



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

EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD ÍCTICA EN LA ZONA ORIENTAL DE LA
LAGUNA DE UNARE, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA
(Modalidad: Tesis de Grado)

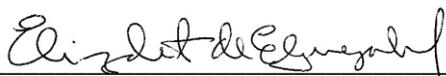
MYDREAN CAROLINA MONTILLA RODRÍGUEZ

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

CUMANÁ, 2021

EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD ÍCTICA EN LA ZONA ORIENTAL DE LA
LAGUNA DE UNARE, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA

APROBADO POR:



Profa. Elizabeth Méndez de Elguezabal
Asesora

Prof.
Jurado

Prof.
Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
RESUMEN	VI
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	8
1.- Área de estudio	8
2.- Descripción de las estaciones	9
3.- De campo	9
4.- De laboratorio	10
4.1.- Parámetros comunitarios	11
4.1.1.- Abundancia.....	11
4.1.2.- Diversidad.....	11
4.1.3.- Componentes comunitarios o constancia (C)	12
4.1.4.- Índice de Dominancia (ID).....	13
5.- Análisis estadísticos	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
Variables ambientales	15
Temperatura.....	15
Salinidad.....	18
Estructura comunitaria.....	21
Variación del número de especies	26
Riqueza.....	31
Número de individuos	33
Biomasa	34
Diversidad.....	37
Equitabilidad.....	40
Componentes comunitarios	42
Dominancia.....	45

Similitud y disimilitud.....	47
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54
HOJA DE METADATOS.....	65

DEDICATORIA

A toda mi familia, con el amor más grande.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer es una de las cosas más importantes en la vida, mencionar a cada una de las personas que hicieron este trabajo posible y quizá pasarme por alto alguna, me parecía un hecho injusto, es por esta razón que mis agradecimientos quise hacerlos de forma general, haciendo excepciones a personas que no puedo dejar de nombrar, pero agradeciendo sin duda absolutamente a cada persona que pueda leer este ejemplar y sepa que sin su ayuda no pude haber logrado el objetivo.

A cada uno de mis familiares quienes han sido el pilar fundamental de cada paso que he dado, siendo mí impulso para lograr cada cosa que me he propuesto, en especial a mis padres Gladys Rodríguez, Pedro Montilla, y al hermano de la vida que me acompaño a mis procesamientos de muestras José Yégres.

A cada persona que sin importar el lazo que nos una estuvo al pendiente siempre de mi progreso. A cada uno de mis profesores, pertenecientes a la Universidad de Oriente e incluso fuera de sus fronteras que me brindaron todos los conocimientos que requería para culminar con éxito mi carrera universitaria, en especial a: Alexis Bellorin, Pablo Cornejo, José Imery, Roger Velásquez, Gedio Marín, José Gregorio Núñez, Luis Alejandro Ariza, Fanny Medina, Patricia Velásquez, Sioliz Villafranca, Pedro Suarez, Sinatra Salazar y finalmente Jorge Muñoz y Baumar Marín ahora ángeles del cielo. A mi queridísima asesora Elizabeth Méndez por recibirme con todo el amor del mundo y ayudarme a culminar este trabajo con éxito.

A cada compañero y amigo que sumo una ayuda para el logro de mis actividades académicas y logros personales en especial: Abdy García, Luis Esteban Gómez, Johana Rondón y Edixón Jiménez.

A todas las personas de la población de Boca de Uchire y sus alrededores que nos brindaron absolutamente toda su colaboración infinita para realizar este trabajo, en especial a Rosa García, Juan García y Dimas Monroy. A todas las instituciones de pescadores que dieron respuesta positiva a cada solicitud realizada para la ejecución de este Trabajo de Grado, en especial a Jesús García, Hernán Camacho y Celinda Parra.

A mi Orfeón Universitario “Antonio José de Sucre” y a mi director y amigo Luis Eduardo Jiménez Villasmith, por hacer de mis días un canto para el alma.

A las Comisiones de Trabajo de Grado que estuvieron en todo este proceso con mucha paciencia y brindando toda la enseñanza posible.

A Alexis José Rodríguez, quien nunca me abandonó en todo este camino, quien me dejó las lecciones más grandes y la mayor inspiración para seguir todo aquello que quisiera lograr sin importar como, gracias hermano donde quiera que te encuentres. Porque la verdadera energía que no puedes ver pero puedes sentir es la que llega a todos los lugares que necesites.

Y finalmente agradecer a Dios, por mi vida, por cada deseo concedido y por todas las personas maravillosas que ha puesto en mi camino.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista taxonómica de las especies de peces de la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	22
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa geo referenciado de las estaciones muestreadas en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	8
Figura 2. Variación de la temperatura del agua, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), en la zona oriental de la Laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	16
Figura 3. Variación de la salinidad, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), en la zona oriental de la Laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	19
Figura 4. Número de familias y número de especies de peces por órdenes, capturados en la zona oriental del estado Anzoátegui, Venezuela.	23
Figura 5. Número de géneros y número de especies de peces por familias, capturados en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	24
Figura 6. Variación del número de especies mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	27
Figura 7. Variación de la riqueza mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	32
Figura 8. Variación del número de individuos mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	35
Figura 9. Variación de la biomasa, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	36
Figura 10. Variación del índice de diversidad, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	39
Figura 11. Variación de la equitabilidad, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	41
Figura 12. Porcentajes de los componentes comunitarios de la comunidad de peces en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	43
Figura 13. Variación temporal de la dominancia de las especies, en la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.	45

Figura 14. Promedio de similitud con respecto al porcentaje de contribución abundancia de las especies por estación (La Cerca (1), Boca Nueva (2) y La Crucita (3) en la zona oriental de la Laguna de Unare, Anzoátegui, Venezuela.	48
Figura 15. Promedio de disimilitud con respecto al porcentaje de contribución abundancia de las especies por comparación de estaciones (La Cerca (1)-Boca Nueva (2), La Cerca (1)-La Crucita (3) y Boca Nueva (2)-La Crucita (3) en la zona oriental de la Laguna de Unare, Anzoátegui, Venezuela.	49
Figura 16. Promedio de similitud con respecto al porcentaje de contribución abundancia de las especies por periodo: lluvia (A) y sequia (B) en la zona oriental de la Laguna de Unare, Anzoátegui, Venezuela.	50

RESUMEN

La Laguna de Unare junto con las de Píritu y Tacarigua forma parte del complejo lagunar localizado en la costa baja y arenosa de la región Centro-Oriental del país. Es uno de los cuerpos de agua más importante en la costa Venezolana por su superficie y pesquerías. Este trabajo fue realizado específicamente en la zona oriental y se estudiaron 3 estaciones (La Cerca, Boca Nueva y La Crucita), los muestreos se realizaron por 6 meses (agosto-2017 a enero-2018) utilizando un arte de pesca tipo “Jala pa’ tierra” de 40 m de largo, 3 m de alto (centro) y 1 m de alto (extremos), con una abertura de malla en el copo de 1,5 cm. Se analizó la estructura íctica comunitaria de la zona obteniendo como resultado: 826 organismos, 8 órdenes, 18 familias, y 43 especies de las cuales 16 de ellas fueron reportadas por primera vez para esta laguna y como más destacada *Serrasalmus irritans* reportada además como nueva distribución. Las más dominantes fueron *Centropomus ensiferus*, en agosto, septiembre y noviembre, *Diapterus auratus* en octubre y *Poeciliidae sp.* en diciembre y enero. Los valores de constancia fueron: ocasionales (46%), cíclicas (42%) y permanentes (12%). La diversidad en este estudio tuvo un valor de $1,96 \pm 0,90$ bits/ind. Se encontraron diferencias significativas por estación en: La temperatura (KW= 6,67965; p= 0,03), diversidad (KW= 6,68526; p= 0,03) y riqueza (KW=5,66667; p= 0,05) y por mes únicamente en la salinidad (KW= 11,4916; p= 0,04). Mientras que en las abundancias, biomasas y equitabilidad no se encontraron diferencias significativas. La laguna de Unare a pesar de la intervención antropogénica a la que se expone presenta altos valores de diversidad que señalan un buen estado de salud y alta capacidad como sitio de cría para las especies.

Palabras clave: Peces continentales, laguna, litoral, fauna íctica.

INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras son depresiones en la zona litoral, las cuales tienen una conexión permanente o efímera con el mar (boca), estando protegidas por algún tipo de barrera. Su conformación estructural resulta de la interrelación de varios ecosistemas, como: manglares, ríos, los mares, manantiales y la vegetación acuática sumergida o no, entre otros. Estas reciben y acumulan materia orgánica y nutrientes en abundancia, provenientes de diversas fuentes y son transportados hacia ellas, por el mar, los ríos y las aguas subterráneas (Herrera-Silveira y Comín, 2000).

Estas lagunas se asocian con ríos actuales o que estuvieron activos antiguamente. Los valles de antiguos ríos, constituyen a veces, una parte de las cuencas de las lagunas; y son conocidas como llanuras costeras de agradación. Así, y desde la perspectiva temporal geológica, las lagunas son efímeras y se deben considerar como eventos o procesos de una costa progradante. El tamaño y el cierre de la(s) boca(s) en éstas, se dan por efecto de la dinámica de dos procesos fundamentales: la transportación litoral y la descarga fluvial; y su tamaño se relaciona con el volumen de agua que involucran estos dos procesos (Contreras, 2000).

Por esta razón, entre las condiciones fundamentales para conservar la biodiversidad de estos ecosistemas, está el mantenimiento de la conexión natural de sus fuentes de agua dulce y marina, las cuales le confieren una mayor variabilidad ambiental, que a su vez se traduce en una alta productividad biológica, variedad de escenarios y una elevada diversidad de organismos (Herrera-Silveira y Comín, 2000).

La mayoría de las lagunas costeras están asociadas a una profusa vegetación, tanto circundante que conforman humedales y otro tipo de comunidades, como la sumergida que juega un papel primordial en la ecología litoral. Por ejemplo, los manglares se encuentran entre las comunidades de plantas más productivas del orbe. Además de lo anterior, cuando se relacionan con sistemas estuarinos o lagunares, adquieren una especial relevancia por el aporte de materia orgánica. La gran mayoría de las lagunas litorales en Venezuela son levemente eutróficas, esto es, que contienen en sus aguas una cantidad elevada de nutrientes (Contreras, 2000).

Estos ecosistemas se caracterizan por estar habitados por una alta diversidad de especies que utilizan estos sistemas en diferentes etapas de su vida, siendo primordialmente los peces los más representativos por su riqueza y abundancia (Arceo-Carranza *et al.*, 2010). Éste hecho se explica por la gran disponibilidad de alimento, refugios y gradientes ambientales presentes, funcionando como sitios donde es factible encontrar una amplia diversidad de peces en distintas fases de desarrollo ontogénico, los cuales han logrado incursionar y colonizar de manera efectiva estos ecosistemas con condiciones hidrológicas que varían de manera considerable (Castro-Aguirre *et al.*, 1999).

La Laguna de Unare, posee dos entradas (Boca Mora y Boca Nueva) que se cierran en periodo de sequía por causa de la acumulación de sedimentos, generando cambios no solo en la calidad de éstos, sino también en la columna de agua, particularmente por la reducción de la salinidad, afectando a las comunidades asociadas. Sin embargo, es uno de los cuerpos de agua más importantes en la costa venezolana por su superficie y pesquerías, dentro de la cual existe una gran explotación de recursos biológicos, por la extracción de camarones, y por el interés comercial de especies como: el lebranche y la lisa; además de poseer un gran valor escénico para el turismo y revistiendo un papel importante en la conservación de la avifauna nacional (Okuda, 1968; Rodríguez *et al.*, 2008).

Cronológicamente, la formación de la laguna ocurrió en el Holoceno, especialmente durante la Transgresión Flamenca hace aproximadamente 5 000 años A.P (antes del presente). Roa-Morales (1990), por medio de análisis sedimentológicos, ha señalado que durante la citada transgresión lo que existió fue una gran bahía que se extendía desde Puerto Píritu a Boca de Uchire y en la cual se formaría la barra arenosa que la originó (Marín, 2000).

La evolución de la laguna no se conoce exactamente. Según Flores (1971), la laguna a principios del siglo XVII se reducía a salinas como la Tascosa y Casanare, que abastecían de sal a los poblados del llano y fue posteriormente cuando invasiones progresivas del mar le dieron la conformación actual. La laguna ha sido desde entonces el centro de una notoria actividad pesquera artesanal, basada en camarones y peces. Se

ha estimado que alrededor de 30 000 personas dispersas en los pueblos y caseríos ubicados en su entorno (Boca de Uchire, EL Hatillo, La Cerca, Boca Chávez, Nuevo Unare, San Juan, Punto Lindo, entre otras) viven directa o indirectamente de esta única actividad (Marín, 2000).

A pesar de esta importancia económica, la laguna experimenta actualmente un deterioro ecológico, representado por: 1.- Manejo inadecuado de los recursos pesqueros, dentro y fuera de las lagunas. El INIA-MARN (2003: Capítulo de Pesquerías, Sección 1.4, s/n) señala que: *“No existe un manejo adecuado de los recursos pesqueros... Dentro de la laguna el control de la actividad pesquera es deficiente, no pudiéndose conocer con una precisión razonable ni la cantidad de pescadores que operan, ni la magnitud y composición de los desembarques que efectúan. Por este motivo es muy difícil establecer medidas de manejo que preserven tanto los recursos pesqueros de la zona, como los ingresos de los pescadores que viven de esta actividad económica”*, 2.- Desbalance de la salinidad debido a un ‘excesivo’ ingreso de agua dulce proveniente del río Unare, que pone en riesgo la producción de peces dentro de las mismas (Ramírez y Roa, 1994; Guerra y Marín, 2002), 3.- Manejo inadecuado de la apertura de las bocas, cuando estas permanecen cerradas, no hay comunicación entre la laguna y el mar y se produce estancamiento de aguas. El proceso de apertura y cierre de la boca principal de la laguna de Unare (Boca Unare), depende del caudal del río Unare. Por su parte, las Bocas: Nueva y La Mora, se encuentran cerradas la mayor parte del tiempo como consecuencia de la sedimentación (Ramírez y Roa, 1994; Guerra y Marín, 2002, INIA-MARN, 2003); Lo que puede conducir a la desaparición de sus recursos pesqueros (Marín, 2000).

En relación a la ictiofauna que habita en estos sistemas, la misma se caracteriza por poseer mecanismos de supervivencia que comprenden adaptaciones morfológicas, fisiológicas, estrategias reproductivas, alimentarias y patrones de migración altamente integrados a los procesos físicos y a la heterogeneidad de la zona costera, siendo su papel ecológico y económico de suma importancia (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985; 1994; Yáñez-Arancibia, 1986). Ciertos peces tienen papeles ecológicos críticos en las lagunas costeras, ya que transforman la energía a través del consumo directo de productores

primarios, detritus y otras materias mediante la depredación de detritívoros, y hacen que esta energía esté disponible en niveles tróficos mayores (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

En particular en los sistemas lagunares y estuarinos, la ictiofauna se caracteriza por presentar bajo endemismo, en comparación con la ictiofauna de hábitats rocosos y coralinos, donde la riqueza de organismos es mayor. Esto se debe a que las especies de estos ecosistemas presentan una distribución que puede involucrar a dos o más ambientes diferentes (Castro-Aguirre *et al.*, 1994). Es por ello deseable conocer, no solo la estructura sistemática, sino también, la composición biogeográfica de las especies de peces que ahí habitan, ya que podría utilizarse para evaluar potenciales cambios estacionales en la estructura de la comunidad (Padilla-Serrato *et al.*, 2016).

Entre los factores que provocan cambios en la estructura y composición de las comunidades de peces, se encuentran los gradientes latitudinales, tamaño del estuario, diversidad del hábitat, configuración de la boca de la laguna, factores físicos y químicos como salinidad y temperatura (Franca *et al.*, 2011) y actividades humanas como asentamientos humanos y sobrepesca (Cabral *et al.*, 2001). Sin embargo, para explicar los cambios en la composición y estructura de las comunidades de peces, los estudios faunísticos son fundamentales, ya que permiten generar conocimiento de la biodiversidad, evaluar el impacto ambiental, efectuar estudios biogeográficos, los cuales son esenciales para la administración de las pesquerías (Siqueiros-Beltrones y De la Cruz-Agüero, 2004; Rodríguez-Romero *et al.*, 2008).

Se han realizado diversos trabajos sobre estudios de comunidades de peces en lagunas costeras, en el Mar Caribe y Golfo de México. Al respecto, Pérez-Hernández y Torres-Orozco (2000) evaluaron la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas, señalando que las especies comunes parecen ser las más abundantes y de más amplia distribución en el sistema; por su parte, la gran cantidad de registros únicos podría deberse a que dichas especies: 1) son poco abundantes, 2) tienen una distribución restringida a ciertos microhábitats o, 3) son estrictamente dulceacuícolas o marinas estenohalinas, por lo que su presencia en el ambiente estuarino es accidental; Ruíz *et al.* (2003) evaluaron los patrones de diversidad de la fauna íctica de la Cuenca del Iberá a

distintas escalas espaciales, demostrando que a escala regional, la diversidad fue menor en los ambientes ubicados al norte del sistema y las diferencias halladas en el número de especies entre zonas se relacionan principalmente con la diversidad beta, la cual aumenta de manera concomitante con la conectividad entre los ambientes en el sentido Norte-Sur.

Igualmente, Arrieta-Vera y De la Rosa-Muñoz (2003) estructuraron la comunidad íctica de la ciénaga de Mallorquín, Caribe colombiano, encontrando que de acuerdo con la frecuencia de aparición, el 58% de las especies se categorizó como visitante ocasional, el 26% como visitante frecuente y el 16% como residente; Benítez *et al.* (2007) determinaron la diversidad y abundancia de la comunidad de peces del estero “El Custodio”, Nayarit, México, hallando que *Mugil cephalus* fue la especie más abundante con el 46% y *Centropomus robalito* 14% del total de los individuos; Rodríguez-Romero *et al.* (2008) estudiaron la composición taxonómica y relaciones zoogeográficas de los peces demersales de la costa occidental de Baja California Sur, refiriendo que el 26,3% de las especies son de amplia distribución y el 21,7% son especies restringidas al Pacífico tropical oriental.

También, Sandoval-Huerta *et al.* (2014) estudiaron la estructura de la comunidad de peces en cuatro estuarios del Pacífico mexicano central, describiendo que Barra de Nexpa registró la mayor riqueza y el mayor porcentaje de especies raras con 22,6%; Padilla-Serrato *et al.* (2016) observaron la composición y aspectos biogeográficos del ensamble de peces de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, México, destacando que las familias mejor representadas por su número de especies fueron: Carangidae, Sciaenidae, Haemulidae, Paralichthyidae, Engraulidae y Gerreidae. Además se identificaron tres especies endémicas del Golfo de California; por otro lado, en el continente suramericano, Stuardo y Valdovinos (1989) estudiaron los estuarios y lagunas costeras, como ecosistemas importantes del Chile Central destacando que estos sistemas son unos de los más productivos del mundo, y es por esto que cumplen un rol natural importantísimo como sitios de reproducción, desarrollo y crecimiento de muchas especies de animales y plantas estuarinas, y de muchas especies marinas que remontan hacia el estuario durante su período reproductivo. Siendo sistemas altamente productivos que hacen grandes aportes de energía a las áreas costeras adyacentes, teniendo por ello

una gran importancia para las pesquerías

En Venezuela se han realizado diversos trabajos, Ramírez-Villaroel (1994) reportó la comunidad de peces de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, describiendo a los visitantes ocasionales como los predominantes en la comunidad, seguidos por los visitantes cíclicos y residentes permanentes; Ramírez-Villarroel (1996) estudió las lagunas costeras venezolanas, señalando que en unos 4 000 km de costas, el país exhibe un muestrario muy completo de lagunas litorales; Machado-Allison y Castillo (2009) destacaron la importancia de las lagunas costeras en Venezuela, refiriendo que el complejo de lagunas costeras que constituyen éste estudio, albergan especies de la flora y fauna que requieren de estos espacios para completar sus ciclos reproductivos y satisfacer sus requerimientos de hábitat y refugio y Suarez (2016) evaluó el uso y abuso de las lagunas costeras venezolanas, mostrando que las lagunas litorales, además de ser ambientes de sedimentación importantes en el registro geológico, representan áreas de gran utilidad y valor para el hombre.

