of the town Boca de Uchire situated in Anzoategui State, eastern zone of Venezuela. The monthly survey was conducted from August 2017 to January 2018, evaluating parameters such as temperature, salinity and waves. A total of 4.179 fish were captured with a biomass of 79927, 30 g pertaining to Chondryctych and Osteihtics clases, grouped in 7 orders, 15 families and 46 species. The most important families (according to the number of species) were: Scianidae, Ariidae and Carangidae. Specific dominance in first four months was low with values between 21% (*Stellifer stellifer*) and 35% (*Pellona harroweri*). The second dominant species in the last months was *Larimus breviceps* with average of 14, 32 ±3, 77%, which is lower than those presented by the two *Stellifer* especies (over 50% of sampling). There were monthly differences in the abundance of species and the analysis of environmental factors showed than the principal parameter modulator of fish community was is the waves.

Keywords: Marine fish, Coastal littoral, Community structure, Sandy beach, ichthiophage.

INTRODUCCIÓN

Los peces son considerados los vertebrados más abundantes, tanto en número de especies como en número de individuos y en el medio marino existen un total de 34.800 especies de peces (FISHBASE 1999). El estudio de la biodiversidad íctica, asociado a la información de los recursos naturales, que habitan en una zona determinada, establecerá consecutivamente las razones por las cuales una especie se localiza en un lugar específico, hábitat o ecosistema (VEGAS 2004).

A pesar del gran número de estudios que hay sobre las comunidades animales de las zonas costeras son pocos los estudios sobre las de fondos arenosos en relación a su composición, posiblemente debido a que en el litoral expuesto y de alta energía, es difícil realizar muestreos efectivos (BENNETT 1989). No obstante, en diferentes trabajos se han podido determinar cómo estas zonas dinámicas, son habitadas mayormente por juveniles, utilizadas para protección ante depredadores y como áreas de alimentación BLABER & BLABER (1980), LASIAK (1984), WHITFIELD (1996).

Entre los estudios realizados en zonas costeras tropicales de América destacan el de CASTELLANOS-GALINDO *et al.* (2006), quienes estudiaron la comunidad de peces marinos y estuarinos en la bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico colombiano, reportando 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 destacan los trabajos de GASPAR (2008) que analizó la diversidad íctica de la zona costera influenciada por el río Manzanares, golfo de Cariaco, reportando una lista de peces característica de aguas someras marino-estuarina; y RABASCALL (2009), estudió la composición y estructura comunitaria de la ictiofauna en cuatro playas arenosas del extremo noroccidental de la península de Araya, estado Sucre, señalando que el viento influye directamente en la composición y estructura de la comunidad íctica.

En la plataforma Unare-Piritu existe un reporte sobre los recursos pesqueros en el área, señalando como familias más abundantes: Scianidae, Ophidiidae, Carangidae, Lolinidae, Octopidae, Centropomidae, Serranidae, Gerreidae, Sphyraenidae, Priacanthidae y Trachuridae (MENDOZA *et al.* 2010). Sin embargo, específicamente en la playa de Boca de Uchire, no se conoce ningún trabajo ecológico en el cual se haya evaluado en forma taxonómica su ictiofauna, que es el objetivo de la presente investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

Boca de Uchire, se encuentra ubicado en el estado Anzoátegui, en la región centro-oriental de Venezuela (10°07'56''N - 65°25'16''W), comprendida en la Plataforma Pesquera Unare-Piritu. (Fig.1). Esta zona está enmarcada en el bosque seco tropical, con precipitaciones que oscilan entre 400-1400 mm y una evaporación de 2000-2800 mm y temperaturas entre 26 y 28°C, con oscilaciones de 2.3 a 2.6 °C. En el área la modalidad de agroproducción está basada en la actividad pesquera artesanal y estacionalmente turística. RODRÍGUEZ & GONZÁLEZ (1994). El área de muestreo

está comprendida entre las desembocaduras de la laguna de Unare y el río Uchire (Fig 1). Durante la época de lluvia ocurre la salida temporal de agua dulce a las aguas oceánicas, aportando nutrientes a toda el área y generando ligeras modificaciones de la salinidad, dependiendo del régimen climático de la zona. SENIOR & CASTAÑEDA (1993).