En este orden de ideas, la ictiofauna de la Laguna de Unare, también ha sido estudiada por algunos autores, como: Mago-Leccia (1965), quien contribuyó a la sistemática y ecología de los peces que ahí habitan, observando 40 especies de peces, indicando cuales residen permanentemente y cuales viven temporalmente en la laguna, además, destacando la importancia económica de ciertas especies; Okuda (1968) realizó un estudio comparativo de las condiciones hidrográficas de ésta laguna junto a la de Tacarigua, señalando que los sistemas lagunares pueden dividirse en distintos ambientes o lagunas internas, las cuales pueden poseer características particulares, diferenciables de acuerdo a la tipografía, geografía, geomorfología, fisicoquímicas y a la naturaleza de los sedimentos; Flores (1971) evaluó sus comunidades pesqueras, indicando que después de la invasión progresiva del mar, esta laguna se transformó en un centro de notoria actividad pesquera artesanal, basadas en camarones y peces.

Continuando en sentido cronológico, Longa (1990) estudió la interface agua sedimento, demostrando que con la proyección de la construcción de embalses, se logran resultados exitosos, observándose una notable desalinización de la laguna; Roa-Morales (1990), evaluó la transgresión flamenca y su evolución, refiriendo que la formación de

esta laguna ocurrió en el Holoceno hace aproximadamente 5 000 años A.P; Senior y Ocando (1994) realizaron un estudio hidroquímico durante el periodo noviembre 1988 - julio 1989 dentro de ésta, destacando que la temperatura presentó valores comprendidos entre 26 y 32°C y las variaciones de salinidad no fueron tan marcadas, a excepción de las zonas influenciadas por los aportes continentales y marinos, donde las variaciones fueron mayores (10 y 12 ppm).

Y en relación a su componente ictiológico, Marín (2000) inventarió su Ictiofauna y pesquería, encontrando que en la laguna de Unare, hay 27 familias y 48 especies, que conforman tres grupos descritos como: sedentarios, emigrantes estacionales y visitantes estacionales. Según Sebastiani *et al.* (2007), se conoce que en la actualidad, la comunidad íctica no posee la misma estructura comunitaria que la conocida en tiempos anteriores; en vista de esto, y haciendo referencia a lo descrito por Mago-Leccia (1965) y Fernández-Yépez (1969; 1970), desde la década de los 60 se ha venido evidenciando una alteración en su composición íctica, la cual se ha originado como un efecto de la acción conjunta de los cambios físicos-químicos del agua, una alta tasa de sedimentación, la influencia de la actividad humana y la penetración y establecimiento en la laguna de especies marinas.

La situación actual de la ictiofauna en este sistema litoral es grave, debido, en parte, debido al manejo inadecuado que se ha venido haciendo durante los últimos años, sin tener un conocimiento técnico apropiado de los volúmenes de agua dulce que ingresan a la laguna desde el Río Unare, ya que la comunidad controla su nivel de agua (abriendo o cerrando las bocas del Río y la laguna a conveniencia) para mantener en el tiempo la actividad pesquera dentro de ésta, afectando la composición faunística de la zona por largas temporadas (Marín, 2000). Es por esta razón, que se pretende evaluar la comunidad íctica de la zona oriental de la laguna de Unare, partiendo de la hipótesis de que esta laguna es un ecosistema de suma importancia que ofrece un área de resguardo (nursery) y alimentación para una gran cantidad de especies de peces que la utilizan en una etapa temprana de su ciclo de vida (juveniles).

METODOLOGÍA

1.- Área de estudio

La Laguna de Unare, junto con las de Píritu y Tacarigua, forma parte del complejo lagunar localizado en la Región Centro-Oriental del país. Posee una longitud de 22 km, en dirección este-oeste, con un ancho máximo de 5,5 km, en dirección norte-sur. Las mayores profundidades se registran hacia el sur de la albufera donde alcanza los 3 m. La laguna se encuentra separada del Mar Caribe por una barrera arenosa cuyo ancho varía entre 200 y 600 m. El principal aporte de agua continental, durante la época de lluvia, corresponde a los ríos Unare, Cautaro y Chávez, drenando solo el primero en sequía. La única comunicación con el mar se realiza a través de la desembocadura del río Unare, por intermedio de Boca de Unare; este intercambio tiene solamente lugar en la época de lluvia y le confiere a la laguna su condición hiposalina (Senior y Ocando, 1994). Sus coordenadas geográficas son: $8^{\circ}44'00''$ - $10^{\circ}06'27''$ N y $65^{\circ}12'49''$ - $65^{\circ}75'40''$ W (Figura 1).

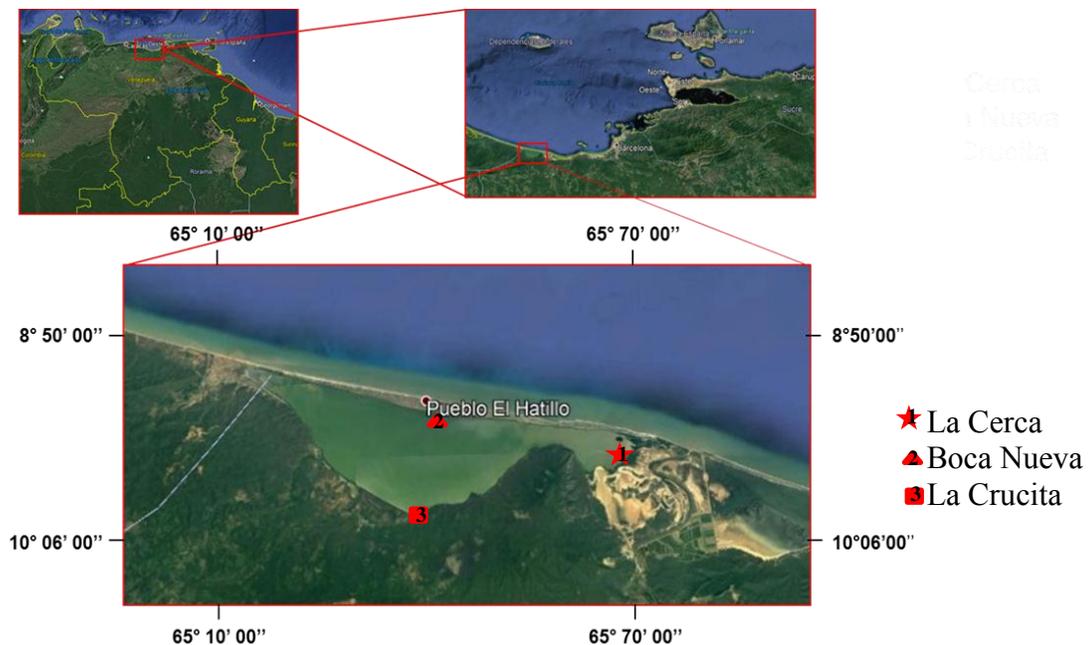


Figura 1. Mapa geo referenciado de las estaciones muestreadas en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

2.- Descripción de las estaciones

Estación 1 “La Cerca” (10°05’28,2” N y 65°12’56,9” W): Esta estación es la más cercana al Río Unare, es decir, es la que recibe afluencia del mismo, presenta baja profundidad 0,60 cm aproximadamente, salinidad cero y es la zona donde se realiza la pesca generalmente con atarrayas. Presenta una vegetación abundante, dominando la Bora, fondo fangoso y baja temperatura y una alta variedad de especies.

Estación 2 “Boca Nueva” (10°03’53,2” N y 65°18’53,4” W): Es la más cercana a la boca, donde existe una conexión efímera con el mar, está muy próxima al sector de La Boca Nueva, presenta una profundidad media de 0,50 cm en la orilla entre agosto a noviembre y de 0,30 cm a partir de diciembre a enero, posee abundante limo, algas etc. Sus aguas alcanzan altas temperaturas, registrándose en este sector las más alta en las estaciones evaluadas, su vegetación predominante es el manglar y es la estación con más alta salinidad oscilando entre 3 ppm y 5 ppm, por su cercanía con la boca, fondo fangoso.

Estación 3 “La Crucita” (10°06’34,1” N y 65°18’58,5” W): La última de las estaciones colinda con la carretera nacional, presenta mayor profundidad que las anteriores, más de 1,5 metro, fondo fangoso en la parte más profunda y calcáreo con grava en la parte más superficial, temperatura y salinidad alta, entre 3 y 5 ppm debido a que se encuentra en dirección recta a la boca y alejada de ella. La vegetación que la acompaña son los manglares y algunas algas marinas.

3.- De campo

Se realizó una salida exploratoria, que permitió reconocer las áreas seleccionadas como estaciones de muestreo (3) tomando en cuenta características particulares en cada una para lograr el objetivo de este trabajo, éstas se ubicaban de forma equidistante, permitiendo así abarcar toda la parte oriental de la laguna.

Las salidas se realizaron en una embarcación tipo bote-peñero, dotado con un motor fuera de borda 15 HP, y un remo de tipo “rural” (utilizado para las zonas de más baja profundidad de la laguna). Con la utilización de un GPS, se tomaron lectura de las

coordenadas de cada estación. Para medir los parámetros ambientales salinidad y temperatura, se utilizó un refractómetro manual Modelo R0081001, con apreciación de $\pm 0,1$ ppm, y un termómetro ambiental de mercurio de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ de apreciación.

Las estaciones fueron muestreadas mensualmente, por un periodo de 6 meses, desde agosto de 2017 hasta enero de 2018, entre las 10:00 y 14:00 horas. En cada muestreo se realizaron dos réplicas del arrastre, con un arte de pesca tipo “Jala pa’ tierra”, cuyas características son: 40 m de largo, 3 m de alto en el centro y 1 m en los extremos. Este arte se caracteriza por poseer tres paños con las siguientes medidas de luz de malla: en el centro 1,5 cm, en la parte media 2,5 cm y en los extremos 6 cm. La técnica para la utilización de esta red fue desplegarla con el bote desde la orilla en forma de semicírculo, tomar ambos extremos y arrastrar hacia la orilla simultáneamente hasta formar una bolsa para así tomar los organismos que quedaban inmersos en el arte-

Una vez colectadas, las muestras biológicas fueron colocadas en bolsas plásticas, tipo hielo o tipo Ziploc dependiendo del tamaño de las muestras, fueron rotuladas con nombre de la estación, fecha y número de la misma, y posteriormente refrigeradas y trasladadas al Laboratorio de Ecofisiología de Peces, del Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV), para su posterior procesamiento.

4.- De laboratorio

Para procesar las muestras, se descongelaron y limpiaron los organismos, se agruparon según similitudes morfológicas y se evaluaron sistemáticamente hasta identificar la categoría de especie a la que pertenece cada uno de ellos, utilizando las claves taxonómicas para peces marinos descritas por los textos de Cervigón (1991; 1993; 1994; 1996), Cervigón y Alcalá (1999), Ramírez y Cervigón (2003); y catálogos de descripciones de peces de agua dulce realizadas por: Novoa y Ramos (1978), Román (1992), Romero (1993), Lasso y Machado-Allison (2000) y Lasso y Sánchez-Duarte (2011).

4.1.- Parámetros comunitarios

4.1.1.- 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, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$A = N_i / N_t \times 100$$

dónde:

N_i : es el número de individuos de una especie i .

N_t : es el número total de individuos de todas las especies.

4.1.2.- 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).

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

dónde:

H' : índice de diversidad expresado en unidades binarias de información o bits.

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

Otros dos elementos de la diversidad que se calcularán serán: 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; así tenemos 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):

$$D = S - 1 / \text{Logn}(N)$$

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 Shannon, es entonces:

$$H' \text{ max} = -1/S \log(1/S), \text{ entonces} \quad H' \text{ max} = \log_2 S$$

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

$$J' = H_{(S)} / H' \text{ max} \text{ (Pielou, 1966)}$$

dónde:

$H'_{(S)}$: diversidad de Shannon-Wiener.

$H' \text{ max}$: diversidad máxima.

S : número de especies.

4.1.3.- 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 se agruparon en tres componentes, de acuerdo con la clasificación propuesta por Yáñez-Arancibia *et al.* (1980):

1. Especies visitantes ocasionales o accidentales. A este grupo corresponde una frecuencia entre 1 y 30%.
2. Especies visitantes cíclicas o estacionales. A este grupo corresponde una frecuencia de 31 a 70%.
3. Especies residentes permanentes. A este grupo corresponde una frecuencia de 71 a 100%.

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

$$F = NVA \div NTC \times 100$$

dónde:

F: porcentaje de frecuencia.

NVA: número de veces de aparición de una especie en una estación dada.

NTC: número total de colectas en la estación correspondiente.

4.1.4.- Índice de dominancia (ID)

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

$$ID: y_1 + y_2 / Y$$

dónde:

y_1 : número de individuos de la especie más abundante.

y_2 : número de individuos de la segunda especie más abundante.

Y: número de individuos de todas las especies.

5.- Análisis estadísticos

Se emplearon análisis de Kruskal-Wallis con la utilización del paquete estadístico Statgraphics plus 4.1, para detectar diferencias entre las estaciones y los meses, respecto al número de especies, la diversidad, la equitabilidad, la salinidad y la temperatura (Kruskal y Wallis, 1952). Esto luego de una previa verificación de supuestos. Los resultados se mostraron en gráficos de caja y bigote, o barras, lo cual fue lo más conveniente para el mejor entendimiento de los mismos. La estructura de la comunidad se analizó también mediante técnicas multivariantes (PRIMER “Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research” (Clarke y Warwick, 1994).

Las afinidades entre estaciones y meses, se establecieron por un análisis de ordenación MDS (non-metric multidimensional scaling analysis) (programa PRIMER 5 para Windows versión 5.2), el cual representa los cambios experimentados por la comunidad, con base en 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 eficaz a la hora de detectar gráficamente 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 las posibles diferencias en la composición de las muestras recogidas durante el estudio entre las estaciones y los meses, se aplicó el test no paramétrico ANOSIM (Clarke y Green, 1988), con base en la abundancia de las especies en cada estación, 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 identificaron las categorías responsables de esos resultados. Esto se llevará a cabo mediante el análisis de porcentajes de similitud SIMPER (Similarity Percentage Breakdown), incluido en el paquete PRIMER, que 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 determinó 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 explicó de mejor manera el patrón de abundancia por especie encontrada en las 3 zonas de muestreo en la región oriental de la Laguna de Unare, se aplicó una prueba BEST-BIDENV, basada en permutaciones (Clarke y Warwick, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables ambientales

Temperatura

La media de la temperatura entre los meses estudiados fue de $31,7 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Los valores oscilaron entre $29,3 \pm 1,15$, en diciembre y $33,67 \pm 3,06^\circ\text{C}$ en noviembre. No hay diferencias significativas entre ellos; $KW=6,42867$; $p=0,266712$ (Figura 2A). Con respecto a los valores de la temperatura entre épocas, el más bajo ocurrió en lluvia con $30,89 \pm 1,27^\circ\text{C}$ y el mayor se encontró en sequía, $31,44 \pm 2,60^\circ\text{C}$. No se encontraron diferencias significativas entre ellos; $KW=0,0322542$; $p=0,85741$ (Figura 2B). Entre las tres estaciones la menor temperatura se reportó en la estación 1 (La Cerca) con $29,83 \pm 1,72^\circ\text{C}$ y el más alto en la estación 2 (Boca Nueva) con $32,66 \pm 2,33^\circ\text{C}$. Encontrando diferencias significativas entre ellas; $KW=6,67965$; $p=0,354431$ (Figura 2C).

El valor promedio de $31,7^\circ\text{C}$ (29 a 33°C) en la laguna de Unare, se corresponde con los ambientes e sistemas litorales de poca profundidad. En trabajos anteriores realizados en la misma laguna se reportan temperaturas similares al presente trabajo, Senior y Ocando (1994) para la Laguna de Unare señalan un intervalo de 26 a 32°C al igual que Marín (2000) que reportó valores similares a estos (26 a 32°C), lo que demuestra que en lo que se refiere a este parámetro no se evidencian variaciones muy marcadas a lo largo del tiempo. Así en la laguna de La Restinga en Margarita el promedio es de 29°C (Cervigón y Gómez, 1986). En la laguna de Bocaripo, Península de Araya es de 28°C (Olivero, 1984) y en la laguna Platanal del Golfo de Cariaco, el promedio fue de $29,01$ (Méndez *et al.*, 2011) ligeramente inferiores a la reportadas por nosotros.

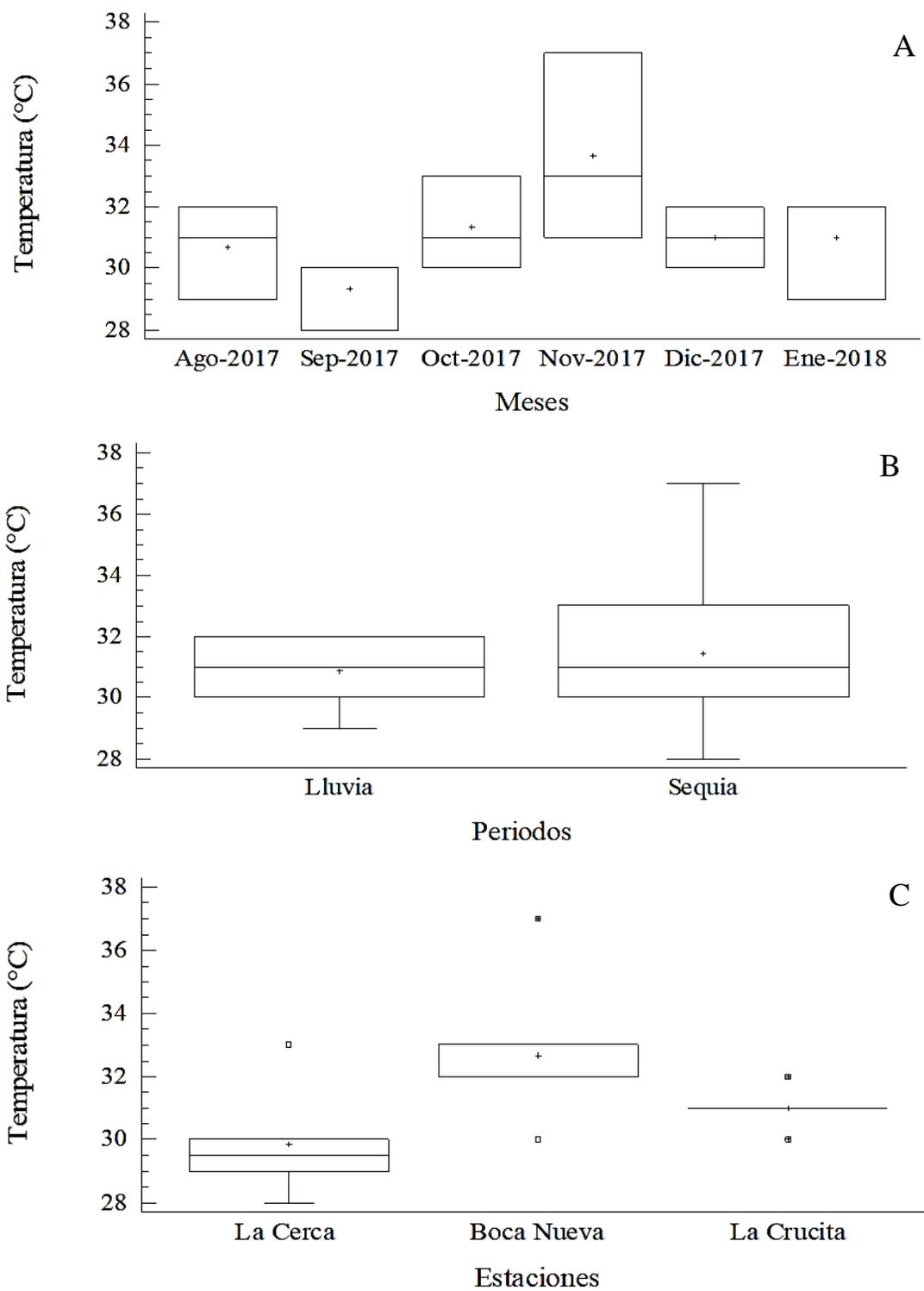


Figura 2. Variación de la temperatura del agua, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), en la zona oriental de la Laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

Aunque en el presente trabajo no se observó una diferencia significativa entre los periodos, es muy probable que si exista pero que no se evidenciaron porque el tiempo de muestreo fue de solo seis meses. Nos basamos en que la variación de la temperatura entre periodos ha sido estudiado por otros autores, reportando que hay diferencias significativas entre ellas, como en la laguna de Chacmuhuch, Quintana Roo, México, donde se observó variaciones entre la época de sequía entre 24 y 30°C y en la temporada de lluvia el promedio fue de 30°C (Aguilar, 2015). Así mismo Sánchez-Ramírez y Ocaña-Luna (2015) evaluaron la comunidad ictioplanctonica en Laguna Madre del centro del golfo de México y reportan las mayores temperaturas en julio (29,0 a 31,0°C) y las más bajas en el mes de enero (18,0 a 22,0°C), influenciadas principalmente por los vientos del Norte.

También en la zona oriental de Venezuela se ha observado, a lo largo de los años, que existe un patrón de variación estacional, relativamente uniforme, bajas temperaturas en los primeros meses del año y las más elevadas entre agosto y septiembre, modelado por la acción de los vientos Alisios y el fenómeno oceanográfico de surgencia costera (Cervigón y Gómez, 1986; Quintero y Lodeiros, 1996). En ambientes litorales de aguas abiertas se pone en evidencia estos señalamientos, Ariza (2010) en su estudio de la comunidad de peces de la costa noroccidental del golfo de Cariaco, donde reporta diferencias de temperaturas entre los primeros meses del año, enero y febrero (23,8 y 24,4°C) y septiembre y octubre (28,6 y 30,5°C). Núñez (2011) y López-Ordaz *et al.* (2009) también en el golfo de Cariaco, reportan el mismo comportamiento, temperaturas bajas a inicio de año y más altas a partir del segundo semestre.

Se observaron diferencias significativas de la temperatura entre las estaciones como se observó en las Figuras 2A y 2B, en los meses de agosto, septiembre y octubre comienza el periodo lluvioso y es cuando se abre la boca de la laguna, originando que los valores de la temperatura del agua disminuyan. También se puede observar que en la estación Boca Nueva (Figura 2C) la más cercana a la boca de la laguna por donde ingresa el agua del mar, es donde se encuentran los mayores valores de temperatura y es la zona de menor profundidad entre las 3 estaciones, por lo que la temperatura aumenta rápidamente en el día, desde la superficie hasta el fondo de manera homogénea debido a

la irradiación solar. Por su parte, las otras dos estaciones se mantienen con temperaturas relativamente más bajas, debido al recambio de las aguas en la estación 1 (La Cerca), a través del caño que la comunica con el río Unare, y al impacto directo del viento que activa la circulación constante del agua en la estación La Crucita, además que ambas poseen una mayor profundidad.

De manera general, Stuardo y Valdovinos (1989) indica que, estos sistemas se caracterizan por ser áreas costeras donde las aguas continentales se mezclan gradualmente con las aguas marinas, determinando la existencia de amplios gradientes de salinidad, temperatura y densidad de organismos. La importancia de estos sistemas es más representativa cuanto mayor son los aportes de aguas continentales, por lo que aparecen ligados principalmente a climas más o menos lluviosos.

Salinidad

La salinidad en cada una de las 3 estaciones estudiada, dio un promedio por mes de: agosto $1,33 \pm 0,58$ ppm; septiembre $2,67 \pm 2,08$ ppm; octubre $5,00 \pm 0,00$ ppm; noviembre $1,0 \pm 0,00$ ppm; diciembre $5,00 \pm 1,00$ ppm; enero 2018 $1,00 \pm 1,73$ ppm. Observándose diferencias significativas de los valores de la salinidad entre los meses $KW=11,49$; $p=0,0426$ (Figura 3A). Entre épocas, el resultado fue el siguiente: lluvia= $3,00 \pm 1,94$ ppm; sequía= $2,33 \pm 2,29$ ppm. No se evidencia diferencias significativas entre ambos periodos, $KW=0,66$; $p=0,4175$ (Figura 3B). Por estación de muestreo los resultados fueron: estación 1 (La Cerca)= $2,33 \pm 1,97$ ppm; estación 2 (Boca Nueva)= $2,83 \pm 2,23$ ppm; estación 3 (La Crucita)= $2,83 \pm 2,40$. En este análisis tampoco se evidenciaron diferencias significativas entre las estaciones, $KW=6,679655$; $p=0,354431$ (Figura 3C).

Una de las variables más importantes es la salinidad, ya que tiene una gran influencia en la distribución y abundancia de los organismos, llegando a condicionar la presencia o ausencia de los seres vivos (Ishitobi *et al.*, 2000; Vega-Cendejas y Hernández, 2004).

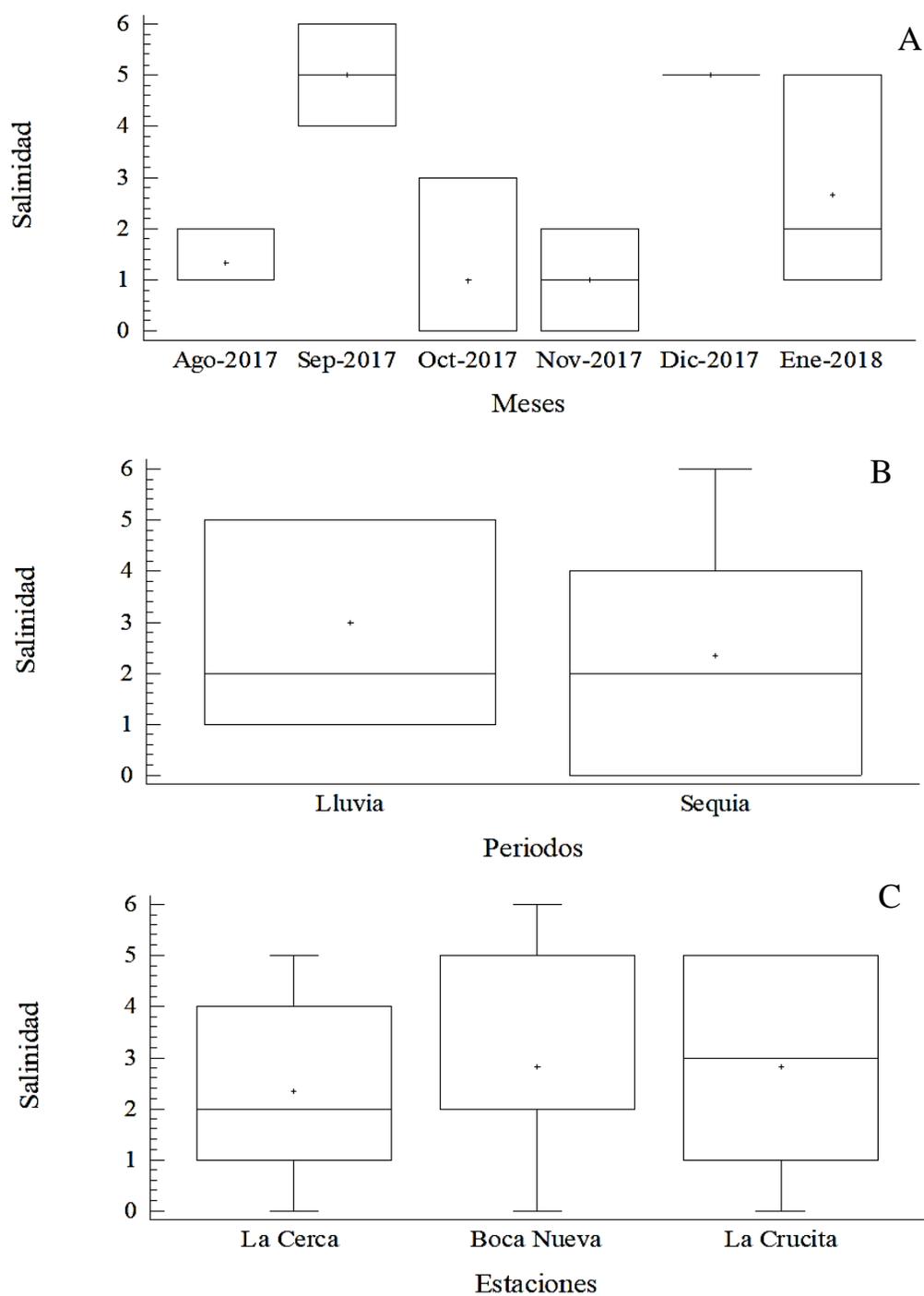


Figura 3. Variación de la salinidad, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), en la zona oriental de la Laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

Al igual que la temperatura, en la laguna de Unare la salinidad también se ve

influenciada por la apertura y cierre de la boca, por la estación climática y por la ubicación de la estación, es decir, en este estudio, se observó que la salinidad aumentaba en los meses (octubre, noviembre y diciembre) en que se abría la boca de la laguna, y se mantenía alta durante los primeros meses después del cierre (enero) (Figura 3A), por causas de su llenado en el periodo de lluvia (Figura 3B), que permite la invasión de la cuna de sal hacia dentro de este cuerpo de agua continental; espacialmente, la estación 1 (La Cerca) la más cercana al río presento una salinidad muy baja, típica de esta zona alejada de la influencia del mar, mientras que la estación 2 (Boca Nueva) y 3 (La Crucita) presentaron la mayor salinidad por estar más cercanas a la boca (Figura 3C).

Se puede decir entonces que la salinidad se ve muy influenciada por la manipulación de la boca que, en la actualidad, realizan los lugareños según tenga necesidad de más o menos agua dentro de la laguna para sus labores de pesca. A pesar de esto la salinidad en la laguna se comporta de manera más o menos estable de acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos, ya que solo en la salinidad entre los meses se encontraron diferencias significativas, pero no muy relevantes.

Actualmente la salinidad de la laguna es muy baja (entre 0 y 5 ppm) si se compara con Marín (2000) que tuvo salinidades de 0 a 20 ppm. Senior y Ocando (1994) reportan que las variaciones de la salinidad para la Laguna de Unare fueron bastante marcadas en la zona de influencia de los aportes continentales y marinos (de 10 a 12 ppm). Esto contrasta con nuestros resultados, donde no hay variaciones importantes y podría ser efecto de la manipulación que se realiza en las entradas y salidas de agua. La baja salinidad en El Complejo Lagunar Unare-Píritu le proporciona una particularidad entre las lagunas litorales del oriente de Venezuela que son en su mayoría de aguas salinas e hipersalinas. Todas las del estado Nueva Esparta son hipersalinas donde reportan 38,4 a 40,7 ppm, en las zonas próximas al canal de entrada y de 44,2 a 55,7 ppm en el interior de las lagunas (Cervigón y Gómez, 1986), en la laguna Platanal del parque litoral Punta Delgada muestran valores que oscilan entre 30,6 a 34,4 ppm (Méndez *et al.*, 2011), también la laguna de Bocaripo, Península de Araya, con valores entre 34 a 40 ppm (Olivero, 1984).

Esta diferencia de salinidad le da a Unare un valor de importancia entre las lagunas de la región y eso justifica la aparición de varias especies de origen netamente dulceacuícola. También hay que señalar que este estudio fue de solo 6 meses y solo en la zona oriental de la laguna, habría que ver como es el comportamiento en la otra parte del año.

En otras latitudes también se encuentran lagunas con bajas salinidad, en Veracruz, México, en el sistema lagunar de Alvarado se reportan valores de salinidad entre 0-10 ppm (Chávez *et al.*, 2005). Igualmente Sandoval-Huerta *et al.* (2014), para los estuarios del Pacífico central mexicano registraron valores entre 2 a 22 ppm. Pritchard (1967) y Yáñez-Arancibia *et al.* (1994) describen que en este tipo de estuarios donde la salinidad se ve diluida por el aporte de agua dulce proveniente de los ríos, son ecosistemas con características especiales, tanto físico-químicas como biológicas, con una composición de especies que no se encuentra en ningún otro ámbito marino o dulceacuícola (Ray, 2005; Elliott y Whitfield, 2011). Padilla-Serrato *et al.* (2016) estudiando la composición y aspectos biogeográficos del ensamble de peces de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, México, encontraron que la salinidad presentó un intervalo anual de 36 a 42 ppm, mucho más alto que los valores hallados en la laguna de Unare, siendo valores que se corresponden con las lagunas denominadas hipersalinas, un ambiente distinto a lo mencionado por nosotros en este trabajo donde la laguna es hiposalina.

Estructura comunitaria

Se capturó un total de 826 organismos, con una biomasa de 5 781,87 g, pertenecientes todos a la clase de los Actinopterygii o peces óseos, agrupados en 8 órdenes, 18 familias en donde se distribuyen 31 géneros, pertenecientes a 42 especies de peces, encontrándose 16 especies reportadas por primera vez para la laguna (Tabla 1).

Los órdenes más importantes con respecto al número de familias fueron: Perciformes compuesto por 5 familias, Characiformes y Siluriformes integrados por 4 y 3 familias respectivamente. Con respecto a las especies, nuevamente el orden Perciformes

fue donde se encontró mayor número de especies (15), luego los órdenes Characiformes y Siluriformes (7 y 6, respectivamente) y Clupeiformes y Pleuronectiformes ambos con 5 especies. (Figura 4).

Tabla 1. Lista taxonómica de las especies de peces de la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. (En negritas, especies reportadas por primera vez para la laguna).

Superclase	Clase	Orden	Familia	Especie
Osteichthyes	Actinopterygii	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mareae</i>
			Characidae	<i>Roeboides dientonito</i> <i>Roeboides affinis</i> <i>Astyanax bimaculatus</i>
			Serrasalmidae	<i>Serrasalmus irritans</i>
			Curimatidae	<i>Steindachnerina argétea</i> <i>Curimata cyprinoides</i>
		Perciformes	Centropomide	<i>Centropomus ensiferus</i>
			Cichlidae	<i>Caquetaia krausii</i>
			Gobiidae	<i>Ctenogobius schufeldti</i> <i>Gobioides broussonettii</i> <i>Gobionellus oceanicus</i> <i>Evorthodus lyricus</i> <i>Ctenogobius boleosoma</i>
			Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
			Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> <i>Eugerres plumieri</i> <i>Eucinostomus melanopterus</i> <i>Eucinostomus argenteus</i> <i>Eucinostomus gula</i> <i>Diapterus rhombeus</i> <i>Gerres cinereus</i>
		Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa trinitatis</i> <i>Anchoa parva</i> <i>Anchovia clupeoides</i> <i>Anchoa spinifer</i> <i>Anchoa hepsetus</i>
		Elipiforme	Elopidae	<i>Elops saurus</i>

Tabla 1. Continuación.

Superclase	Clase	Orden	Familia	Especie		
Osteichthyes	Actinopterygii	Siluriformes	Ariidae	<i>Sciades passany</i>		
				<i>Cathorops spixii</i>		
				<i>Arius herzbergii</i>		
				<i>Amphiarus rugispinis</i>		
					Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>
					Loricariidae	<i>Hypostomus watwata</i>
			Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	
					<i>Mugil incilis</i>	
				Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>
						<i>Trinectes paulistanus</i>
		<i>Achirus</i>				
			Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>		
				<i>Citharichthys minutus</i>		
		Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus roberti</i>		

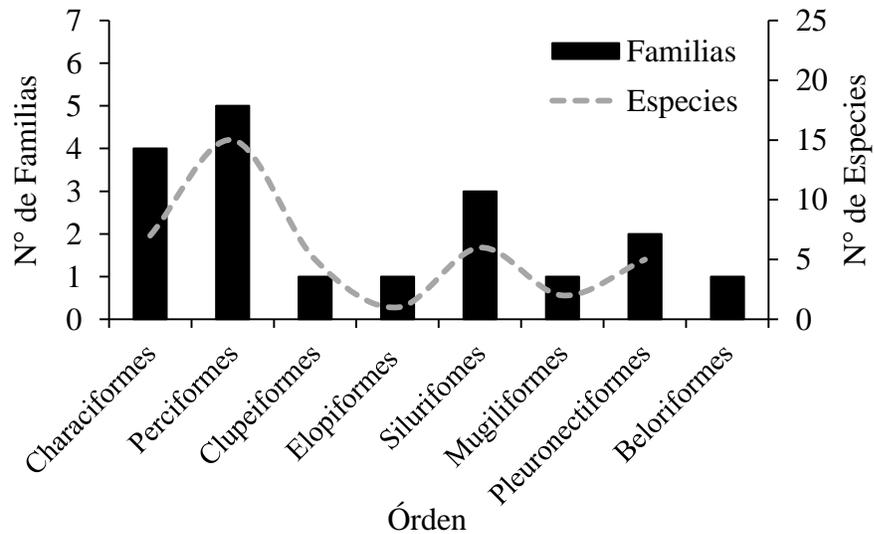


Figura 4. Número de familias y número de especies de peces por órdenes, capturados en la zona oriental del estado Anzoátegui, Venezuela.

En relación a la estructura de la comunidad, las familias que presentaron el

mayor número de géneros, por lo general, también fueron las que presentaron un mayor número de especies, estas fueron: Gerridae con 4 géneros y 7 especies, Gobiidae con 4 géneros y 5 especies, Ariidae con 4 géneros y 4 especies, Engraulidae con 2 géneros y 5 especies, Characidae con 2 géneros y 3 especies y Achiridae con 2 géneros y 3 especies. Siendo éstas las más significativas en relación al aporte de individuos (Figura 5).

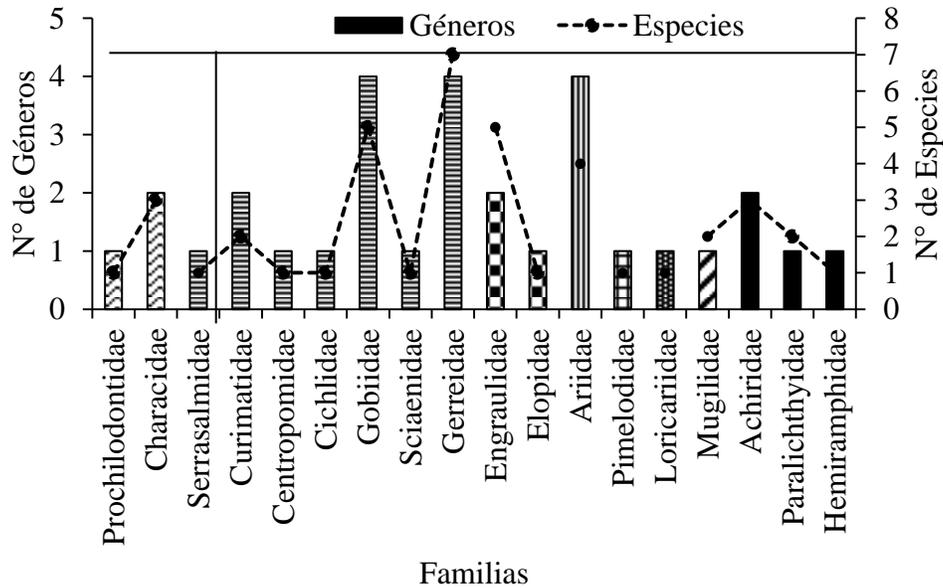


Figura 5. Número de géneros y número de especies de peces por familias, capturados en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

En diversos estudios ictiofaunísticos efectuados en lagunas costeras de la Isla de Margarita reportó para la laguna de Raya, encontró 30 familias de peces, en las que se distribuían 50 géneros y 62 especies, siendo las más numerosas *Anchoa hepsetus* con 36,60%, y *Eucinostomus gula* con 23,51%. El mismo autor observó para la laguna de Punta de Mangle, 28 familias, 44 géneros y 57 especies. Sin embargo, Marín (2000) evaluando la ictiofauna y pesquerías de la laguna de Unare, reportó 27 familias. Pérez *et al.* (2012) para la comunidad de peces de la laguna Bocaripo, Península de Araya, reportó 40 géneros y 27 familias y 47 especies, encontrándose entre las familias mejor representadas los Gerreidae, Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae y Sciaenidae, y entre las especies; *Eucinostomus gula*, *Hyporhamphus unifaciatu*s y *Eucinostomus argenteus*,

observando que muchas de las especies son similares a los obtenidos en este estudio pero resaltando que por ser una laguna hiposalina a diferencia de estas hipersalinas, existen especies netamente dulceacuícolas que estas no poseen, y los más comunes son especies que toleran altos cambios de los parámetros ambientales en su desarrollo y que pueden estar perfectamente en estos ambientes con diversas características como Gerreidae, Aridae y Gobiidae las más representativas familias de nuestra laguna. Por su parte otros ambientes, como las praderas de pastos marinos, en el golfo de Cariaco, hacia el oriente de Venezuela, Ariza (2010) encontró 13 órdenes, 36 familias de la ictiofauna, y Núñez (2011) halló taxonómicamente a dos clases, 15 órdenes, 45 familias de peces, de las cuales 18 solo se reportaron en Pariche, 10 en Manicuaire, 5 en El Socorro y 18 exclusivas para El Toro; encontrándose 17 especies comunes en las cuatro estaciones.

Particularmente en evaluaciones realizadas en México, Castillo-Rivera (1999) encontró que la comunidad de peces de las lagunas costeras del Mango y Pueblo Viejo en Veracruz, estuvieron compuestas, para la laguna el Mango por 7 órdenes, 13 familias y 20 géneros, siendo las familias mejor representadas en este sector, los Sciaenidae, Gerreidae, Clupeidae y Ariidae, resultados muy similares a los encontrados en la zona de muestreo y para la laguna de Pueblo Viejo, se encontraron 14 órdenes, 35 familias y 61 géneros, estando las especies, mejor representadas por las familias: Sciaenidae, Gobiidae, Carangidae, Eleotridae y Gerreidae presentando un valor mucho mayor pero con 2 familias comunes que en este trabajo fueron las más representativas. Por su parte, González-Gándara *et al.* (2009) en un inventario de los peces de la laguna de Tuxpan, Veracruz, México, catalogaron hasta 93 familias, las cuales se encontraban distribuidos 221 géneros, llegando a representaban el 71% de la ictiofauna Veracruzana, las familias con mayor riqueza fueron: Sciaenidae (22 especies), Serranidae (22 especies), Carangidae (18 especies) y Gobiidae (18 especies).