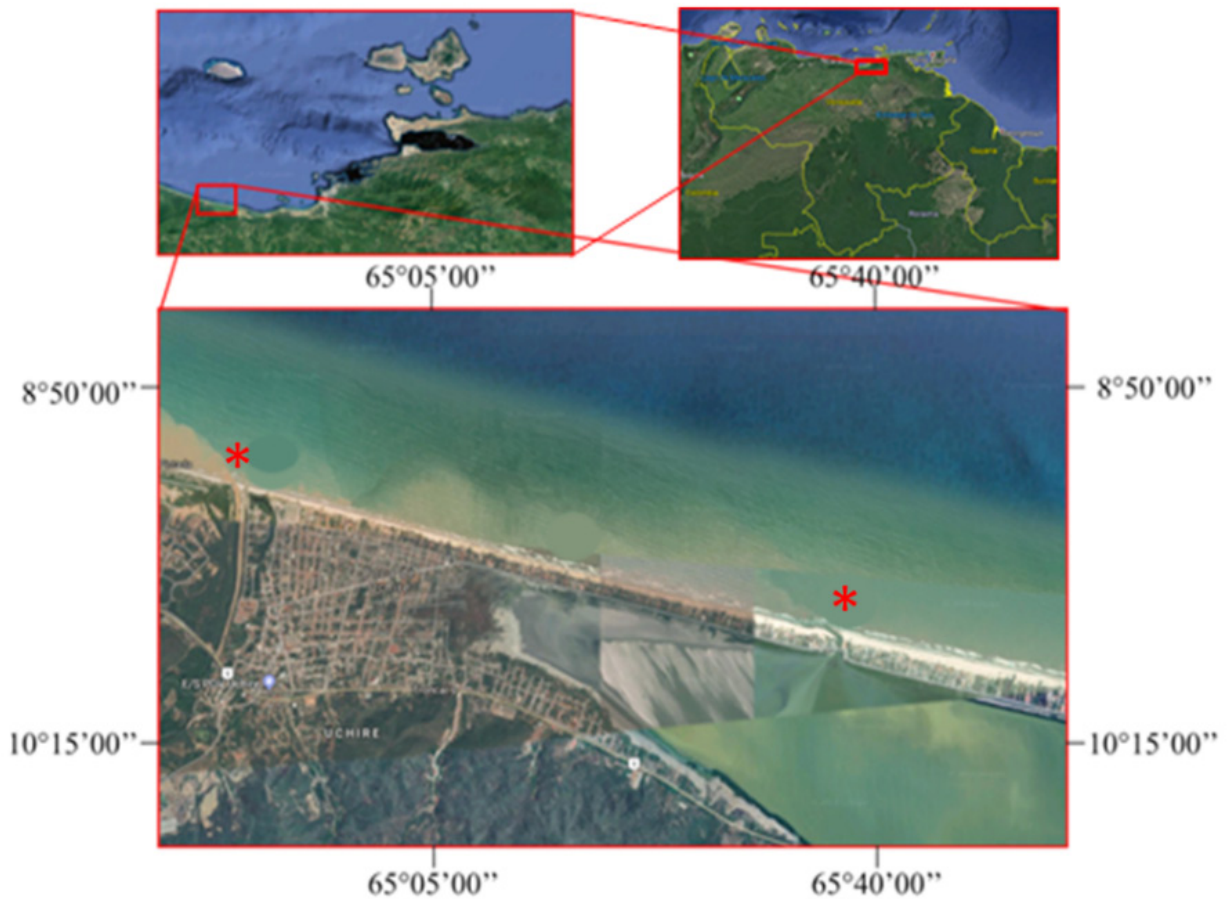


Fig. 1. Mapa georeferenciado del área de muestreo (entre los asteriscos*) en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Trabajo de campo

Los muestreos se realizaron con una periodicidad mensual, durante seis meses, en los cuales se reflejaron los periodos de lluvia (agosto-noviembre) y sequía (diciembre-enero) (RODENAS & LÓPEZ-ROJAS 1993). Se efectuaron tres calados en horas de la mañana (9 am) con un intervalo de seis horas, y un tiempo establecido de 15 minutos de arrastre, a una velocidad de 4 nudos y a una distancia de 70 m de la orilla, con una profundidad cercana a 2 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), de uso particular en esa zona y en el golfo de Paria.

(Fig. 2). Por último, los ejemplares capturados fueron depositados en bolsas plásticas (10 kg de cap.) y almacenados en una cava con hielo. Los organismos fueron transportados al Laboratorio de Ecofisiología de Peces, del Departamento de Biología Marina del Instituto Oceanográfico de Venezuela, en donde fueron agrupados de acuerdo a su similitud morfológica y se identificaron hasta el menor nivel taxonómico utilizando las guías de identificación de CERVIGÓN (1991, 1993, 1994, 1996), CERVIGÓN & ALCALÁ (1999), RAMÍREZ & CERVIGÓN (2003).

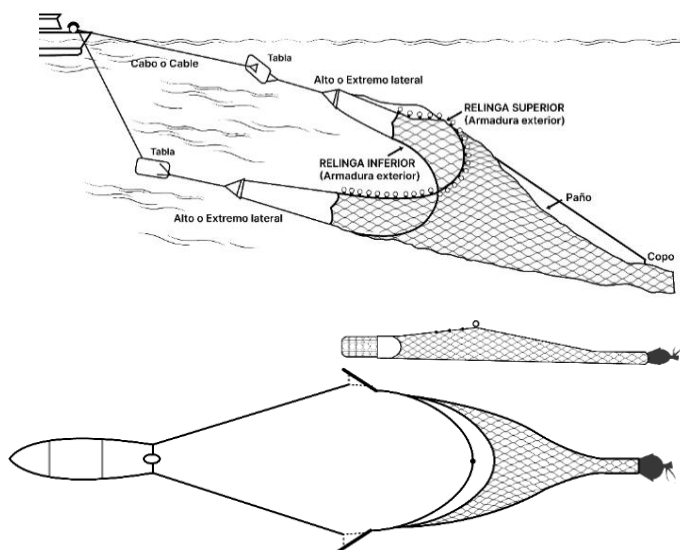


Fig. 2. Esquema del arte de pesca, utilizado en la captura de peces (Tomado de BALMORI-RAMÍREZ *et al.* 2000).

Se registraron las siguientes variables ambientales: temperatura, evaluada con un termómetro ambiental de mercurio de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ de apreciación; salinidad, utilizando un refractómetro manual Modelo R0081001, con apreciación de $\pm 0,1$ ppm; intensidad del oleaje se estimó mediante la escala de Beaufort, la cual es utilizada por el INAMEH (2007).