En el Sistema Lagunar de Ría Lagartos, México, Peralta-Meixueiro y Vega-Cendejas (2010) evaluaron el espacio-temporal de los ensamblajes de Peces, e identificaron un total de 32 familias y 63 especies. Sandoval-Huerta *et al.* (2014) para la comunidad íctica en cuatro estuarios del Pacífico mexicano central, observó 20 familias

y 31 especies. Padilla-Serrato *et al.* (2016) para ensamble de peces de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, reportaron 16 órdenes, 38 familias, 67 géneros y 95 especies, siendo las familias mejor representadas por su número de especies: Carangidae, Sciaenidae, Haemulidae, Paralichthyidae, Engraulidae y Gerreidae.

Variación del número de especies

En relación a la variación del número de especies mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), ésta presentó un valor promedio de $7,17 \pm 4,05$, no hubo diferencia significativa en entre los supuestos: meses, periodo y estación. Su menor valor mensual se observa en septiembre 2017, con $0,66 \pm 0,080$ y su mayor valor mensual en enero 2018 con $0,85 \pm 0,16$. No se observó la existencia de diferencias estadísticas significativas de la variación del número de especies mensual ($\mathbf{KW}=2,50$; $p=0,777071$) (Figura 6A). Por su parte, la variación del número de especies entre las épocas, tuvo su promedio más alto en lluvia con $7,56 \pm 2,55$, mientras que para la época de sequía alcanzó su menor valor promedio, con $6,78 \pm 5,29$. No se encontraron diferencias significativas ($\mathbf{KW}=0,50$; $p=0,477417$) de la variación del número de especies entre época (Figura 6B). Para la variación del número de especies por estación, tenemos que el valor más bajo fue encontrado en la estación 2 (Boca Nueva) con $4,00 \pm 2,97$ y el mayor valor en la estación 3 (La Crucita) con $8,83 \pm 4,71$. Tampoco se encontraron diferencias significativas de la variación del número de especies entre las estaciones ($\mathbf{KW}=6,36$; $p=0,416736$) (Figura 6C).

Los estudios de las comunidades ícticas permiten conocer su verdadero rol ecológico en esos ecosistemas. En este sentido, Yáñez-Arancibia y Nugent (1977) afirman que los peces tienen roles ecológicos críticos en las lagunas costeras, ya que ellos transforman la energía a través del consumo directo de productos primarios, detritus y otras materias, y hacen disponible esta energía a niveles tróficos más altos.

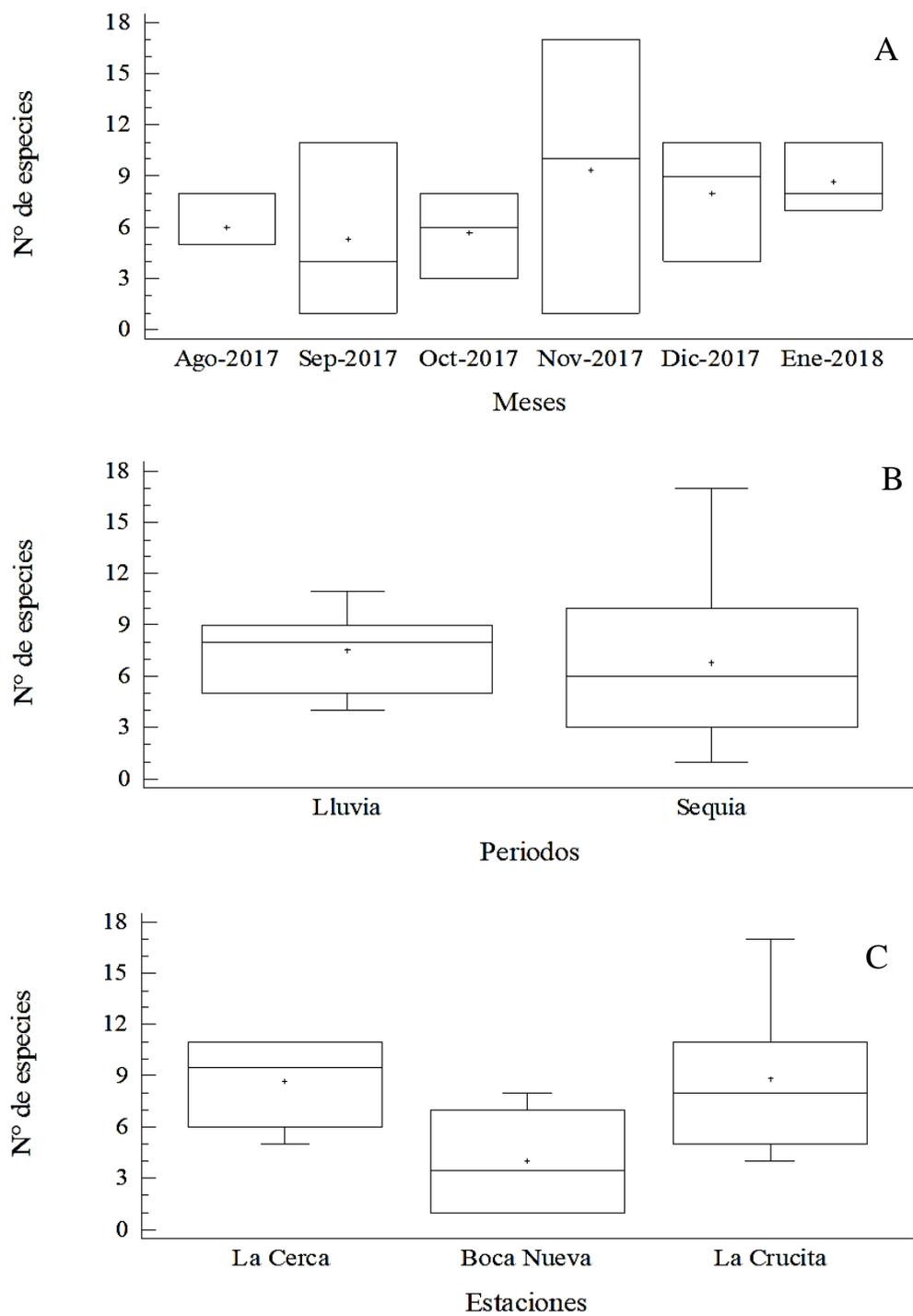


Figura 6. Variación del número de especies mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

Son numerosos los trabajos que se han realizado sobre ictiofauna de lagunas y estuarios en diferentes regiones del mundo, especialmente en las costas del Atlántico occidental, Golfo de México, Pacífico e islas del Mar Caribe (Ramírez-Villarroel, 1993). Específicamente con respecto a las lagunas costeras venezolanas, estas son áreas de rica producción pesquera de importancia local, por las facilidades naturales que ofrecen para su mejor y total aprovechamiento, pero sólo han sido investigadas parcialmente en lo referente a la taxonomía de plantas y fauna (Ramírez-Villarroel, 1993). El conocimiento íctico dentro de estas, se ha enfocado en la sistemática y biología de algunas especies, siendo poca la información de la estructura ecológica de las comunidades de peces que en ella habita (FAO, 2010).

Para el oriente de Venezuela se cuentan con diversos trabajos, Ramírez-Villarroel (1993) reporta para la laguna de Raya, Isla de Margarita, capturando 62 especies, siendo las más numerosas *Anchoa hepsetus* con 36,60%, y *Eucinostomus gula* con 23,51% de la abundancia total. En el mismo año Ramírez-Villarroel (1994) estudió la estructura de la comunidad de peces en la laguna de Punta de Mangle, observando 57 especies. Cuando se analizan las lagunas individualmente encontramos que el número de especies es comparable a las encontradas en el presente trabajo. Marín (2000) analizó la ictiofauna y pesquerías de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, reportando 48 especies, lo cual es comparable (6 especies más), teniendo en cuenta que Marín (2000) evaluó un número mayor de estaciones en un mayor tiempo, Méndez *et al.* (2011) reportan para la laguna Platanal, Parque Litoral Punta Delgada, 4 565 organismos, agrupados en 59 especies y Pérez *et al.* (2012) en el estudio de la ictiofauna de la laguna Bocaripo, Península de Araya, Venezuela, colectó 47 especies. Similar número de especies (45) encontró Olivero (1984).

Para otras latitudes, Castillo-Rivera (1999) estudió la diversidad de peces de las lagunas costeras del Mango y Pueblo Viejo en Veracruz, capturando en la primera, un total de 23 especies, y en la laguna de Pueblo Viejo, un total de 76 especies. Por su parte, González-Gándara *et al.* (2009) realizaron una lista de los peces de Tuxpan, Veracruz, México, colectando 772 ejemplares, logrando catalogar 372 especies. En el Sistema Lagunar de Ría Lagartos, México, Peralta-Meixueiro y Vega-Cendejas (2010)

evaluaron los ensamblajes de Peces, identificando un total de 63 especies. Sandoval-Huerta *et al.* (2014) evaluó la estructura de la comunidad de peces en cuatro estuarios del Pacífico mexicano central, capturando 31 especies. Sánchez-Ramírez y Ocaña-Luna (2015) evaluaron estructura y variación estacional de la comunidad ictioplanctónica en una laguna hipersalina del oeste del Golfo de México: Laguna Madre, Tamaulipas, logrando identificar 39 especies. Padilla-Serrato *et al.* (2016) evaluó la composición y aspectos biogeográficos del ensamble de peces de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, México, reportando 95 especies. Sea cual sea la localidad o tamaño de la laguna, el número de especies oscila en 40 y 100 y eso debido a que para ingresar a la laguna hay que resistir altas salinidades, temperaturas y bajas profundidades.

En este trabajo se reportan 16 especies que son descritas por primera vez para esta laguna, las cuales son: *Roeboides dientonito*, *Roeboides affinis*, *Steindachnerina argentea*, *Curimata cyprinoides*, *Ctenogobius schufeldti*, *Plagioscion squamosissimus*, *Eucinostomus melnopterus*, *Anchoa hepsetus*, *Sciades passany*, *Amphiarius rugispinis*, *Pimelodus blochii*, *Hypostomus watwata*, *Mugil incilis*, *Achirus achirus*, *Citharichthys minutus* y *Serrasalmus irritans*, destacando que solo fue estudiada la zona oriental de la misma y que es un comportamiento que se presenta siempre que se estudian ecosistemas después de muchos años, como el presente que tenía 18 años sin ser evaluado y como lo describen Pérez-Hernández y Torres-Orozco (2000) quienes estudiaron 13 principales lagunas del Golfo de México, señalando para cada una de ellas entre 5 a 61 especies como nuevos hallazgos, ya que eran lagunas sin ser evaluadas en algunos años, y se demostraba que a mayor diferencia de años de ser estudiada, mayor era el número de nuevas especies encontradas. Entre estas especies se encuentra *Serrasalmus irritans*, un caribe del Orinoco reportado no solo como nuevo registro para la laguna sino también como nueva distribución para la zona. Pereira (2008) menciona que esta especie fue descrita por Peters (1877) basado en un ejemplar de 170 mm de largo, colectado en la expedición realizada en Venezuela por C. Sachs. La descripción fue muy breve y solamente se indican algunos caracteres merísticos. Este autor indica también que se le llama comúnmente como “caribe pinche”. Casi 100 años después, que Fernández-Yépez (1965) describe a *Serrasalmus fernandezi* (igual a *S. irritans*), la cual representa

la primera descripción completa de esta especie. Machado-Allison y Fink (1996) indicaron los siguientes sinónimos para esta especie: *Serrasalmus irritans* Peters, 1877. *Monatsber. K. Akad.* Berlin: 472 y *Serrasalmus fernandezii*: Fernández-Yépez, 1965. El patrón de coloración en vivo de *Serrasalmus irritans* es: cuerpo plateado con numerosas manchas pequeñas disminuyendo en tamaño y número hacia la región ventral. En adultos la región ventral es rojiza o anaranjada metálica, plateada en juveniles. La cabeza es plateada amarillenta en la región lateral y lateroventral; iris amarillo. Región dorsal oscura. Aleta anal de color rojo hacia su región basal (se han capturado ejemplares con esta aleta amarilla y anaranjada). Caudal con una banda negra en su región basal la cual es recta en los adultos y en forma de “V” acostada en juveniles. Adultos muy viejos con la aleta completamente negra; borde libre generalmente hialino. Aletas dorsales, pectorales y pélvicas hialinas. La longitud máxima que alcanza oscila entre 13,8 y 15 cm (Machado-Allison y Fink, 1996). De esta misma forma describimos la coloración y descripción del ejemplar capturado, con una longitud total de 8,1 cm de largo. El cual presumimos se encuentra en esta zona por su preferencia por la depredación de aletas de peces juveniles y adultos, se desconoce cuáles son las especies de peces que son sus blancos primarios, sin embargo la evidencia sugiere que los Cichlidae sean quizás vulnerables a la depredación de los mismos (Winemiller y Kelso-Winemiller, 1993), y en ésta laguna la presencia de ellos es bastante alta.

Serrasalmus irritans es una especie únicamente descrita para el Orinoco, como lo menciona Machado-Allison y Fink (1996), esta especie se encuentra en aguas someras, riberas inundadas, caños y remansos. Los juveniles habitan asociados a plantas acuáticas sumergidas y flotantes cerca de las riberas o islas de “Bora” que migran arrastradas durante la lluvia, vegetación que fue presente y significativa en la laguna. Viendo entonces las características que nos indicaron que la especie en efecto se encontraba en un sitio nuevo descrito para ella y siendo un pez del Orinoco, concluimos que no hay ninguna posibilidad geográfica, es decir ninguna conexión con la laguna que permita su traslado, por tanto presumimos que hubo una inclusión antropogénica de algún tipo, ya que sin duda alguna la especie se encuentra en un sitio con condiciones para su desarrollo.

Riqueza

La riqueza presentó un valor promedio durante los meses de estudio de $1,77 \pm 0,91$ especies, presentando su promedio más bajo en diciembre 2017, con $1,19 \pm 1,30$ especies, y el valor más alto en noviembre 2017, con $1,96 \pm 1,77$ especies. No se encontró la existencia de diferencias estadísticas de la riqueza entre los meses muestreados ($KW=1,04$; $p=0,9591$) (Figura 7A). Por su parte, la riqueza por épocas de estudio obtuvo el valor más bajo para la época de sequía, con 1,65 especies y su valor más alto (1,88 especies) en la época de lluvia. Igualmente, no se encontraron diferencias significativas de la riqueza entre las épocas ($KW=0,10$; $p=0,7572$) (Figura 7B). Para la riqueza por estaciones, se observó el valor más bajo en la estación 2 (Boca Nueva), con 1,11 y el valor más alto fue de 2,29 en la estación 1 (La Cerca). Se determinó la existencia de diferencias estadísticas de la riqueza entre las estaciones ($KW=5,67$; $p=0,0588$) (Figura 7C).

En el Golfo de California, el mayor número de lagunas costeras se encuentra en la costa oriental (Contreras-Espinosa, 1993), mostrando diferentes características fisiográficas y ecológicas de suma importancia para la riqueza de especies, no sólo de peces, que lo caracterizan. El tamaño de una laguna costera no necesariamente es proporcional al número de especies que puede sostener.

La riqueza de especies de un área en particular va a estar determinada por múltiples factores como lo son: la extensión del área, la densidad de la vegetación (Carpenter *et al.*, 1981; Orth *et al.*, 1984), la duración del periodo de muestreo (Méndez, 1995), la proximidad a otros hábitat como arrecifes de coral, manglares, parches arenosos y fangosos (Acero, 1980; Baelde, 1990), la realización de muestreos diurnos y nocturnos, y los tipos de artes de pesca utilizados para la recolección de las muestras (Ruiz, 1992), además de la sobre-explotación pesquera de la zona.

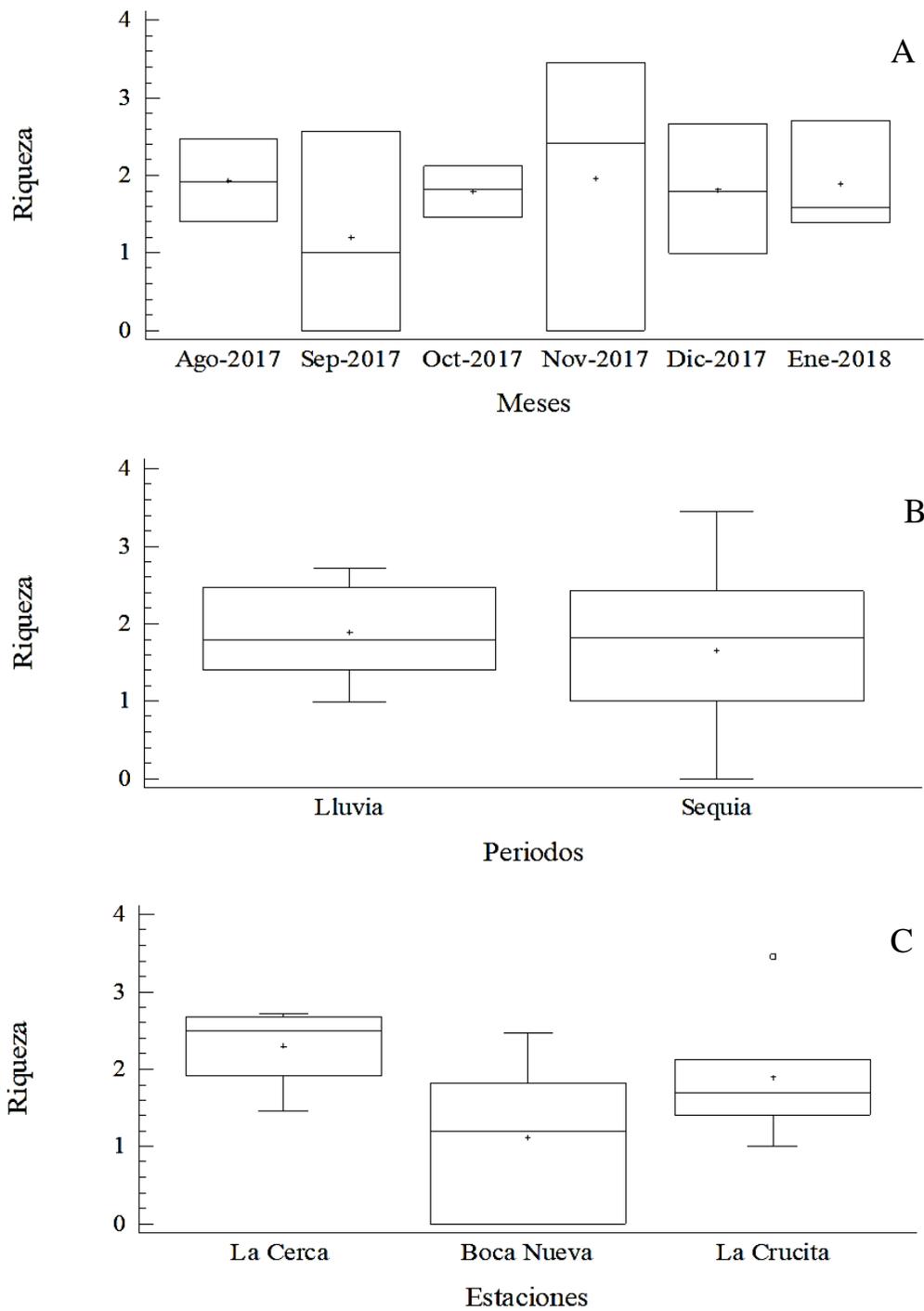


Figura 7. Variación de la riqueza mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

En Venezuela, la región oriental es la mejor representada, tanto por su riqueza como por su abundancia de peces (Meza, 1993; Sulbarán, 1993; De Grado, 1997). Según Ramírez-Villarroel (1993) estudiando la estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la Isla de Margarita, destaca que, de las diez estaciones demarcadas en el sistema lagunar muestreado, se observó que el menor número de especies (42), lo reporta para el interior de la Laguna de Los Portillos, valor similar al número de especies encontrado en la presente investigación y número de especies que comúnmente hay en muchas lagunas, el mayor valor (54 especies) para la boca de la Laguna de Punta de Piedras, un número más elevado de lo común.

Para estuarios del Pacífico mexicano central, Sandoval-Huerta *et al.* (2014) estudiaron la estructura de la comunidad de peces, registrando una riqueza de $S= 21$. La riqueza de especies encontrada en el presente estudio fue superior ($S= 42$), debido posiblemente a que los aportes de especies hacia la laguna de Unare provienen no solo del Mar, sino también que tiene un origen continental, por medio del río Unare. Sánchez-Ramírez y Ocaña-Luna (2015) evaluaron la estructura y variación estacional de la comunidad ictioplanctónica en una laguna hipersalina del oeste del Golfo de México, encontrando que la riqueza mensual de especies estuvo entre $S= 24$ y $S= 21$, infiriendo que estas áreas actúan como criaderos estuarinos que ocurren en aguas de transición entre agua dulce y agua de mar. Estos ecosistemas están bien definidos, las comunidades animales frecuentemente presentan fuertes patrones espaciales dentro del paisaje, especialmente en los bordes, donde existen hábitats con una mayor riqueza y densidad de especies (Aguilar, 2015).

Número de individuos

En relación al número de individuos durante los meses de muestreo, presentó un valor promedio de $45,89 \pm 60,08$ individuos, el valor mínimo se encontró en agosto 2017, con un valor de $14 \pm 5,17$ organismos, y el mes que presentó el valor máximo fue octubre 2017, con $99,67 \pm 137,12$. No se encontraron diferencias significativas en el número de individuos entre los meses de muestreo ($KW=6,48$; $p=0,2622$) (Figura 8A). Por su parte, esta variable entre épocas, presentó su valor mínimo en sequía, de $31,89 \pm 31,56$

ejemplares y el mayor valor en época de lluvia, con $59,89 \pm 78,95$ organismos. No se encontraron diferencias significativas en el número de individuos entre épocas estudiadas ($KW=0,28$; $p=0,5959$) (Figura 8B). Mientras que el número de individuos entre estaciones de muestreo, presentó el valor mínimo en la estación 2 (Boca Nueva), con $21,5 \pm 27,80$ individuos, y el mayor valor en la estación 3 (La Crucita), con $84,67 \pm 92,21$ individuos. No se encontraron diferencias significativas en el número de individuos entre las estaciones de muestreo ($KW=4,23$; $p=0,120752$) (Figura 8C).

Biomasa

La variación promedio de la biomasa durante los meses muestreados fue $321,22 \pm 331,09$ g, el promedio más bajo de biomasa se encontró en enero 2018, con $76,55 \pm 25,26$ g, por el contrario el promedio más alto se obtuvo en noviembre 2017, con $719,62 \pm 422,59$ g. No se encontraron diferencias significativas de la biomasa entre los meses de estudio ($KW=6,43$; $p=0,2669$) (Figura 9A). Para la época, la biomasa varió entre $301,38$ g en la época de lluvia y $340,55$ g en la época de sequía. No se encontraron diferencias significativas de la biomasa entre las épocas estudiadas ($KW=0,001$; $p=0,9648$) (Figura 9B). Por su parte, el promedio de la biomasa entre las estaciones de muestreo fluctuó entre $120,98$ g, para la estación 2 (Boca Nueva), y $481,79$ g para la estación 3 (La Crucita). Igualmente, no se observaron diferencias significativas de la biomasa entre las estaciones de muestreo ($KW=4,35$; $p=0,1136$) (Figura 9C).

En las lagunas costeras y estuarios, la comunidad de peces comprende un gran número de individuos y biomasa (Yáñez-Arancibia, 1985); cuyas larvas y juveniles, especialmente abundantes, se benefician de su alta productividad, proveyéndolos de recursos alimentarios, a su vez estos sitios, con sus múltiples tipos de hábitats también son utilizados como refugio (Cowan *et al.*, 2013). En general, en los estuarios y las lagunas costeras estables, la biomasa y diversidad de macroinvertebrados es alta, esto ocasiona que los organismos zoobentívoros sean dominantes en estos ecosistemas (Scharler *et al.*, 1997; Teske y Wooldrige, 2001; Harrison y Whitfield, 2012).

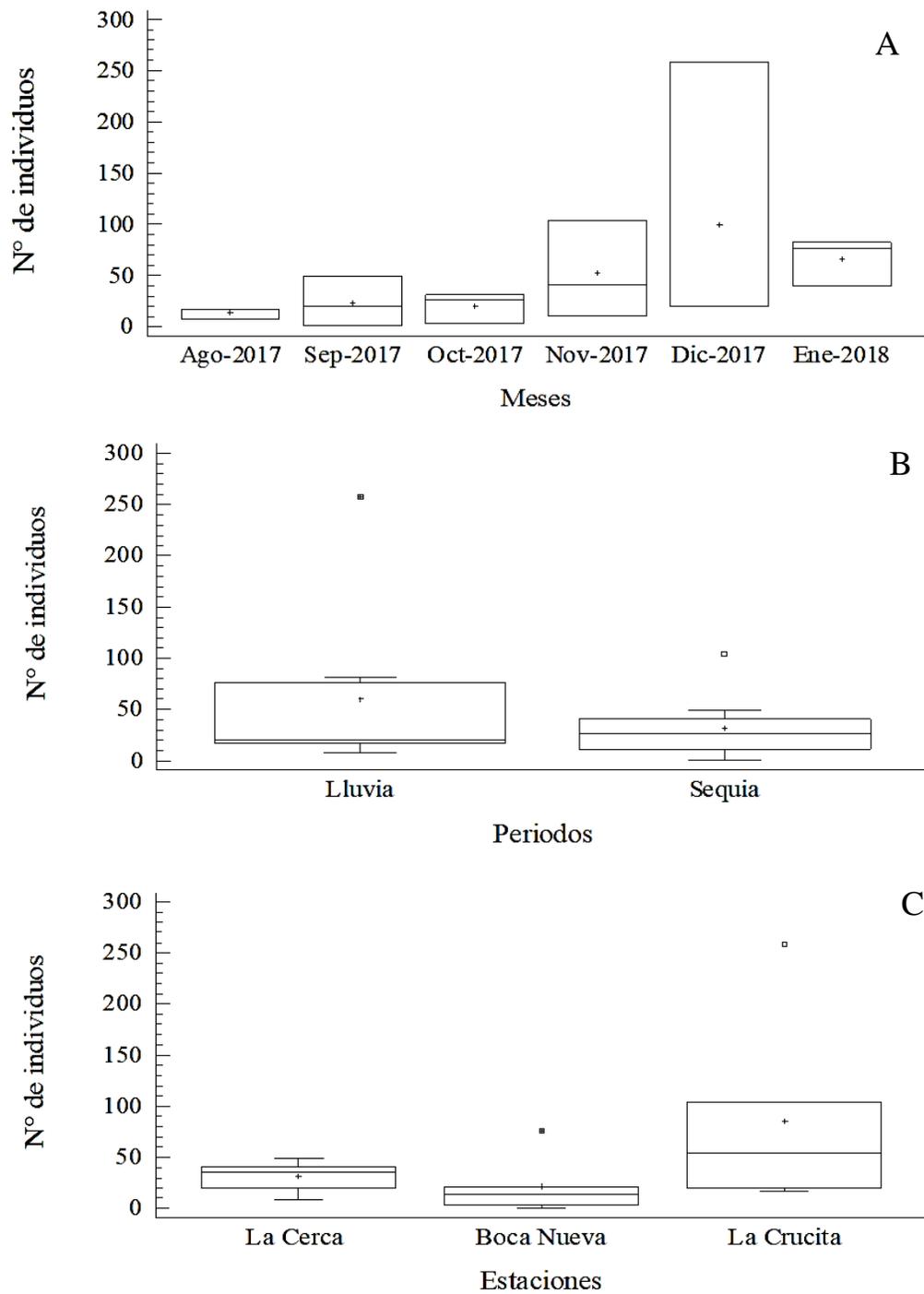


Figura 8. Variación del número de individuos mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

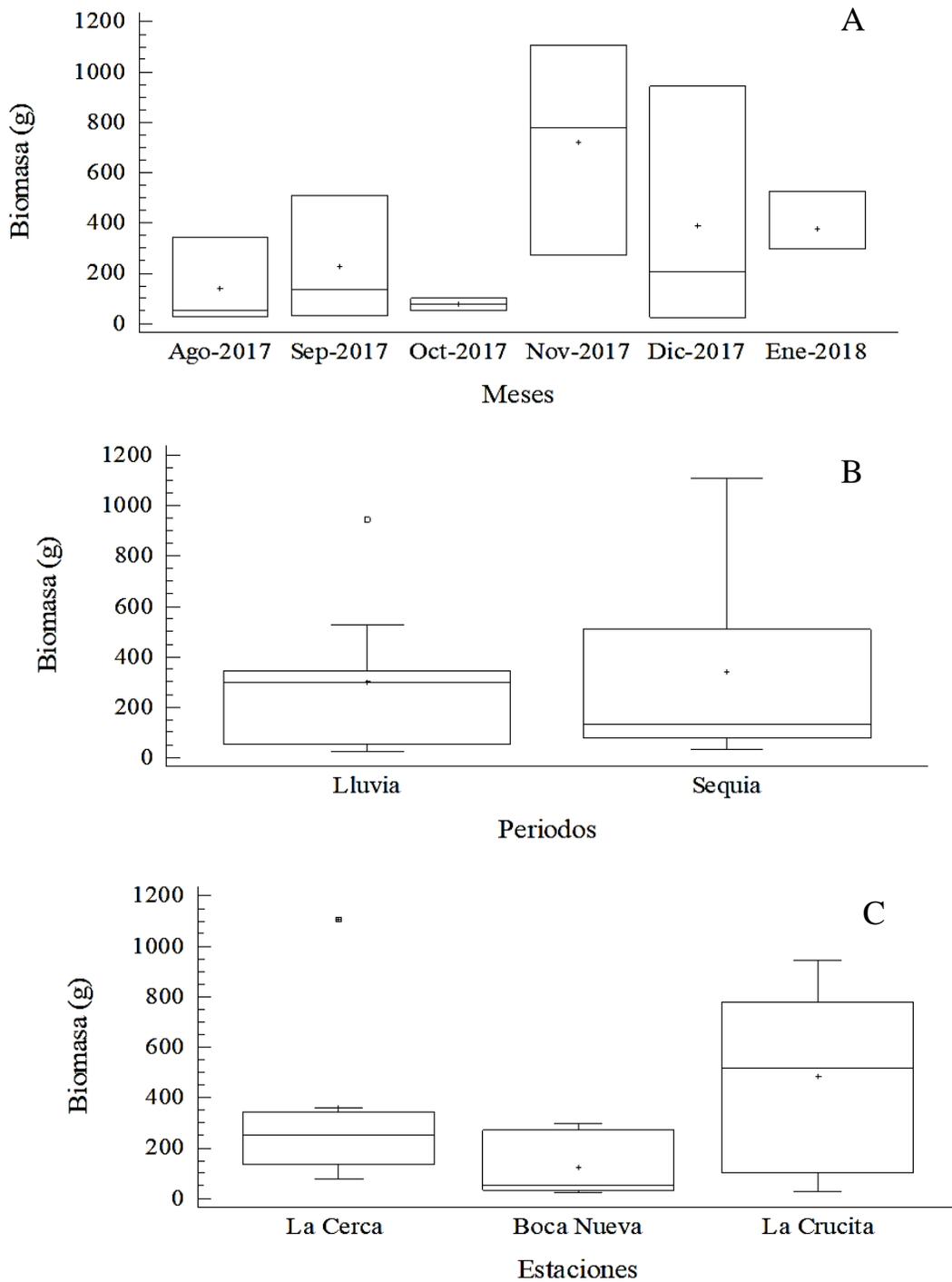


Figura 9. Variación de la biomasa, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

En este sentido, Ramírez-Villarroel (1994) evaluó la estructura de las comunidades de peces de La Laguna de Raya, Isla de Margarita, y recolectó un total de 133 151 g, que en un ciclo anual varió entre 5 088 g y 25 459 g; la biomasa observada en el presente trabajo en la Laguna de Unare, puede considerarse baja (5 781,87 g), sin embargo, hay que tomar en cuenta que el esfuerzo y tiempo empleado en la evaluación anterior fueron mucho mayores. Ariza (2010) en el análisis que realizó en dos localidades de la costa noroccidental del golfo de Cariaco, registró una biomasa de 291 114,2 g, la cual, también es mayor a la hallada en esta investigación, debido a que el golfo de Cariaco es un cuerpo de agua semiabierto, con conectividad entre una gran variedad de ambientes distintos, que originan una gran diversidad de especies, una alta abundancia y por consiguiente una mayor biomasa. Al igual que el estudio anterior, y por las mismas razones, Arrieta-Vera y de la Rosa-Muñoz (2003) estudiando la estructura de la comunidad íctica de la Ciénaga de Mallorquín, Caribe Colombiano, reportaron una biomasa de 187 000 g. Sin embargo, Sandoval-Huerta *et al.* (2014) reportaron para el estudio de la estructura de la comunidad de peces en cuatro estuarios del Pacífico mexicano central, una biomasa mínima de 1,34 g y una máxima de 2 639,07 g, con un total de 4 992,74 g, siendo esta, muy similar a la observada en la presente evaluación, en la laguna de Unare.

Diversidad

El promedio de diversidad durante los meses de estudio fue $1,96 \pm 0,90$ bits/ind; hallándose el valor más bajo de esta variable en diciembre 2017 (1,52 bits/ind), a diferencia del mes de octubre 2017, donde se encontró el valor más alto (2,08 bits/ind). No se encontraron diferencias significativas de la diversidad entre los meses de estudio (KW=0,95; $p=0,9666$) (Figura 10A). En cuanto a las épocas estudiadas, el menor valor de diversidad se observó en la época de sequía (1,84 bits/ind) siendo en la época de lluvia donde se encontró el mayor valor de diversidad (2,07 bits/ind). No se encontraron diferencias significativas de la diversidad entre épocas estudiadas (KW=0,001; $p=0,9648$) (Figura 10B). En relación a las estaciones, esta variable obtuvo un valor de 1,19 bits/ind, para la estación 2 (Boca Nueva) mostrando el menor valor de diversidad, y

2,46 bits/ind para la estación 1 (La Cerca), donde exhibió el mayor valor de diversidad. Se encontraron diferencias significativas de la diversidad entre las estaciones de muestreo (KW=6,69; p=0,03534) (Figura 10C).

Una de las características más importante que define a la comunidad es su diversidad y, por lo general, está relacionada con otras propiedades, así como con su estabilidad y las condiciones a que está expuesta (Pianka, 1966; Pielou, 1975; Krebs, 1975; Álvarez-Rubio *et al.*, 1986). Las lagunas costeras y estuarios se caracterizan por presentar baja diversidad de peces; sin embargo, algunas especies alcanzan grandes abundancias, especialmente en etapas juveniles (Whitfield, 1999). Las lagunas costeras están caracterizadas por la heterogeneidad de hábitats lo cual las hace ecosistemas muy diversos, pero asociadas a un alto estrés debido a las grandes variaciones de los factores ambientales, los cuales provocan variaciones en tiempo y espacio dentro de la comunidad de peces, además el hecho de que muchas especies utilizan estas zonas como áreas de crianza, también juega un papel importante en la estacionalidad y cambios de la estructura, como una respuesta a sus procesos biológicos (Pombo *et al.*, 2002; Franco *et al.*, 2006).

La diversidad también es un parámetro que presenta modificaciones a través del tiempo debido a cambios en la productividad, flujos de energía y materia orgánica e interacciones biológicas (Gutiérrez-Estrada *et al.*, 2008), igualmente provocando cambios estructurales en la comunidad.

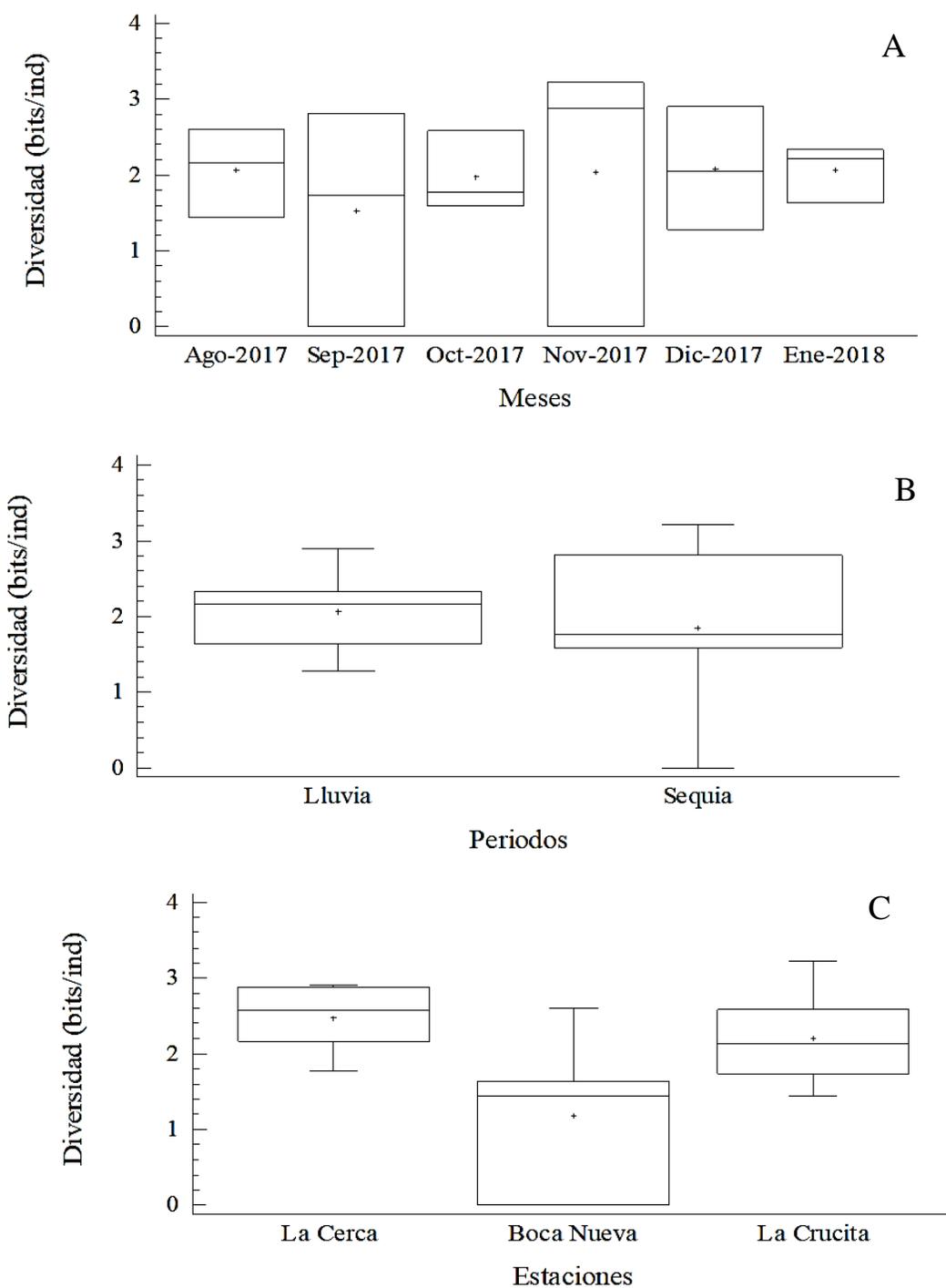


Figura 10. Variación del índice de diversidad, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

Ramírez-Villarroel (1993) reporta que la más alta diversidad encontrada en su estudio fue de 2,79 y en líneas generales reportó valores de la diversidad total que fluctuaban entre 1,97 bits/ind en mayo y 3,08 bits/ind en febrero. Arrieta-Vera y De la Rosa-Muñoz (2003) estudiaron estructura de la comunidad íctica de la Ciénaga de Mallorquín, Caribe Colombiano, reportando valores de diversidad que oscilaron entre 0,33 obtenido en agosto de 1998 y 0,13 obtenido en febrero de 1999. En el comportamiento por épocas climáticas se observó un descenso en los valores registrados de Esm (periodo seco julio-agosto) a ESM (periodo seco enero-abril) 0,20 y 0,07 respectivamente. En general, los valores de diversidad encontrados en otras lagunas costeras del país, se asemejan mucho a los valores observados en la presente investigación, pudiéndose considerar altos, para estudios ícticos dentro de estos ambientes que son altamente dinámicos y productores de estrés para la fauna acuática que lo habita o visitan. De tal modo el suministro por los humedales costeros da un amplio espectro de bienes y servicios a la gente y su subsistencia, así como su contribución al mantenimiento de la diversidad biológica les confiere importantes y variados valores biológicos, socioeconómicos y culturales (Ten *et al.*, 2013).