Parámetros comunitarios

Se calculó la abundancia total y relativa y se expresó en porcentaje, mediante la relación entre el número de individuos de una especie y el total de las especies. La frecuencia de ocurrencia (F) se empleó para establecer: las especies ocasionales (F entre 1 y 30%), cíclicas o estacionales (F 31 a 70%) y permanentes (F 71 a 100%). Siguiendo la clasificación propuesta por YAÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1980). La dominancia de especies se calculó usando la fórmula propuesta por MCNAUGHTON (KREBS 1989).

Análisis estadísticos

Previo verificación del cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se emplearon Análisis de Varianzas de una vía (ANOVA), En aquellos casos donde

no se cumplieron los supuestos se aplicó el 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, número de especies, organismos, biomasa y parámetros comunitarios. En los casos donde existieron diferencias estadísticas, se utilizó la prueba *a posteriori* Duncan (SOKAL & ROHLF 1995).

Análisis estadísticos multivariados

La estructura de la comunidad se analizó mediante técnicas multivariantes (PRIMER, CLARKE & WARWICK 1994). Las afinidades entre los periodos y los meses se establecieron por un análisis de ordenación MDS (programa PRIMER 5 para Windows versión 5.2) que indica los cambios experimentados por la comunidad, en base a los índices de similitud de BRAY-CURTIS, existente entre cada dos muestras integrando la información de todas las especies. Los datos de abundancia de especies se transformaron aplicando la raíz cuadrada y 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 utilizó el test no paramétrico ANOSIN (CLARKE & GREEN 1988), con base en la abundancia de las especies en cada mes y período, que es un procedimiento basado en 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 identificaron 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 (CLARKE 1993).

Para estimar cual variable ambiental o combinación de éstas explica de mejor manera el patrón de abundancia por especie, se aplicó una prueba BEST(BIOENV) basada en permutaciones (CLARKE & WARWICK 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables ambientales

La temperatura promedio del agua durante esta evaluación fue $29,72 \pm 1,36^{\circ}\text{C}$, con el valor más bajo en enero 2018, con $28 \pm 0,00^{\circ}\text{C}$, y el valor promedio más alto en agosto de 2017 con $32 \pm 0,00^{\circ}\text{C}$, existiendo diferencias estadísticas entre los meses de muestreos (agosto-noviembre y diciembre-enero), ($KW=15,67$; $p=0,0078$). Valores similares se han reportado en la zona costera del golfo de Cariaco con temperaturas mayores entre 25 y 28°C , entre junio y noviembre (época de lluvia), y el otro periodo, de temperaturas más bajas de 21 a 24°C , entre diciembre y mayo que corresponde con la época de sequía y la mayor intensidad de los vientos y la surgencia costera (RUIZ 1992; GASPARD 2008).

La salinidad presentó un valor promedio 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 en diciembre 2017, siendo este último mes donde se registró el mayor valor, con 38 ppm con la existencia de diferencias estadísticas de la salinidad entre los meses de muestreos ($KW=15,17$; $p=0,0096$). Esta variación mensual es un reflejo del aporte de

agua dulce, durante la época de lluvia, proveniente del río Uchire y la laguna de Unare. En la zona costera influenciada por el río Manzanares, los valores de salinidad más bajos se han reportado entre septiembre y noviembre 2004 (28 y 29, respectivamente), y los 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 de esta época (RUIZ 1992, GÁSPAR 2008).

La intensidad del oleaje según la escala de Beaufort, evidencio 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, con valores más bajos de este índice para agosto y noviembre de 2017, cuando disminuyen los vientos del noreste y su intensidad y efecto sobre la superficie marina costera se hace menor, con diferencias de la intensidad del oleaje entre los meses ($KW= 0,17$; $p= 0,0045$). Estas zonas, con amplias fluctuaciones ambientales (mareas, salinidad, temperatura, otras), contienen organismos que están perfectamente adaptados a esa tasa diaria de cambios en los niveles de oleaje y salinidad, donde muchas especies incluso necesitan estos ciclos para sobrevivir (BROWN & MCLACHLAN 1990; RIDD & STIEGLITZ 2002; EPA 2006. Estos factores crean 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 varíe 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).

Estructura comunitaria

Se capturó un total de 4 179 organismos con una biomasa de 70 927,30 g pertenecientes a 46 especies de peces, divididos en dos clases: osteíctios (peces óseos) y condricios (peces cartilaginosos), agrupados en siete órdenes y 15 familias divididos en 33 géneros (TABLA 1).

TABLA 1. Ordenamiento Taxonómico de las Familias y especies de peces en una playa arenosa de Boca de Uchire.

Superclase: Osteichthyes
Clase: Actinopterygii
Orden: Clupeiformes
Familia: Engraulidae
Especies: <i>Anchoa filifera</i> (Fowler, 1915)
<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)
<i>Anchoa clupleoides</i> (Swainson, 1839)
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)
Familia: Pristigasteridae

Especies: *Chirocentrodon bleekermanus* (Poey, 1867)
Pellona harroweri (Fowler, 1917)
Odontognathus compressus Meek & Hildebrand, 1923

Orden: Perciformes

Familia: Carangidae

Especies: *Caranx crysos* (Mitchill, 1815)
Caranx hippos (Linnaeus, 1766)
Oligoplites saurus (Bloch & Schneider, 1801)
Selene setapinnis (Mitchill, 1815)
Selene vomer (Linnaeus, 1758)

Familia: Centropomidae

Especie: *Centropomus ensiferus* Poey, 1860

Familia: Ephippidae

Especie: *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)

Familia: Gerreidae

Especies: *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)
Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)

Familia: Haemulidae

Especies: *Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758)
Genyatremus luteus (Bloch, 1790)

Familia: Sciaenidae

Especies: *Bairdiella ranchius* (Cuvier, 1830)
Isopisthus parvipinnis (Cuvier, 1830)
Larimus breviceps Cuvier, 1830
Menticirrhus littoralis (Holbrook, 1847)
Nebris microps Cuvier, 1830
Ophioscion sp.
Paralichthys brasiliensis (Steindachner, 1875)
Paralichthys elegans (Boeseman, 1948)
Stellifer microps (Steindachner, 1864)
Stellifer nasus (Jordan, 1889)
Stellifer rastrius (Jordan, 1889)
Stellifer stellifer (Bloch, 1790)

Familia: Trichiuridae

Especie: *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758

Orden: Pleuronectiformes

Familia: Achiridae

Especie: *Achirus achirus* (Linnaeus, 1758)

Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)

Familia: Paralichthyidae

Especie: *Etropus crossotus* Jordan & Gilbert, 1882

Syacium papillosum (Linnaeus, 1758)

Orden: Siluriformes

Familia: Ariidae

Especie: *Aspistor quadriscutis* (Valenciennes, 1840)

Bagre bagre (Linnaeus, 1766)

Bagre marinus (Mitchill, 1815)

Cathorops spixii (Agassiz, 1829)

Sciades couma (Valenciennes, 1840)

Sciades herzbergii (Bloch

Sciades passany (Valenciennes

Orden: Tetraodontiformes

Familia: Tetraodontidae

Especie: *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900

Superclase: Elasmobranchii

Clase: Chondrichthyes

Orden: Myliobatiformes

Familia: Gymnuridae

Especie: *Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801)

Orden: Rajiformes

Familia: Dasyatidae

Especie: *Fontitrygon geijskesi* (Boeseman

Hypanus guttatus (Bloch & Schneider

Los órdenes más importantes con respecto al número de familias fueron el orden Perciformes el cual estuvo compuesto por siete familias, luego Pleuronectiformes y Clupeiformes ambos integrados por dos familias. Con respecto a las especies el orden Perciformes fue donde se encontró mayor número de especies (24), luego los órdenes Clupeiformes y Siluriformes (7) y Pleuronectiformes (4) (Fig. 3).

Las familias con mayor número de especies fueron, Sciaenidae (12), Ariidae (7), Carangidae (5), Engraulidae (4) y Pristigasteridae (3). Siendo éstas las más significativas en relación al aporte de individuos.

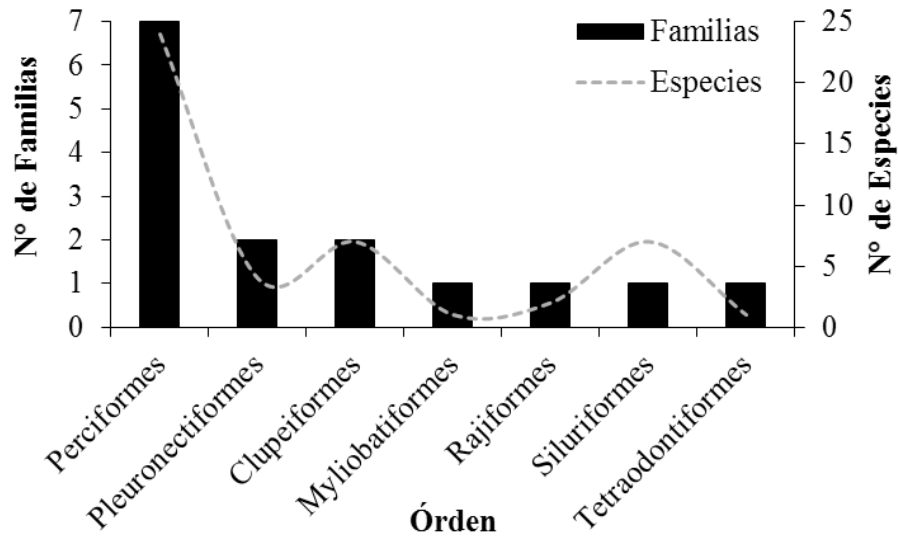


Fig. 3.- Número de familias y especies de peces por Órdenes, capturados en la zona litoral de la playa de Boca de Uchire

La fauna íctica colectada en Boca de Uchire concuerda en cierto grado con la reportada en la costa pacífica de Colombia donde las familias con más especies fueron Sciaenidae (11), Ariidae (7), Pristigasteridae (6), Engraulidae (6) y Carangidae (5), que están dentro del grupo de especies que integran la ictiofauna juvenil, caracterizada por habitar aguas someras marino-estuarinas, conformada predominantemente por especies pelágico-costeras y demersales, ubicado en una isla de pequeño tamaño (VELASCO & WOLFF 2000), y como ha sido descrita por PAULY (1985) para áreas estuarinas tropicales abiertas de fondos blandos. Por otra parte, estas familias han sido señaladas como integrantes vitales de los recursos pesqueros de la Plataforma Unare-Píritu (MENDOZA *et al.* 2010).