Equitabilidad

La equitabilidad durante los meses de muestreo presentó un valor promedio de $0,69 \pm 0,28$ el valor mínimo se encontró en noviembre-2017, con 0,55 y el valor máximo se observó en enero-2018, con 0,85. No se encontraron diferencias significativas en la equitabilidad entre los meses de muestreo ($KW=3,01$; $p=0,6985$) (Figura 11A). Por su parte, la equitabilidad por épocas presentó un valor mínimo, en sequía, de 0,65 Para la época de sequía el valor fue de 0,65, y el mayor valor se encontró en época de lluvia, se obtuvo 0,73. Igualmente, no se encontraron diferencias significativas en la equitabilidad entre las épocas estudiadas ($KW=0,16$; $p=0,6903$) (Figura 11B). Mientras que la equitabilidad por estaciones de muestreo, presentó su valor más bajo en la estación 2 (Boca Nueva)= 0,52, observándose su valor más alto en la estación 1 (La Cerca)= 0,82. No se encontraron diferencias significativas en la equitabilidad entre estaciones de muestreo ($KW=2,55$; $p=0,2793$) (Figura 11C).

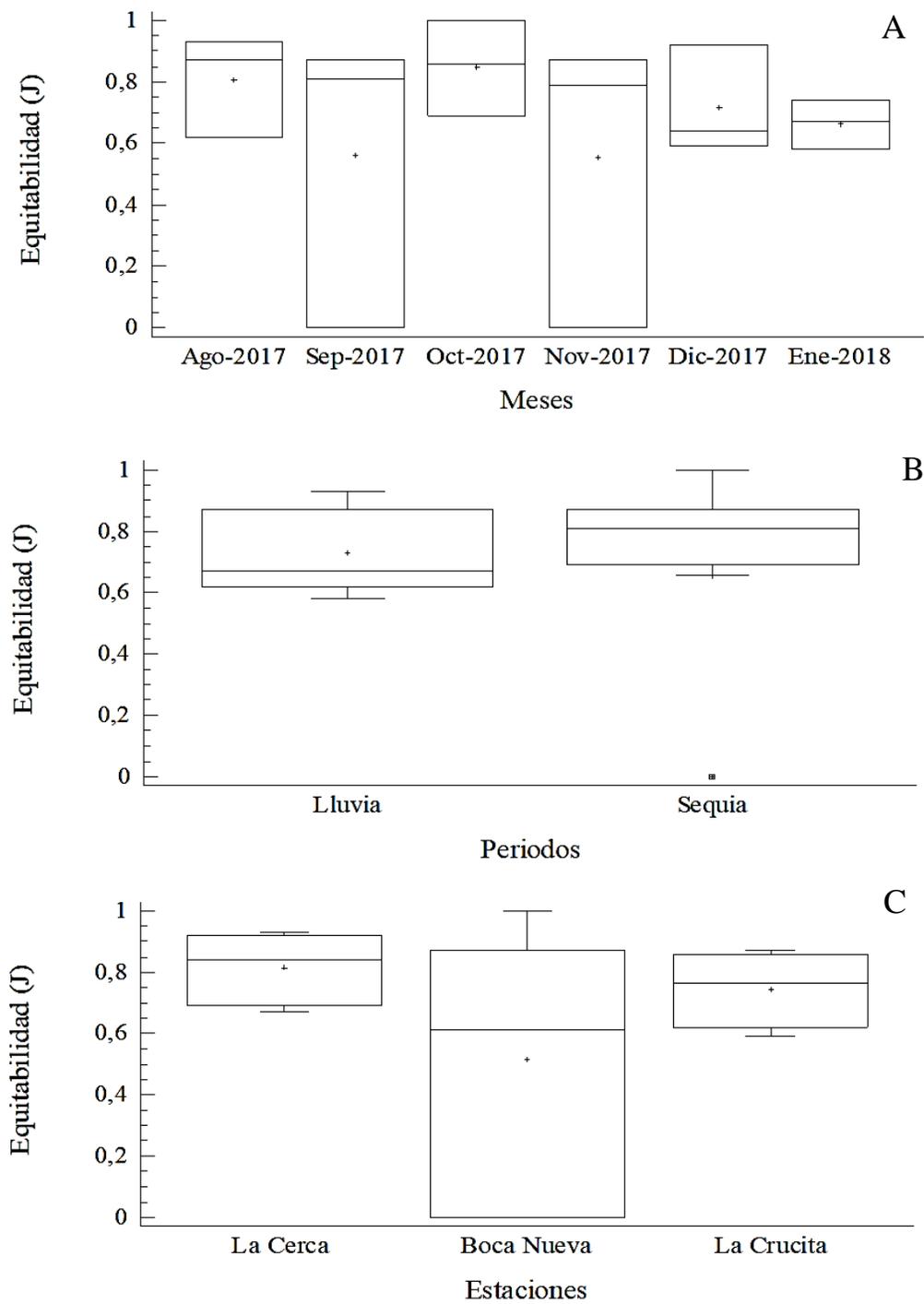


Figura 11. Variación de la equitabilidad, mensual (A), según la época climática (B) y estacional (C), de la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

Ramírez-Villaruel (1993) dice que una mayor equitabilidad de los individuos entre las especies, es decir, pocas o muchas especies pero con buena proporcionalidad de individuos, provoca un incremento de este índice; por el contrario, éste disminuye cuando no hay armonía en la uniformidad de la proporción, lo cual explica la relación directa que la equitabilidad tiene con la diversidad numérica en los muestreos realizados. El describe que la equitatividad anual en su trabajo por estación osciló entre 0,48 y 0,66; donde, al igual que la diversidad y la riqueza de especies, el promedio anual fue más alto en las estaciones del interior que en las de las bocas de las lagunas 0,58 vs. 0,52, en el presente trabajo con un promedio de equitabilidad de $0,69 \pm 0,28$ se puede decir que fueron valores comparables, a diferencia Allen y Horn (1975) hallaron un rango de 0,01-0,57 para la Laguna de Colorado; Yáñez-Arancibia *et al.* (1980) quienes reportan 0,22-0,88 en cuatro sistemas fluvio-lagunares de la Laguna de Términos; ya que son lagunas más grandes e hipersalinas y no tienen problemas de disminución del flujo de agua. Gómez (1981) publicó un intervalo de 0,42-0,76 para dos localidades de la Laguna de La Restinga; Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez (1983) reportaron un intervalo de 0,50-0,73 para la boca de Estero Pargo de la Laguna de Términos, ambos trabajos similares a nuestros resultados y por último Álvarez-Guillén *et al.* (1983) publicaron un rango de equitabilidad de 0,04-1,0 para el sistema lagunar de Teacapán-Agua Brava muy bajo con respecto al del presente trabajo.

Componentes comunitarios

La estructura de la comunidad de peces de la laguna de Unare durante este estudio, quedo evidenciado en los valores porcentuales de los componentes comunitarios, se encontró un mayor valor en cuanto al número de especies ocasionales o accidentales con 46%, seguidamente se ubicaron las especies cíclicas o estacionales con 42% y por último las especies permanentes con un 12% (Figura 12).

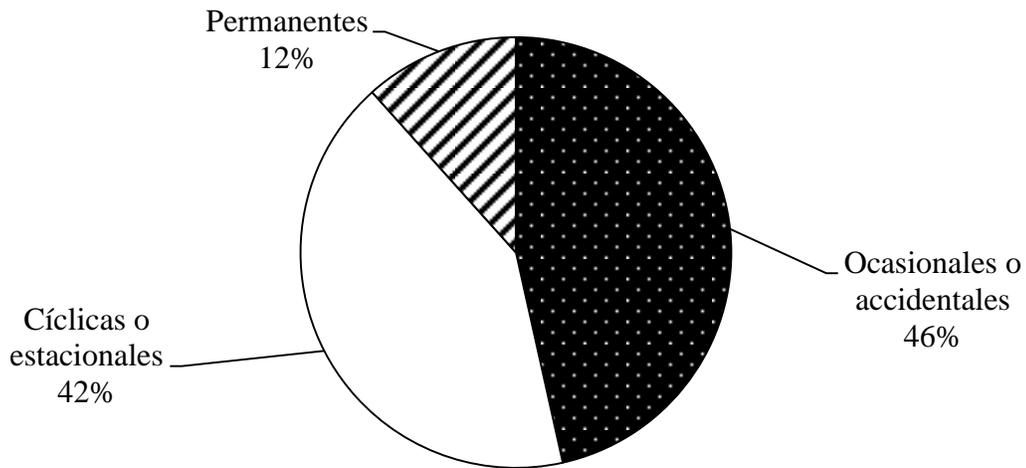


Figura 12. Porcentajes de los componentes comunitarios de la comunidad de peces en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela.

El ciclo de vida de los peces pasa por cuatro etapas: huevo, larva, juvenil y adulto. Cuando los organismos están en las dos primeras fases también son conocidos como “estadios tempranos de vida (ETV)”;

son muy pequeños, viven en la columna de agua, se dispersan fácilmente por las corrientes y conforman el “ictioplancton” (Vásquez-Yeomans *et al.*, 2017). La importancia ecológica de las lagunas costeras y estuarios resulta de su alta productividad, originada por la contribución de varios tipos de productores primarios, la energía de mareas y circulación, la abundancia de nutrientes, y la conservación (Alongi, 1998) y gracias a esas condiciones es viable constituir hábitats de crianza, alimentación o refugio de diversas especies de invertebrados, aves, y principalmente peces, residentes o dependientes de estos hábitats en alguna fase de su ciclo de vida (Day *et al.*, 1989). El aporte de materia orgánica del fitoplancton y manglar a la laguna ayudan a explicar la importancia relativa de las vías fotosintética y detrítica en la producción orgánica del sistema, y aunado a la variabilidad ambiental son claves para entender ciclos de vida de especies asociadas a estos sistemas (Arreola-Lizárraga, 2003). Las comunidades de peces están integradas por diversos componentes, los cuales fueron determinados de acuerdo con su origen y frecuencia de aparición en los muestreos; pueden ser agrupadas en tres componentes comunitarios, de

acuerdo con la clasificación propuesta por Yáñez-Arancibia *et al.* (1980), especies visitantes ocasionales o accidentales, especies visitantes cíclicas o estacionales y especies residentes permanentes. Las lagunas costeras están en capacidad de albergar entonces muchos peces que pueden resultar de gran beneficio para la economía pesquera, además de servir como lugar de desove y cría para las especies migratorias (Ramírez-Villaruel, 1993), se cree entonces que por esta razón el porcentaje mayor observado es el de las especies ocasionales y seguidamente las cíclicas como se evidencia en este trabajo, quienes aprovechan todos los beneficios que les brinda este ecosistema para preservar sus crías. Marín (2000) también menciona que la comunidad de peces fue separada en estos componentes, sin hacer referencia de los porcentajes exactos de los mismos, sin embargo concuerda con el presente trabajo y menciona que las especies sedentarias poseen un número reducido de especies, mientras que las migrantes estacionales y las especies visitantes ocasionales son los grupos más numerosos. Así mismo, Álvarez-Guillén *et al.* (1983) señalan que durante la época de sequía hubo un claro dominio en número de las especies visitantes ocasionales constituyendo 64% en la estación 1, el 76% en la estación 2 y el 70% en la estación 5. Le siguieron en abundancia las visitantes cíclicas con 8 especies (32%) en la estación 1; (14%) en la estación 2, y 25% en la estación 5. En esta época se presentó un menor número de especies sedentarias, formando el 4%, en la estación 1, el 10% en la estación 2 y el 5% en la estación 5. En otros ambientes también se observa un comportamiento similar de las especies, Fariña y Méndez (2009) estudiaron la variación estacional de la estructura comunitaria de peces en dos arrecifes: rocoso-coralino y de octocorales, en el Bajo Las Caracas, Venezuela, encontrando que la mayoría de las especies en los gorgonios hacen un uso accidental del espacio (53,66%) o son accesorias (21,95%); mientras que sólo una cuarta parte se observaron de manera constante (24,39%) mismo patrón que fue descrito anteriormente. Sin embargo, y a diferencia de lo antes mencionado Ramírez (1993) en su trabajo estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la isla de Margarita, Venezuela describe sus componentes comunitarios son totalmente inversos y tenemos que: a los visitantes ocasionales o accidentales corresponde una frecuencia entre 1 y 30%. A las especies visitantes cíclicas

o estacionales una frecuencia de 31 a 70% y las especies residentes permanentes corresponde una frecuencia de 71 a 100% siendo las que dominan este territorio.

Dominancia

Por su parte, la dominancia de las especies tuvo un promedio de $35 \pm 75\%$ durante los diferentes meses de muestreo, siendo las primeras especies dominantes: *Centropomus ensiferus*, con 30,88, 45,20 y 25,00% para agosto, septiembre y noviembre, respectivamente; *Diapterus auratus* con 46,81% en octubre 2017, y *Poecilidae* sp. con 21,77 y 25,23%, para diciembre 2017 y enero 2018, respectivamente. En relación a las segundas especies más dominantes aparecen *Mugil curema* (14,71 y 16,54%) para agosto-17 y noviembre-17, respectivamente, *Arius passany* (26,93%) para septiembre-17, *Anchoa trinitatis* (10,4%) para octubre-17, *Centropomus ensiferus* (17,74%) para diciembre-17 y *Elops saurus* (20,56%). para enero-18 (Figura 13).

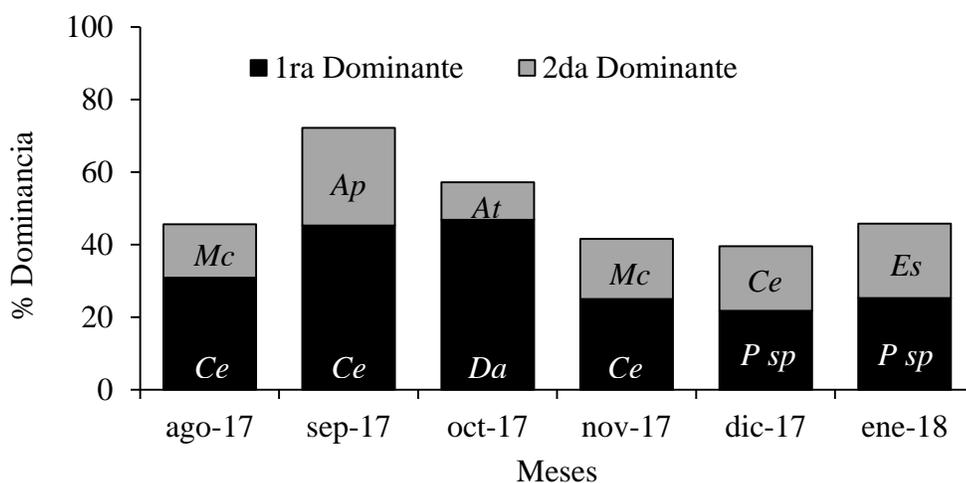


Figura 13. Variación temporal de la dominancia de las especies, en la comunidad de peces, en la zona oriental de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. (Ce: *Centropomus ensiferus*; Da: *Diapterus auratus*; P sp: *Poecilidae* sp; Mc: *Mugil curema*; Ap: *Arius passany*; At: *Anchoa trinitatis* y Es: *Elops saurus*).

Se hace evidente la poca dominancia de las especies, existiendo solo la abundancia relativamente alta de dos especies (*Centropomus ensiferus* y *Diapterus auratus*) y una baja abundancia de la mayoría de las especies censadas, incluyendo las

raras que fueron colectadas pocas veces, situación está que provocó una baja en los valores del índice de diversidad.

Según Yáñez-Arancibia *et al.* (1985), una especie es dominante en aguas tropicales cuando se destaca por su abundancia numérica, biomasa, distribución amplia dentro del ecosistema y elevada frecuencia.

La vegetación sumergida influye en la composición de especies de peces, a través de un incremento de la disponibilidad de los recursos tróficos y de la protección en contra de depredadores, lo que fortalece las tasas de crecimiento y reduce la mortalidad (Rozas y Odum, 1988; Lubbers *et al.*, 1990; Humphries *et al.*, 1992). En este sentido, se podría explicar el patrón de dominancia de *D. auratus* en las localidades con vegetación de la laguna, el cual ha sido ampliamente observado en otros estudios (Livingston, 1980; Matheson y Gilmore, 1995; Irlandi y Crawford, 1997). Todas las especies de robalo habitan sobre fondos de arena, fango y grava en bahías, esteros, lagunas costeras y partes inferiores de ríos y quebradas de aguas dulces con manglares de las zonas tropicales del continente americano (Vergara-Chen, 2014). Son peces carnívoros importantes de alto nivel que se alimentan de una variedad amplia de crustáceos y peces, explotando el tamaño específico de las presas en función de su abundancia en el entorno (Muhlía-Melo *et al.*, 1995; Vega, 2004; Blewett *et al.*, 2006). Los robalos (hablando específicamente de *Centropomus ensiferus*) pertenecen a la familia Centropomidae y están distribuidos a lo largo de las aguas costeras tropicales de América (Fischer *et al.*, 1995; Robertson y Allen, 2006). Desde el punto de vista evolutivo, las relaciones filogenéticas de este grupo de peces han sido frecuentemente debatidas debido a la morfología conservada y riqueza de especies que caracteriza este grupo de peces (Rivas, 1986; Tringali *et al.*, 1999). Habitan ecosistemas estuarinos y costeros mostrando gran tolerancia a las fluctuaciones de salinidad. Estos peces tienen ciclos de vida complejos que involucran cambios ontogenéticos entre distintos entornos litorales, los cuales son vulnerables a destrucción o alteración. Su dependencia a hábitats estuarinos y su valor para la pesca artesanal y deportiva, ha generado preocupación sobre cómo el impacto de la pesca y la pérdida del hábitat puede estar amenazando a los robalos (Vega, 2004). Las características biológicas que facilitan la colonización de nuevos hábitats, como en el caso de ciertas

especies del género *Poecilia*, son la ovovivíparidad (Courtenay y Meffe, 1989), el cuidado parental (Magurran *et al.*, 1992) y la formación de cardúmenes (Camacho-Cervantes *et al.*, 2014a; 2014b); además, por ejemplo, las hembras de *P. reticulata* tiene la capacidad de almacenar esperma hasta por 10 meses (López-Sepulcre *et al.*, 2013), lo que le permite a una hembra, por si misma, colonizar una nueva localidad, y fundar una población estable (Deacon *et al.*, 2011; Deacon y Magurran, 2016). Por estas razones 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-García, 1998).

Similitud y disimilitud

Se encontraron diferencias estadísticas de la abundancia de las especies de la comunidad entre las estaciones, ANOSIM (Global R= 0,186; p= 0,0240). Entre las estaciones evaluadas diez especies que se presentaron un rango entre 3,39 a 72,62% de contribución de abundancia. Observándose para la estación 1 (La Cerca) las siguientes especies (con su respectivo porcentaje de contribución): *C. ensiferus* (34,29%), *A. trinitatis* (21,56%), *E. saurus* (20,15%), *C. krausii* (5,5%), *R. dientonito* (5,19%) y *Poecilidae* sp (4,7%) presentaron una similitud del 34,17% siendo el valor de similitud más alto hallado dentro de las tres estaciones. Le sigue en orden descendente la estación 3 (La Crucita), donde las especies (con su respectivo porcentaje de contribución) fueron: *C. ensiferus* (51,09%), *A. trinitatis* (12,09%), *A. liniatus* (11,49%), *E. saurus* (8,04%), *C. krausii* (6,08%) y *A. passany* (4,27%) presentando una similitud del 26,19%, mientras que para la estación 2 (Boca Nueva) tenemos las especies (con su respectivo porcentaje de contribución): *M. curema* (72,62%), *C. ensiferus* (9,83%), *D. Auratus* (5,81%) y *E. saurus* (3,39%) presentando una similitud del 20,82%, siendo el menor valor en relación a las demás.

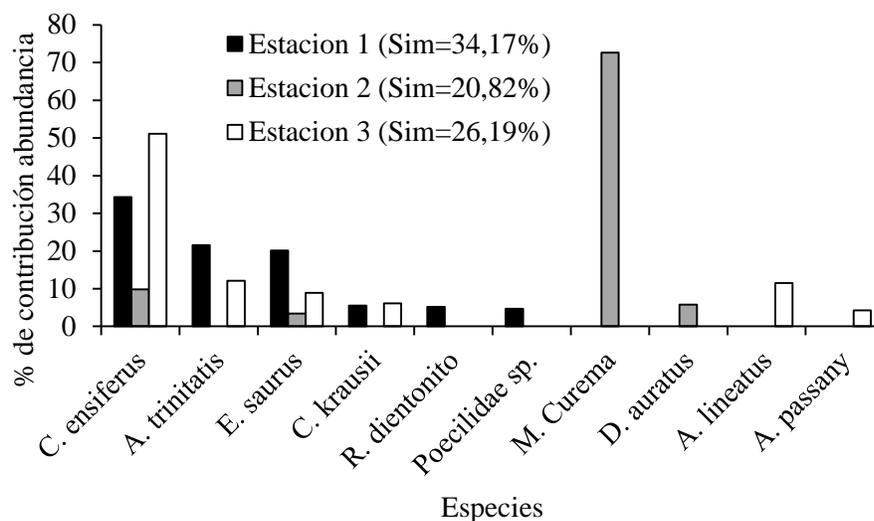


Figura 14. Promedio de similitud con respecto al porcentaje de contribución abundancia de las especies por estación (La Cerca (1), Boca Nueva (2) y La Crucita (3) en la zona oriental de la Laguna de Unare, Anzoátegui, Venezuela.

Entre la comparación de las estaciones evaluadas diez especies se presentaron con un rango entre 4,25 a 14,87% de contribución de abundancia. Observándose como valor mayor la comparación entre la estación 2 (Boca Nueva) con la estación 3 (La Crucita) las siguientes especies (con su respectivo porcentaje de contribución): *C. ensiferus* (14,87%), *D. Auratus* (8,82%), *A. passany* (8,76%), *M. curema* (8,24%), *A. trinitatis* (6,86%), *A. lineatus* (6,6%) y *E. saurus* (5,15%) presentando una disimilitud del 83,66% siendo el valor de disimilitud más alto hallado entre la comparación de estaciones. Le sigue en orden descendente la comparación entre la estación 1 (La Cerca) y la estación 2 (Boca Nueva), donde las especies (con su respectivo porcentaje de contribución) fueron: *C. ensiferus* (12,43%), *E. saurus* (9,6%), *M. curema* (9,44%), *A. trinitatis* (7,79%), *Poecilidae sp* (7,61%) y *A. passany* (6,29%), presentaron una disimilitud del 81,28%, por último, para comparación de la estación 1 (La Cerca) con la estación 3 (La Crucita) se tiene a las especies (con su respectivo porcentaje de contribución): *C. ensiferus* (7,92%), *D. Auratus* (6,72%), *A. lineatus* (6,54%), *E. saurus* (6%), *A. passany* (5,86%), *A. trinitatis* y *Poecilidae sp.* (5,84%), *M. curema* (4,67%) y *C. krausii* (4,15%) presentando una disimilitud del 68,5% siendo la que mostró el menor valor con respecto a las anteriores.

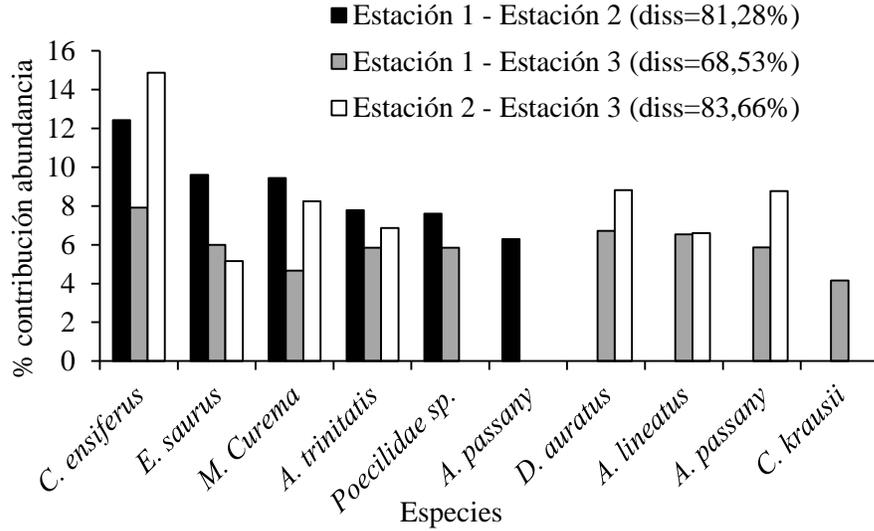


Figura 15. Promedio de disimilitud con respecto al porcentaje de contribución abundancia de las especies por comparación de estaciones (La Cerca (1)-Boca Nueva (2), La Cerca (1)-La Crucita (3) y Boca Nueva (2)-La Crucita (3) en la zona oriental de la Laguna de Unare, Anzoátegui, Venezuela.

Se encontraron diferencias estadísticas de la abundancia de las especies de la comunidad entre los periodos (lluvia y sequia), ANOSIM (Global R= 0,181; p= 0,0290). En el periodo de lluvia, las especies presentaron un rango entre 9,32 y 47,63% de contribución de abundancia. Observándose a las siguientes especies (con su respectivo porcentaje de contribución): *C. ensiferus* (47,63%), *A. passany* (13,4%), *C. krausii* (10,13%), *E. saurus* (8,57 %), *A. trinitatis* (8,2%), *D. auratus* (2,74%) y otras especies (9,32%), presentando la mayor similitud dentro de los periodos con un 29,43%. Seguidamente en el periodo de sequía, las especies presentaron un rango entre 3,7 y 31,65% de contribución de abundancia, siendo el porcentaje más bajo, observándose a las siguientes especies (con su respectivo porcentaje de contribución): *M. curema* (31,65%), *A. trinitatis* (18,77%), *C. ensiferus* (18,75%), *E. saurus* (18,71%), *A. lineatus* (3,7%) y otras especies (8,43%), presentando una similitud de 22,99%.

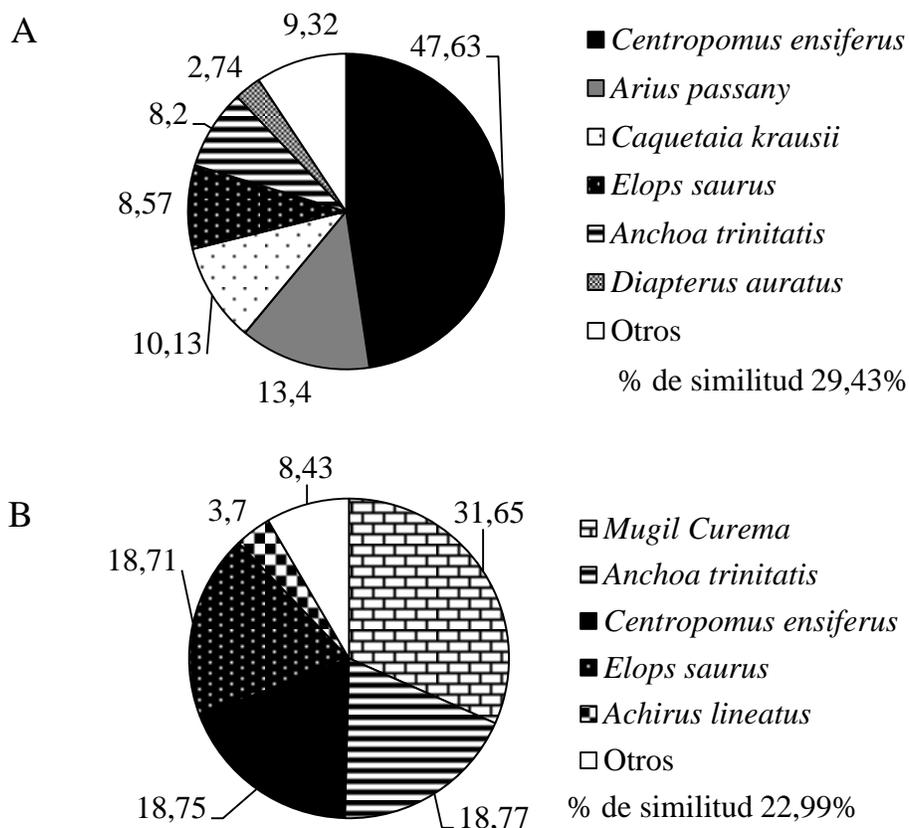


Figura 16. Promedio de similitud con respecto al porcentaje de contribución abundancia de las especies por periodo: lluvia (A) y sequia (B) en la zona oriental de la Laguna de Unare, Anzoátegui, Venezuela.

Para finalizar, por la influencia que el medio tiene sobre las especies, se realizaron varios modelos matemáticos que permitieron determinar cuáles variables ambientales ejercían una mayor presión sobre la ictiofauna de la Laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. Se aplicaron análisis de Best donde se relacionó Salinidad + Temperatura + Abundancia de peces ($Rho=0,175$; $p= 0,1370$) arrojando que ninguna de las variables ambientales medidas tienen una influencia importante sobre la abundancia de las especies de peces en esa laguna y que posiblemente otras variables que no fueron tomadas, corresponderían mejor a determinar la influencia del ambiente sobre el comportamiento de la abundancia en este tipo de comunidades, como por ejemplo, oxígeno disuelto, pH, conductividad, como también, posiblemente se hubieran observado diferencias si se hubiese evaluado todo el ciclo anual.

CONCLUSIONES

La salinidad por mes, la temperatura, riqueza y diversidad por estación, fueron los parámetros de la Laguna de Unare que presentaron diferencias significativas.

Se reportan 43 especies de las cuales 16 fueron reportadas por primera vez para la laguna de Unare: *Roeboides dientonito*, *Roeboides affinis*, *Steindachnerina argentea*, *Curimata cyprinoides*, *Ctenogobius schufeldti*, *Plagioscion squamosissimus*, *Eucinostomus melnopterus*, *Anchoa hepsetus*, *Sciades passany*, *Amphiarius rugispinis*, *Pimelodus blochii*, *Hypostomus watwata*, *Mugil incilis*, *Achirus* y *Citharichthys minutus* ampliando con esta información, el área de distribución de estas especies.

Serrasalmus irritans una piraña endémica del Rio Orinoco, no solo fue hallada como nuevo registro para la laguna sino también como nueva distribución para la zona.

Especies constantes, que se han mantenido en la laguna de Unare desde los primeros estudios realizados en ella desde 1965 hasta la actualidad: *Anchoa parva*, *Anchovia clupeoides*, *Caquetaia krausii*, *Centropomus ensiferus*, *Citharichthys spilopterus*, *Diapterus auratus*, *Elops saurus*, *Eucinostomus pseudogula*, *Eugerres plumieri*, *Gerres cinereus*, *Gobionellus oceanicus*, *Mugil curema* y *Trinectes paulistanus*.

Las familias que presentaron el mayor número de géneros y especies fueron: Gerridae: con 4 géneros y 7 especies, Gobidae: con 4 géneros y 5 especies, Ariidae: con 4 géneros y 4 especies, Engraulidae: con 2 géneros y 5 especies, Characidae: con 2 géneros y 3 especies y Achiridae: con 2 géneros y 3 especies.

Las especies dominantes son: *Centropomus ensiferus*, *Diapterus auratus*, *Poecilidae* sp., *Mugil curema*, *Sciades passany*, *Anchoa trinitatis*, *Centropomus ensiferus* y *Elops saurus*, quienes representan a las especies con mayor importancia económica y pesquera de la zona.

En este estudio quedo evidenciado que los valores porcentuales de los componentes comunitarios, ocasionales (46%), cíclicas (42%) y permanentes (12%).

Las lagunas costeras están en capacidad de albergar muchos peces que pueden resultar de gran beneficio para la economía pesquera, además de servir como lugar de

desove y cría para las especies de este tipo.

RECOMENDACIONES

La Laguna de Unare representa un área extraordinaria para la conservación, protección y mantenimiento de diversos recursos para la nación, ya que es en estos sitios donde acude un sinnúmero de especies para completar parte de su ciclo de vida, alimentarse, reproducirse o simplemente descansar, como es el caso de las aves migratorias; particularmente, los peces la usan en sus estados iniciales de vida como estrategia para mantener sus poblaciones naturales, gracias al uso que hacen de estas como áreas nursery, alimentación, por ser zonas de una alta productividad primaria y secundaria.

Por todo lo antes expuesto, se recomienda hacer y mantener un seguimiento en todos los ámbitos posible sobre esta área, ya que además de ser estresores naturales de la vida acuática por su dinamismo y comportamiento cíclico ambiental, también existe la influencia negativa antrópica producida por el desequilibrio provocado por la apertura y cierre de las salidas de esta laguna al mar en épocas inusuales para esto, la sobrepesca dentro de esta, y la construcción de infraestructuras que perturban el comportamiento natural de los organismos que la habitan, como la construcción de casas, rellenos y autopistas.

Se recomienda en próximos trabajos analizar otras variables ambientales (como por ejemplo: oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica, análisis de sedimentos y productividad primaria), las cuales contribuirán a determinar la influencia del ambiente sobre el comportamiento de la abundancia en este tipo de comunidades. También es recomendable evaluar todo el ciclo anual, ya que los organismos poseen ciclos biológicos por año y evaluarlos permite conocer de forma completa la biología de las especies, como por ejemplo: ciclo reproductivo, crecimiento, migraciones y alimentación fundamentalmente. Todo esto en función de que la costa oriental de Venezuela está en gran parte modulada por el fenómeno oceanográfico de surgencia que influye en el desarrollo y vida de los organismos que en ella habita, ya que esta región es la zona de mayor productividad primaria de todo el Caribe.

BIBLIOGRAFÍA

- Acero, A. 1980. Observaciones ecológicas de la ictiofauna de una pradera de *Thalassia* en la Bahía de Nenguange (Parque Nacional Tayrona, Colombia). *Boletim Instituto Oceanográfico São Paulo*, 29(2): 5-8.
- Aguilar, P. 2015. Variación estacional de parámetros ambientales e hidrológicos de la laguna Chacmochuch, Quintana Roo. Tesis de maestría. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Posgrado en Ciencias del Agua. Cancún, México.
- Allen, L. y Horn, M. 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado lagoon, Alamitos bay, California). *Estuarine and Coastal Marine Science*, 3: 371-380.
- Alongi, D. 1998. *Coastal ecosystem processes*. Editorial CRC Press. Boca raton, USA.
- Álvarez-Guillén, H.; Yáñez-Arancibia, A. y Lara-Domínguez, A. 1983. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 12(1): 107-144.
- Álvarez-Rubio, M.; Amezcua-Linares, F. y Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 13(1): 185-242.
- Arceo-Carranza, D.; Vega-Cendejas, M.; Montero-Muñoz, J. y Hernández, M. 2010. Influencia del hábitat en las asociaciones níctimerales de peces en la laguna costera tropical. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81: 823-837.
- 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.
- Arreola-Lizárraga, J. 2003. Bases de manejo costero: Patrones ecológicos en la laguna costera de Las Guásimas, Territoio Yaqui, México. Tesis doctoral. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). La Paz, México.
- Arrieta-Vera, L. y De la Rosa-Muñoz, J. 2003. Estructura de la comunidad íctica de la ciénaga de Mallorquín, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 32(1): 231-242.
- Baelde, P. 1990. Difference in the structure of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadeloupe, French West Indies, and their ecological significance. *Marine Biology*, 105: 163-173.
- Benítez, C.; Ruíz, A.; Peña, E.; Blanco, M.; López, C. y Castañeda, A. 2007. Diversidad y abundancia de la comunidad de peces del estero “El Custodio”, Municipio de Compostela, Nayarit, México. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 8(5): 1695-1708.

- Blewett, D.; Hensley, R. y Stevens, P. 2006. Feeding habits of common snook, *Centropomus undecimalis*, in Charlotte Harbor, Florida. *Gulf and Caribbean Research*, 18: 1-13.
- Cabral, H.; Costa, M. y Salgado, J. 2001. Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes. *Climate Research*, 18(1): 119-126.
- Camacho-Cervantes, M.; García, C.; Ojanguren, A. y Magurran, A. 2014a. Exotic invaders gain foraging benefits by shoaling with native fish. *Royal Society Open Science*, 1(3): 101098-140101.
- Camacho-Cervantes, M.; Ojanguren, A.; Deacon, A.; Ramnarine, I. y Magurran, A. 2014b. Association tendency and preference for heterospecifics in an invasive species. *Behaviour*, 151: 769-780.
- Carpenter, K.; Miclat, R.; Albaladejo, V. y Corpuz, V. 1981. The influence of substrate structure on the local abundance and diversity of Philippine reef fishes. *4th International Coral Reef Symposium*, 2: 497-502.
- Castillo-Rivera, M. 1999. Diversidad de peces de las lagunas costeras de Pueblo Viejo y el Mango, Veracruz. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H128. Ciudad de México, México.
- Castro-Aguirre, J.; Balart, E. y Arvizu-Martínez, J. 1994. Consideraciones generales sobre la ictiofauna de las lagunas costeras de México. *Revista Zoológica Informa*, 27: 47-84.
- Castro-Aguirre, J.; Espinosa-Pérez, H. y Schmitter-Soto, J. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Editorial Limusa. Ciudad de México, México.
- Cervigón, F. 1991. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. Segunda edición. Editorial Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1993. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. Segunda edición. Editorial Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1994. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. Segunda edición. Editorial Exlibris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1996. *Los peces marinos de Venezuela*. Fundación Científica Los Roques. Segunda edición. Editorial Exlibris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. y Alcalá, A. 1999. *Los peces marinos de Venezuela*. Segunda edición. Fundación Museo del Mar. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. y Gómez, A. 1986. *Las lagunas litorales de la isla de Margarita*. Fundación Científica los Roques. Editorial Arte. Caracas, Venezuela.
- Chávez, R.; Rocha, A. y Ramírez, A. 2005. Cambios en los ensamblajes de peces del sistema lagunar de Alvarado (SLA), Veracruz, México. *Revista Digital Universitaria*, 6(8): 1-19.
- 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 design and analysis for a “biological effects” study. *Marine Ecology Progress Series*, 46: 213-226.
- Clarke, K. y Warwick, R. 1994. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Segunda edición. 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. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, Reino Unido.
- Contreras, F. 2000. Lagunas costeras en México. En: *Humedales de Iberoamérica*. Neff, J. (ed). Ciencias. Ciudad de México, México. Págs. 23-25.
- Contreras-Espinosa, F. 1993. *Ecosistemas costeros mexicanos*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, México.
- Courtenay, W. y Meffe, G. 1989. Small fishes in strange places: a review of introduced poeciliids. En: *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. Meffe, G. y Snelson, F. (eds). Editorial Prentice Hall. New Jersey, USA. Págs. 319-331.
- Cowan, Jr.; Yáñez-Arancibia, A.; Sánchez-Gil, P. y Deegan, L. 2013. Estuarine nekton. En: *Estuarine ecology*. Day, Jr.; Crump, B.; Kemp, W. y Yáñez-Arancibia, A. (eds). Editorial Wiley-Blackwell. New Jersey, USA. Págs. 327-356.
- Day, J.; Hall, C.; Kemp, W. y Yáñez-Arancibia, A. 1989. *Estuarine ecology*. Editorial John Wiley & Sons. New York, USA.
- De Grado, A. 1997. Estudio de la ictiofauna de Ensenada Grande del Obispo (Laguna Grande), estado Sucre, Venezuela. Tesis de maestría. Postgrado en Biología Marina, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Deacon, A.; Ramnarine, I. y Magurran, A. 2011. How reproductive ecology contributes to the spread of a globally invasive fish. *PLOS ONE*, 6(9): 24416.
- Deacon, A. y Magurran, A. 2016. How behaviour contributes to the success of an invasive poeciliid fish: The Trinidadian Guppy (*Poecilia reticulata*) as a model Species. En: *Biological invasions and animal behaviour*. Weis, S. y Sol, D. (eds). Cambridge University Press. Cambridge, Reino Unido. Págs. 266-290.
- Elliott, M. y Whitfield, A. 2011. Challenging paradigms in estuarine ecology and management. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 94: 306-314.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2010. *Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo*. Serie Acuicultura en Latinoamérica. América del Sur-FAO. Santiago, Chile.
- Fariña, A. y Méndez, E. 2009. Variación estacional de la estructura comunitaria de peces

- en dos arrecifes: rocoso-coralino y de octocorales, en el Bajo Las Caracas, Venezuela. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44(1): 153-162.
- Fernández-Yépez, A. 1965. Un nuevo pez del genero *Serrasalmus* colectado en Venezuela. *Evencias*, 16: 1-4.
- Fernández-Yépez, A. 1969. Análisis ictiológico Complejo Hidrográfico (07) Río Unare. Boletín técnico N° 14. Oficina Nacional de Pesca, Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela.
- Fernández-Yépez, A. 1970. Análisis ictiológico Complejo Hidrográfico (07) Río Unare. Dirección Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas. Caracas, Venezuela.
- Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K. y Niem, V. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental*. Volumen II. Vertebrados. Parte 1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- Flores, J. 1971. Las comunidades pesqueras de la laguna de Unare (estudio preliminar). En: *Seminario sobre la Recuperación de las Lagunas de Píritu y Unare*. Ramirez, I. y Roa, P. (eds). Mimeo. Puerto la Cruz, Venezuela. Pág. 12.
- Franca, S.; Costa, M. y Cabral, H. 2011. Inter-and intra-estuarine fish assemblage variability patterns along the Portuguese coast. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 91: 262-271.
- Franco, A.; Franzoni, P.; Malavasi, S.; Ricatto, F. y Toriccelli, P. 2006. Fish assemblages in different shallow water habitats of the Venice Lagoon. *Hydrobiologia*, 555: 159-174.
- Gómez, A. 1981. Estructura sobre las comunidades de peces en dos localidades de la laguna de La Restinga, Isla de Margarita. Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 20: 91-112.
- González-Gándara, C.; De la Cruz, F.; Salas, J. y Domínguez, C. 2009. *Lista de los peces de Tuxpan, Veracruz, México*. Laboratorio de Arrecifes Coralinos. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan, Universidad Veracruzana. Ciudad de México, México.
- Guerra, A. y Marín, G. 2002. Algunos Aspectos biológicos y pesqueros del lebranche (*Mugil liza*) en la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 20(3): 287-305.
- Gutiérrez-Estrada, J.; Vasconcelos, R. y Costa, M. 2008. Estimating fish community diversity from environmental features in the Tagus estuary, Portugal: Multiple Linear Regression and Artificial Neural Network approaches. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 150-162.
- Harrison, T. y Whitfield, A. 2012. Fish trophic structure in estuaries, with particular emphasis on estuarine typology and zoogeography. *Journal of Fish Biology*, 81: 2005-2029.