Otro aspecto importante 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 (mojarra y espiñolas) de los géneros *Eugerres*, *Eucinostomus* y *Diapterus*, que 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, actúan como conexión temporal con la playa de Boca de Uchire, haciendo posible el intercambio de organismos y nutrientes (CERVIGÓN 2005). En la zona estudiada, se encuentran, entre otras, 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), *Paralichthys brasiliensis* (lambe rayado), *Menticirrhus littoralis* (lambe plateado), los cuales tienen importancia comercial. La familia Sciaenidae, son peces eurihalinos que se encuentran alrededor del mundo y se conocen como corvinas que están presentes en la zona de rompiente, ya que esa área funciona como una zona importante de acumulación, ruta transitoria de larvas y criadero de juveniles de peces, donde la sobrevivencia es mayor que en otros hábitats tropicales (BEÁREZ 2001; DOMÍNGUEZ-GRANDA *et al.* 2004; ORTEGA *et al.* 2014; MARÍN-JARRÍN *et al.* 2015).

La familia Gerreidae tiene una importante presencia en los estudios de playas arenosas del oriente de Venezuela, por dos especies, *Eucinostomus melanopterus* y *Diapterus rhombeus*, siendo esta última muy común y frecuente en fondos fangosos de lagunas litorales de Venezuela, el Caribe colombiano y ambientes estuarinos de aguas salobres de México (GÓMEZ 1987 MÉNDEZ *et al.* 1988 ARRIETA & DE LA ROSA 2003, CHÁVEZ-LÓPEZ *et al.* 2005).

En este estudio se capturaron cuatro especies de la familia Engraulidae, que son muy abundantes en lagunas costeras mexicanas (PÉREZ-HERNÁNDEZ & TORRES-OROZCO 2000). En Boca de Uchire destaco *Cetengraulis edentulus*, siendo la segunda especie dominante en septiembre 2017.

De la Familia Ariidae, a la que pertenecen los bagres marinos y son de gran importancia económica (ACERO & BETANCUR 2007), se capturaron un total de siete especies: *Aspistor quadriscutis*, *Bagre bagre*, *B. marinus*, *Cathorops spixii*, *Sciades couma*, *S. herzbergii* y *S. passany*.

Por otro lado, entre las especies de peces cartilaginosos se encuentran dentro de los Gymnuridae, a *Gymnura micrura*, y entre los Dasyatidae a *Hypanus guttatus* y *Fontitrygon geijskesi*; esta última especie de raya (cinco ejemplares capturados), no había sido reportada para aguas del mar Caribe, por lo cual este estudio representa el primer registro.

El número de especies capturadas por mes, presentó un promedio de $15,83 \pm 4,57$ y el valor más bajo se obtuvo en septiembre 2017, con $13,00 \pm 3,61$ y el más alto en octubre de 2017, con $21,33 \pm 0,58$. El menor número de especies fue de siete y se registró en el mes de diciembre 2017, el valor más alto fue de 22 en el mes de octubre con diferencias estadísticas del número de especies entre los meses de muestreos ($F_s=4,73$; $F_s=0,0128$). El número de especies se considera alta, tomando en cuenta que sólo se evaluó medio ciclo en el periodo anual, siendo similar al encontrado por VELASCO & WOLFF (2000), quienes señalaron un total de 53 especies para la costa pacífica de Colombia; mientras que en lagunas litorales de México, ROSALES-CASIAN (2004) y RAMÍREZ-GUTIÉRREZ *et al.* (2007) identificaron 64 especies, en las bahías de San Quintín y San Agustín respectivamente.

VALECILLOS (1993), en dos playas de sustrato arenoso con presencia de *Thalassia testudinum* en Bocaripo-Chacopata, reportó 79 especies, en muestreos diurnos y nocturnos y GASPÁR (2008) en una zona costera de Cumaná con influencia del río Manzanares, reportó 98 especies; siendo importante resaltar, que en 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 dentro de las playas arenosas, como la presencia de fanerógamas marinas u otras estructuras de retención de especies.

El promedio de la abundancia durante los meses de estudio fue $232,17 \pm 155,93$ organismos; con el menor valor promedio en diciembre 2017 de $80,33 \pm 31,09$; a diferencia de agosto de 2017 donde se encontró el valor promedio más alto, con $424,33 \pm 255,92$, sin diferencias significativas de la abundancia relativa entre los meses de estudio ($KW=7,88$; $p=0,1631$). Los cambios estacionales de número y composición de especies también han sido señalados en la comunidad de peces

demersales del sector suroriental del golfo de Paria y se han atribuido a las variaciones de salinidad. LASSO-ALCALÁ *et al.* (2004) Unas de las especies que contribuyeron más en términos de abundancia relativa fue la sardina (*Pellona harroweri*), observando además que el orden de importancia cambió en cada período climático, mostrando la variación de su abundancia relativa, ya que, durante la sequía el porcentaje de abundancia fue de 22,23% y en lluvia fue 26,99% (LASSO-ALCALÁ *et al.* 2008).

El promedio de la biomasa durante los meses muestreados fue 3940,41±3965,85 g, con el valor más bajo en enero 2018 con 1561,20±801,33 g, y el más alto en agosto 2017 con 8 819,80±8576,99 g. Los valores oscilaron entre 646,50 g en enero 2018 y 18722,20 g en agosto de 2017, sin diferencias significativas de la biomasa entre los meses de estudio (KW=8,56; $p=0,1282$)

En la estructura de la comunidad íctica de la playa de Boca de Uchire, se determinó 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. Entre las 11 permanentes están: *Cetengraulis edentulus*, *Stellifer stellifer*, *Nebris microps*, *Larimus breviceps*, *Anchovia chupeides*, *Selenne setapinnis*, *Centropomus ensiferus* y *Catorops spixii*, y las cíclicas de mayor valor de constancia (70%), son: *Dasyatis guttata*, *Bagre marino*, *Bagre bagre*, *Gymnura micrura*, *Stellifer microps*, *Paranlunchurus brasiliensis* y *Stellifer naso*.

El porcentaje de especies cíclicas sobrepasó al de las ocasionales y permanentes, y según AMEZCUA-LINARES *et al.* (1987) se debe a condiciones ambientales, como la influencia del agua dulce que origina una disminución de especies marinas, contribuyendo así a que el componente cíclico y ocasional sea mayor en zonas estuarinas. De igual forma, YAÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1985) señalan que un número intermedio de especies en tránsito, la existencia de pocas especies residentes y muchas irregulares han sido descritas como características de ecosistemas costeros estuarinos, donde la heterogeneidad espacial y temporal del hábitat generan cambios ambientales a los cuales sólo unas cuantas especies se encuentran adaptadas y usan las lagunas costeras o los estuarios, en alguna etapa de su ciclo de vida (YAÑEZ-ARANCIBIA *et al.* 1980; DÍAZ-RUIZ *et al.* 2003).

La dominancia de las especies no fue mayor del 50% durante los cuatros primeros meses de muestreos, estando las primeras especies dominantes entre el 21% (*Stellifer stellifer*) y de 35% (*Pellona harroweri*), para agosto y octubre 2017, y las segundas especies más dominantes entre 22,31 y 16,99% (*Cetengraulis edentulus* y *Larimus breviceps*, respectivamente) para septiembre 2017 y enero 2018. Por otro lado, las especies *Stellifer rastrifer* y *Stellifer stellifer* presentaron dominancias en torno al 50%, en diciembre 2017 y enero 2018, estando como segunda especie más dominante en esos meses *Larimus breviceps* con 14,32±3,77% de dominancia (Fig. 4)

En la dinámica ecológica 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), facultad que les permite penetrar en aguas

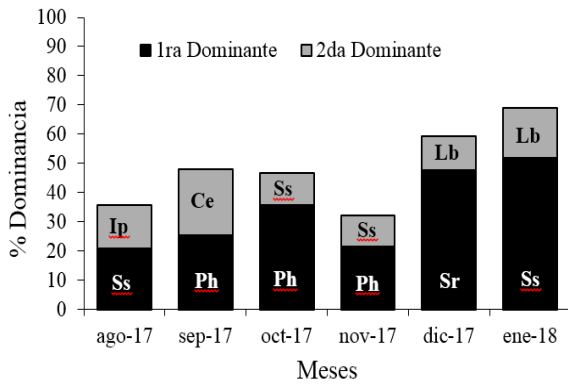


Fig. 4.- Variación temporal de la dominancia de las especies, en la comunidad de peces, de la zona litoral de la playa de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela. (Ss: *Stellifer stellifer*, Ph: *Pellona harroweri*, Sr: *Stellifer rastrifer*, Ip: *Isopisthus parvinnis*, Ce: *Cetengraulis edentulus*, Lb: *Larimus breviceps*).

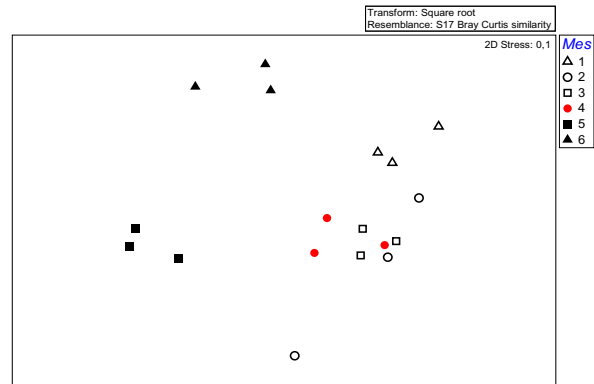


Fig. 5. Distribución espacial de las especies entre los 6 meses de muestreos en el 2016-2017 en la zona litoral de Boca de Uchire, estado Anzoátegui, Venezuela (Mes 1: Agosto, 2: Septiembre, 3: Octubre, 4: Noviembre, 5: Diciembre, 6: Enero).

someras (SAAVEDRA *et al.* 2011). En este estudio, las especies *Stellifer stellifer* y *S. rastrifer*, pertenecientes a la familia Scianidae fueron las más dominantes en la zona. MENEZES & FIGUEIREDO (1980) señalan que estas especies se distribuyen desde 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 ante cambios ambientales. Otra de las especies dominantes, *Pellona harroweri*, perteneciente a la familia Pristigasteridae, tiende a ser más abundante hacia el gradiente marino del área estuarina (CERVIGÓN 2005).

Según el MDS (Fig.5) la disposición espacial de los datos muestra diferencias entre las réplicas por meses, la heterogeneidad espacial de las muestras colectadas mensualmente (Stress= 0,10), pero si se observa 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.

En este sentido, se detectaron diferencias estadísticas mensuales de la abundancia de las especies según el ANOSIN (R Global = 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, generando 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*).

Los modelos que permitieron determinar cuáles variables ambientales ejercían una mayor presión sobre la comunidad de peces establecidas en la playa de Boca de Uchire, quedaron definidos así:

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

Modelo 2: Intensidad del viento + Temperatura ($^{\circ}C$) ($Rho=0,534$; $p=0,0002$)

Modelo 3: Intensidad del viento + Temperatura ($^{\circ}C$) + 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 costas extensas de alta energía, con contacto directo al mar Caribe, por lo que la incidencia de los vientos es directa e intensa en la época de sequía.

Las condiciones ambientales, atmosféricas y oceanográficas que caracterizan a la zona litoral de Boca de Uchire, son responsables de alta diversidad biológica, establecida según los parámetros biológicos y ecológicos evaluados; notando que de las 47 especies capturadas, un gran porcentaje más del 75% 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 especies de mayor abundancia y constancia como: *S. stellifer*, *P. harroweri*, *C. eduntulos*, *C. spixii*, entre otras, que se aprovechan de la turbidez del agua y la energía de las olas para obtener protección y alimento.

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 esta zona, como alternativa de refugio, protección y/o alimentación, permitiendo el establecimiento de una compleja estructura comunitaria y trófica que es típico de los ecosistemas costeros.

Dentro de las variables ambientales estudiadas, la que tuvo mayor asociación con la comunidad de peces fue el viento, siendo este el que proporciona en una época del año una mayor energía a las olas, generando variaciones en la comunidad íctica.

REFERENCIAS

- ACERO, A. & R. BETANCUR. 2007. Monophyly, affinities, and subfamilial clades of the sea catfishes (Siluriformes: Ariidae). *Ichthyol. Explor. Freshw.* 18: 133-143.
- AMEZCUA-LINARES, F., M. ÁLVAREZ-RUBIO. & A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1987. Dinámica y estructura de la comunidad de peces en un sistema ecológico de manglares de la costa del Pacífico de México, Nayarit. *A. Inst. Cien. Mari. Limnol.* 14(2): 221-248.
- ARRIETA, L. & J. DE LA ROSA. 2003. Estructura de la comunidad íctica de la Ciénaga de Mallorquín, Caribe colombiano, Santa Marta, Colombia. *Bol. Invest. Mari. Cost.* 32: 231-242.
- BALMORI-RAMÍREZ, A., S. SARMIENTO-NÁFATE & H. SANTANA-HERNÁNDEZ. 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. 174 pp.
- BEÁREZ, P. 2001. Description of a new weakfish, *Cynoscion nortoni*, from Ecuador with a note on the distribution of *Umbra bussingi* (Perciformes: Sciaenidae). *Rev. Biol. Trop.* 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. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 28: 293-305.
- BLABER, S. & T. BLABER. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *Jour. Fish Biol.* 17: 143-162.
- BROWN, A. & A. McLACHLAN. 1990. *Ecology of sandy shores*. Elsevier. Amsterdam, Holanda. 572 pp.
- CASTELLANOS-GALINDO, G., J. CAICEDO-PANTOJA, L. MEJÍA-LADINO & E. RUBIO. 2006. Peces marinos y estuarinos de Bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico colombiano. *Biota Colombiana* 7(2): 263-282.
- CENAHF (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. 1991. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen I. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela. 425 pp.
- CERVIGÓN, F. 1993. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen II. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela. 498 pp.
- CERVIGÓN, F. 1994. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen III. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela. 294 pp.
- CERVIGÓN, F. 1996. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen IV. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques, Cromotip. Caracas, Venezuela. 254 pp.
- CERVIGÓN, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: Una aproximación ecológica. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 41: 3-28.
- CERVIGÓN, F. & A. ALCALÁ. 1999. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen V. Segunda edición. Fundación Museo del Mar, Fondo Editorial del estado Nueva Esparta. Nueva Esparta, Venezuela. 230 pp.
- CHÁVEZ-LÓPEZ, R., J. FRANCO-LÓPEZ, A. MORÁN-SILVA & M. O’CONNELL, 2005. Long-term fish’s assemblage dynamics of the Alvarado Lagoon Estuary, Veracruz, México. *Gulf Caribb. Res.* 17: 145-156.

- CLARK, B. 1997. Variation in surf-zone fish community structure across a wave-exposure gradient. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 44(6): 659-674.
- CLARKE, K. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Austra. J. Ecol.* 18: 117-143.
- CLARKE, K. & R. GREEN. 1988. Statistical desing and analysis for a “biological effects” study. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46: 213-226.
- CLARKE, K. & R. WARWICK. 2001. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*, Second edition. PRIMER-E Ltd. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, Reino Unido. 2:1-68.
- DÍAZ-RUIZ, S., M. PÉREZ-HERNÁNDEZ & A. AGUIRRE-LEÓN. 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., N. FOCKEY, M. DE MEY, B. BEYST, M. CORNEJO, J. CALDERON & M. VINCX. 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).
- FISHBASE.1999. FishBase 99. CD-ROM.ICLARM, Manila.
- GASPAR, Y. 2008. *Diversidad íctica de la zona costera influenciada por el río Manzanares, Golfo de Cariaco, Venezuela*. Trab. Grad., Lic. Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 85 pp.
- GÓMEZ, A. 1987. Estructura de la taxocenosis de peces en praderas de *Thalassia testudinum* de la bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela* 26: 125-146.
- INAMEH. 2018. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrografía. [Http://www.inameh.gob.ve](http://www.inameh.gob.ve)
- KREBS, C. 1989. *Ecological methodology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Harper & Row. Nueva York, USA. 694 pp.
- LASIAK, A. 1984. Structural aspects of surf zone fish assemblage at finge Beach, Algoa Bay, South Africa: Short-term fluctuation. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 18: 347-360.
- LASSO-ALCALÁ, O., C. LASSO & J. CAPELO. 2004. Nuevos registros y ampliaciones de distribución de la Ictiofauna marina de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 161-162: 167-200.

- LASSO-ALCALÁ, O., C. LASSO, & J. RODRÍGUEZ. 2008. Comunidad de peces demersales del sector suroriental del Golfo de Paria, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*. 170: 99-124.
- MARÍN-JARRÍN, J., S. MIÑO, L. DOMÍNGUEZ-GRANDA, S. GUARTATANGA & M. CORNEJO. 2015. Spatiotemporal variability of the surf zone fauna of two Ecuadorian sandy beaches. *Mar. Freshw. Res.* 67(5): 566-577.
- Mc CONNAUGHEY, B. 1974. *Introducción a la Biología Marina*. Acribia. Zaragoza, España. 455 pp.
- McLACHLAN, A. 2001. *Coastal beach ecosystems*. Lewin, S (Ed.) Encyclopedia of Biodiversity. New York, Estados Unidos. 741-751 pp.
- MÉNDEZ, E., R. MANRIQUE, & F. CERVIGÓN. 1988. *La Ictiofauna de la Bahía de Mochima*. Fundaciencia. Caracas, Venezuela. 125 pp.
- MÉNDEZ, E., L. RUIZ, A. PRIETO, A. TORRE, A. FARIÑA, S. SANT, J. BARRIO & B. MARÍN. 2006. Fish community of a fringing reef at Mochima National Park, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 32(4): 683-693.
- MENDOZA, J., L. MARCANO, J. ALIO & F. AROCHA. 2010. Autopsia de la pesquería de arrastre del oriente de Venezuela: análisis de los datos de desembarques y esfuerzo de pesca. *Proceedings of the GCFI, 1*: 69-75.
- MENEZES, N. & 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. 469 pp.
- MONCAYO-ESTRADA, R., J. CASTRO-AGUIRRE & J. DE LA CRUZ-AGÜERO. 2006. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de Banderas, México. *Rev. Mex. Biodiver.* 77: 67-80.
- ORTEGA, I., A. MARTÍN & Y. DÍAZ. 2014. Variabilidad de agregaciones suprabentónicas costeras de playas arenosas de la costa Caribe de Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 62: 495-511.
- PAULY, D. 1985. Fisheries Science: The view from Lowestoft. Reviews of three books by D.H. Cushing. *J. Appl. Ichthyol.* 1(2): 93-96.
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, M. & R. TORRES-OROZCO. 2000. Evaluación de la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el golfo de México. 48(2-3): 425-438.
- 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*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 112 pp.
- RAMÍREZ, H. & CERVIGÓN F. 2003. *Peces del Archipiélago Los Roques*. Intenso offset. Caracas, Venezuela. 304 pp.

- RAMÍREZ-GUTIÉRREZ, M., M. TAPIA-GARCÍA, E. RAMOS-SANTIAGO & R. ULLOA. 2007. Estructura comunitaria de peces en bahía San Agustín, Huatulco, México. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 80: 419-430.
- RIDD, P. & T. STIEGLITZ. 2002. Dry season salinity changes in arid estuaries fringed by mangroves and saltflats. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 54(6): 1039-1049.
- RODENAS, R. & H. LÓPEZ-ROJAS. 1993. Ictiofauna de la laguna de Tacarigua, resultados preliminares. *Acta Biol. Venez.* 14(2):71-75.
- RODRÍGUEZ, J. & D. GONZÁLEZ. 1994. Estudio ambiental de la Cuenca del río Unare y las lagunas de Unare y Piritu. Centro de Estudios Integrales del Ambiente (CENAMEC). UCV. 17 pp.
- 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*. Trab. Asc. Prof. Titular, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 187 pp.
- SAAVEDRA, M., E. REVILLA, N. MARTÍN & S. CÁRDENAS. 2011. Engorde de corvina *Argyrosomus regius* y de la 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.
- SENIOR, W. & J. CASTAÑEDA. 1993. Estudio ambiental del ecosistema marino de la bahía de Bergantín, Área de Jose, zona costera de Puerto Piritu y Sistema lagunar Unare-Piritu. Informe Técnico. Proyecto Estudio Ambiental del Oriente de Venezuela. PEQUIVEN. 137 pp.
- SOKAL, R. & F. ROHLF. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Freeman. New York, USA. 776 pp.
- TAPIA, M., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, P. SÁNCHEZ-GIL. & M. GARCÍA-ABAD. 1988. Biología y ecología de *Cynoscion arenarius* Ginsburg, en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del golfo de México (Pisces: Sciaenidae). *Rev. Biol. Trop.* 36(1): 1-27.
- VALECILLOS, Y. 1993. Estructura ecológica de la comunidad de peces del sistema Chacopata-Bocaripo, península de Araya estado Sucre. Venezuela. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 120 pp.
- VEGAS, M. 2004. Ictiofauna de la Reserva de la biosfera Celestín-Yucatán: una contribución al conocimiento de su biodiversidad. *Anales Inst. Biol. Uni. Auton. México*. 75: 193-206.
- VELASCO, A. & M. WOLFF. 2000. Ictiofauna juvenil de fondos blandos durante la transición de “secas” a lluvias en la costa pacífica de Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 48(1): 215-228.
- WHITFIELD, K. 1996. A review of estuarine ichthyology in South Africa over the past 50 years. *Trans. R. Soc. South Africa*. 51: 79-89.

- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., H. ÁLVAREZ-GUILLEN & A. LARA-DOMÍNGUEZ 1985. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *A. Inst. Cien. Mar. Limnol.* 12(1): 107-144.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA-LINARES & J. DAY. 1980. *Fish community structure and function in Terminos Lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of Mexico*. En: *Estuarine perspectives*. Kennedy, V. (ed.). Academic Press Inc. Nueva York, USA. 465- 482.

RECIBIDO: NOVIEMBRE 2021

ACEPTADO: MAYO 2022