- Heck, K.; Able, K.; Roman, C. y Fahay, M. 1995. Composition, abundance, biomass, and production of macrofauna in a New England estuary: comparisons among eelgrass meadows and other nursery habitats. *Estuaries*, 18(2): 379-389.
- Herrera-Silveira, J. y Comin, F. 2000. An introductory account of the types of aquatic ecosystems of Yucatan Peninsula (SE México). En: *Ecovision world monographs series. Aquatic ecosystems of Mexico: status & scope*. Munawar, M.; Lawrence, S.; Munawar, I. y Malley, J. (eds). Editorial Backhuys Pub. Leiden, Netherlands. Págs. 213-227.
- Humphries, P.; Potter, I. y Loneragan, N. 1992. The fish community in the shallows of a temperate Australian estuary: relationships with the aquatic macrophyte *Ruppia megacarpa* and environmental variables. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 34(4): 325-346.
- INIA-MARN (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). 2003. "Establecimiento del equilibrio ecológico de las lagunas de Píritu y Unare". <<http://www.unare.org>> (24/03/2019).
- Irlandi, E. y Crawford, M. 1997. Habitat linkages: the effect of intertidal saltmarshes and adjacent subtidal habitats on abundance, movement, and growth of an estuarine fish. *Oecologia*, 110(2): 222-230.
- Ishitobi, Y.; Hiratsuka, J.; Kuwabara, H. y Yamamuro, M. 2000. Comparison of fish fauna in three areas of adjacent eutrophic estuarine lagoons with different salinities. *Journal of Marine Systems*, 26: 171-181.
- Krebs, C. 1975. *Ecología estudio de la distribución y la abundancia*. Editorial Harla. Ciudad de México, México.
- Krebs, C. 1989. *Ecological methodology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Harper & Row. Nueva York, USA.
- Kruskal, W. y Wallis, W. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260): 583-621.
- Lasso, C. y Machado-Allison, A. 2000. *Sinopsis de las especies de la familia Cichlidae presentes en la cuenca del río Orinoco: claves, diagnosis, aspectos bioecológicos e ilustraciones*. Museo de Historia Natural La Salle, Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Lasso, C. y Sánchez-Duarte, P. 2011. *Los peces del delta del Orinoco. Diversidad, bioecología, uso y conservación*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Chevron C. A. Caracas, Venezuela.
- Livingston, R. 1980. Ontogenetic trophic relationships and stress in a coastal seagrass system in Florida. En: *Estuarine perspectives*. Kennedy, V. (ed). Academic Press. New York, USA. Págs. 423-435.
- Longa, I. 1990. Hidroquímica de la superficie e interfase agua-sedimento de la laguna de Unare, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de la Universidad de*

Oriente, 29(1-2): 57-65.

- López-Ordaz, A.; Ortaz, M. y Rodríguez-Quintal, J. 2009. Trama trófica de una comunidad de peces en una pradera marina en el caribe venezolano. *Revista de Biología Tropical*, 57(4): 963-975.
- López-Sepulcre, A.; Gordon, S.; Paterson, I.; Bentzen, P. y Reznick, D. 2013. Beyond lifetime reproductive success: the posthumous reproductive dynamics of male Trinidadian guppies. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280: 1763-2013.
- Lubbers, L.; Boynton, W. y Kemp, W. 1990. Variations in structure of estuarine fish communities in relation to abundance of submersed vascular plants. *Marine Ecology Progress Series*, 65: 1-14.
- Machado-Allison, A. y Fink, W. 1996. *Los peces Caribes de Venezuela: Diagnósis, claves, aspectos ecológicos y evolutivos*. Colección monografías 52. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Machado-Allison, A. y Castillo, M. 2009. Importancia de las lagunas costeras. *Acta Biológica Venezuelica*, 29(1-2): 1.
- Mago-Leccia, F. 1965. Contribución a la sistemática y ecología de los peces de la laguna de Unare, Venezuela. *Bulletin of Marine Science*, 15(2): 274-330.
- Magurran, A.; Seghers, B.; Carvalho, G. y Shaw, P. 1992. Behavioral Consequences of an Artificial Introduction of Guppies (*Poecilia reticulata*) in N. Trinidad: evidence for the evolution of antipredator behavior in the wild. *Royal society*, 248: 117-122.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Editorial Omega. Barcelona, España.
- Marín, G. 2000. Ictiofauna y pesquería de la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica*, 20(3): 61-92.
- Matheson, R. y Gilmore, R. 1995. Mojarras (Pisces: Gerreidae) of the Indian River Lagoon. *Bulletin of Marine Science*, 57: 281-282.
- Méndez, E. 1995. Ictiofauna de una pradera de *Thalassia testudinum* Saco del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela: Análisis de comunidad. Trabajo para ascender a la categoría de Profesor Titular. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Méndez, E.; Ruiz, L.; Fariña, A.; Núñez, J.; Ariza, A.; Salazar, M. y Presilla, A. 2011. *Ictiofauna de la laguna de Platanal, Parque litoral Punta Delgada, Estado Sucre, Venezuela*. Resúmenes. Simposio Lagunas costeras del nororiente de Venezuela, 54 Aniversario del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. Págs. 25-35.
- Meza, M. 1993. Análisis de la comunidad de peces al norte de la Península de Araya (Pta. de Araya) estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

- Muhlia-Melo, A.; Arvizu-Martínez, J.; Rodríguez-Romero, J.; Guerrero-Tortolero, D.; Gutiérrez-Sánchez, F. y Muhlia-Almazán, A. 1995. Sinopsis de información biológica, pesquera y acuacultural a cerca de los robalos del género *Centropomus* en México. Programa de Evaluación de Recursos Naturales del Centro de Investigaciones. *Tecnociencia*, 16(1) 37-52.
- Novoa, D. y Ramos, F. 1978. *Las pesquerías comerciales del río Orinoco*. Corporación Venezolana de Guayana. Editora Venográfica. Guayana, Venezuela.
- 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.
- Olivero, L. 1984. Evaluación de la ictiofauna presente en la laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Orth, R. y Heck, K. 1980. Structural components of eelgrass (*Zostera marina*) meadows in the lower Chesapeake Bay Fishes. *Estuaries*, 3(4): 278-288.
- Orth, R.; Heck, K. y Van-Montfrans, J. 1984 Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator prey relationships. *Estuaries*, 7: 339-350.
- Okuda, T. 1968. Estudio comparativo de las variaciones hidrológicas de las lagunas de Unare y Tacarigua, Venezuela. *Laguna*, 17: 15-24.
- Padilla-Serrato, J.; López-Martínez, J.; Rodríguez-Romero, J.; Lluch, D.; Galván, F. y Acevedo, A. 2016. Composición y aspectos biogeográficos del ensamble de peces de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, México. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44: 85-98.
- Peralta-Meixueiro, M. y Vega-Cendejas, M. 2010. *Evaluación Espacio-temporal de los Ensamblajes de Peces en el Sistema Lagunar de Ría Lagartos, México*. Resúmenes. Conferencia: Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute. San Juan, Puerto Rico. Págs. 274-281.
- Pereira, L. 2008. Comparación morfológica cuantitativa de los patrones de crecimiento ontogénico de dos especies del género *Serrasalmus* (Characiformes: Characidos) de los llanos venezolanos. Trabajo de grado. Departamento de Biología y Química, Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.
- Pérez, M.; Ruiz, L.; Aponte, A. y Bello, J. 2012. Ictiofauna de la laguna Bocaripo, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 51(2): 111-121.
- Pérez-Hernández, M. y Torres-Orozco, 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.

- Peters, W. 1877. *Über die Von Hr. Sachs in Venezuela gesammelten Fische*. Monsta Akad Wiss. Berlin, Alemania.
- Petersen, C. 1918. *The sea bottom and its production of fish-food: a survey of the work done in connection with valuation of the danish waters from 1883-1917*. Primera edición. Central Tryckeriet, Copenhagen, Dinamarca.
- Pianka, E. 1966. Latitudinal gradients in a species diversity: a review of concepts. *The American Naturalist*, 100: 33-46.
- Pielou, E. 1966. The measurement of specific diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-144.
- Pielou, E. 1975. *Ecological diversity*. Primera edición. John Wiley and Sons. New York, USA.
- Pollard, D. 1984. A review of ecological studies on seagrass-fish communities, with particular reference to recent studies in Australia. *Journal of Aquatic Botany*, 18: 3-42.
- Pombo, L.; Elliot, M. y Rebelo, E. 2002. Changes in the fish fauna of the Ria de Aveiro estuarine lagoon Portugal during the twentieth century. *Journal of Fish Biology*, 61: 167-181.
- Pritchard, D. 1967. *What is an estuary: physical viewpoint*. In *estuaries*. Segunda edición. Springer. Washington DC, USA.
- Quintero, A. y Lodeiros, C. 1996. Variaciones térmicas del agua en Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 35(1-2): 40-46.
- Ramírez, I. y Roa, P. 1994. El caso de Venezuela. Memorias del Segundo Taller Regional sobre Lagunas Costeras. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ab485s/AB485S06.htm#ch5/>.
- Ramírez, H. y Cervigón, F. 2003. *Peces del Archipiélago de Los Roques*. Agencia española de Cooperación Internacional. Caracas, Venezuela.
- Ramírez-Villarroel, P. 1993. Estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de la Isla de Margarita, Venezuela. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 21(1-2): 23-42.
- Ramírez-Villarroel, P. 1994. Estructura de la comunidad de peces de la laguna de Punta de Mangle, Isla de Margarita, Venezuela. *Ecotrópicos*, 7(1): 13-29.
- Ramírez-Villarroel, P. 1996. *Lagunas costeras venezolanas*. Universidad de Oriente. CRIA. Editorial Bema. Porlamar, Venezuela.
- Ray, G. 2005. Connectivities of estuarine fishes to the coastal realm. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 64: 18-32.
- Rivas, L. 1986. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia*, 1986: 576-611.

- Roa-Morales, P. 1990. La Transgresión Flamenca y la evolución de la laguna de Unare, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente*, 29(1/2): 11-25.
- Robertson, D. y Allen, G. 2006. *Shorefishes of the tropical eastern Pacific: an information system*. Version 2. Smithsonian Tropical Research Institute. Balboa, Panamá.
- Rodríguez, C.; Villamizar, E. y Rodríguez, J. 2008. *Caracterización de la Comunidad Bentónica en la Laguna de Unare, Venezuela*. Resúmenes. VI Congreso de Investigación de la Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela. Págs. 128-132.
- Rodríguez-Romero, J.; Palacios-Salgado, D.; López-Martínez, J.; Hernández-Vázquez, S. y Ponce-Díaz, G. 2008. Composición taxonómica y relaciones zoogeográficas de los peces demersales de la costa occidental de Baja California Sur, México. *Revista de Biología Tropical*, 56(4): 1765-1783.
- Román, B. 1992. *Peces ornamentales de Venezuela*. Editorial Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Monografía N° 39. Caracas, Venezuela.
- Romero, R. 1993. *Peces ornamentales de Venezuela*. Cuadernos Lagoven S.A. Editorial Arte, S.A. Caracas, Venezuela.
- Rozas, L. y Odum, W. 1988. Occupation of submerged aquatic vegetation by fishes: Testing the roles of food and refuge. *Oecologia*, 77(1): 101-106.
- 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 Asociado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Ruíz, F.; Bechara, J.; Almirón, A. y Casciotta, J. 2003. Patrones de especies de la fauna íctica de la Cuenca del Iberá a distintas escalas espaciales. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional del Nordeste, Resumen B-028. Recuperado de <http://www.unne.edu.ar/cyt/2003/cyt.htm/>.
- Sánchez-Ramírez, M. y Ocaña-Luna, A. 2015. Estructura y variación estacional de la comunidad ictioplanctónica en una laguna hipersalina del oeste del Golfo de México: Laguna Madre, Tamaulipas. *Hidrobiológica*, 25(2): 175-186.
- Sandoval-Huerta, E.; Madrigal-Guridi, X.; Escalera-Vásquez, L.; Medina-Nava, M. y Domínguez-Domínguez, O. 2014. Estructura de la comunidad de peces en cuatro estuarios del Pacífico mexicano central. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 1184-1196.
- Scharler, U.; Baird, D. y Winter, P. 1997. Diversity and productivity of biotic communities in relation to freshwater inputs in three Eastern Cape Estuaries. *Water Research Commission Repor*, 683(1): 98.
- Sebastiani, M.; Moreno, M.; Soto, M.; Aguirre, E.; Camacho, L.; Medina, R.; Yranzo,

- A. y Zamora, A. 2007. Propuesta para la evaluación ambiental estratégica de zonas especiales de desarrollo sustentable (ZEDES). Cuenca del río Unare, estados Anzoátegui y Guárico-Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*, 48(1): 33-58.
- Senior, W. y Ocando, L. 1994. Estudio hidroquímico de la laguna de Unare, Venezuela, durante el periodo noviembre 1988-julio 1989. III Congreso de Ciencias *del Mar*. La Habana, Cuba. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/William_Senior4/publication/307925816_Informe_sobre_la_Laguna_de_Unare/links/57d1e8aa08ae0c0081e05810/Informe-sobre-la-Laguna-de-Unare.pdf/.
- Siqueiros-Beltrones, D. y De la Cruz-Agüero, J. 2004. Examen filosófico de las listas sistemáticas como informes científicos y porqué deben ser publicados. *Oceánides*, 19: 1-9.
- Stuardo, J. y Valdovinos, C. 1989. Estuarios y lagunas costeras: ecosistemas importantes del Chile Central. *Ambiente y Desarrollo*, 5(1): 107-115.
- Suarez, C. 2016. Uso y abuso de las lagunas costeras venezolanas. *Revista de Investigación*, 40(87): 1-22.
- Sulbarán, M. 1993. Estructura comunitaria íctica en el saco isla de Coche. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Tapia-García, M. 1998. Evaluación ecológica de la fauna demersal, En: *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Tapia-García, M. (ed). Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Ciudad de Mexico, México. Págs. 129-148.
- Ten, P.; Russi, D.; Farmer, A.; Badura, T.; Coates, D.; Förster, J.; Kumar, R. y Davidson, N. 2013. La economía de los ecosistemas y la biodiversidad relativa al agua y los humedales. Resumen ejecutivo. Instituto de Política Medioambiental Europea y Secretaría de la Convención Ramsar. Gland, Suiza.
- Teske, P. y Wooldridge, T. 2001. A comparison of the macrobenthic faunas of permanently open and temporarily open/closed South African estuaries. *Hydrobiologia*, 464: 227-243.
- Tringali, M.; Bert, T. y Seyoum, S. 1999. Genetic identification of Centropomidae fishes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 128: 446-458.
- Vásquez-Yeomans, L.; Leyva-Cruz, E. y Valdez-Moreno, M. 2017. Huevos y larvas en el ciclo de vida de los peces. *Ecofronteras*, 21(59): 17-18.
- Vega, A. 2004. *Evaluación del recurso pesquero en el Golfo de Montijo*. Impresiones Marín. Santiago, Panamá.
- Vega-Cendejas, M. y Hernández, M. 2004. Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatán México. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 60: 285-299.
- Vergara-Chen, C. 2014. Los robalos (Pisces Centropomidae) del pacífico de Panamá:

- desafíos emergentes en investigación y conservación. *Tecnociencia*, 16(1): 15-40.
- Winemiller, K. y Kelso-Winemiller, L. 1993. Fin-nipping Piranhas. *National Geographic Research and Exploration*, 9(3): 344-357.
- Whitfield, A. 1999. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9: 151-186.
- Yáñez-Arancibia, A. 1985. *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards ecosystems integration*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Yáñez-Arancibia, A. 1986. *Ecología de la zona costera*. Editorial-AGT Editor. Ciudad de México, México.
- Yáñez-Arancibia, A. y Lara-Domínguez, A. 1983. Dinámica ambiental de la boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en cambios estacionales y ciclos de 24 hrs, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. *Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 10: 85-116.
- Yáñez-Arancibia, A. y Nugent, R. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 4(1): 107-114.
- Yáñez-Arancibia, A.; Amezcua-Linares, F. y Day, J. 1980. Fish community structure and function in Terminos lagoon, Gulf of México. En: *Estuarine perspectives*. Kennedy, U. (ed). Primera edición. AGT editor. Ciudad de México, México. Págs. 465-482.
- Yáñez-Arancibia, A.; Lara-Domínguez, A. y Pauly, D. 1994. Coastal lagoons as fish habitat. En: *Coastal lagoon processes*. Kjerfve, K. (ed). Primera edición. AGT editor. Ciudad de México, México. Págs. 363-376.
- Yáñez-Arancibia, A.; Sánchez-Gil, P.; Villalobos-Zapata, G. y Rodríguez-Capetillo, R. 1985. Distribución y abundancia de las especies dominantes en las poblaciones demersales de la plataforma continental mexicana del Golfo de México. En: *Recursos pesqueros potenciales de México*. Yáñez-Arancibia, A (ed). Primera edición. AGT editor. Ciudad de México, México. Págs. 315-398.

HOJA DE METADATOS

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

Título	EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD ÍCTICA EN LA ZONA ORIENTAL DE LA LAGUNA DE UNARE, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA
Subtítulo	

Autor (es):

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Montilla R. Mydrean C.	CVLAC	24 753 328
	e-mail	<i>mydreamcmr13@gmail.com</i>
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Peces continentales
Laguna litoral
Fauna íctica
Peces estuarinos
Peces marinos
Peces de agua dulce
Peces continentales

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

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología

Resumen (abstract):

La Laguna de Unare junto con las de Píritu y Tacarigua forma parte del complejo lagunar localizado en la costa baja y arenosa de la región Centro-Oriental del país. Es uno de los cuerpos de agua más importante en la costa Venezolana por su superficie y pesquerías. Este trabajo fue realizado específicamente en la zona oriental y se estudiaron 3 estaciones (La Cerca, Boca Nueva y La Crucita), los muestreos se realizaron por 6 meses (agosto-2017 a enero-2018) utilizando un arte de pesca tipo “Jala pa’ tierra” de 40 m de largo, 3 m de alto (centro) y 1 m de alto (extremos), con una abertura de malla en el copo de 1,5 cm. Se analizó la estructura íctica comunitaria de la zona obteniendo como resultado: 826 organismos, 8 órdenes, 18 familias, y 43 especies de las cuales 16 de ellas fueron reportadas por primera vez para esta laguna y como más destacada *Serrasalmus irritans* reportada además como nueva distribución. Las más dominantes fueron *Centropomus ensiferus*, en agosto, septiembre y noviembre, *Diapterus auratus* en octubre y *Poecilidae sp.* en diciembre y enero. Los valores de constancia fueron: ocasionales (46%), cíclicas (42%) y permanentes (12%). La diversidad en este estudio tuvo un valor de $1,96 \pm 0,90$ bits/ind. Se encontraron diferencias significativas por estación en: La temperatura (KW= 6,67965; p= 0,03), diversidad (KW= 6,68526; p= 0,03) y riqueza (KW=5,66667; p= 0,05) y por mes únicamente en la salinidad (KW= 11,4916; p= 0,04). Mientras que en las abundancias, biomاسas y equitabilidad no se encontraron diferencias significativas. La laguna de Unare a pesar de la intervención antropogénica a la que se expone presenta altos valores de diversidad que señalan un buen estado de salud y alta capacidad como sitio de cría para las especies.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Méndez de E. Elizabeth	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	
Johanna Rondón	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	<i>rondonjohannac@gmail.com</i>
	e-mail	
María Eugenia Álvarez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	<i>mariu61@yahoo.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
21	07	16

Lenguaje: spa.

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

Archivo (s):

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

Alcance:

Espacial: Nacional (Opcional)

Temporal: Temporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado 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"**.

Letdo 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>	<i>Juan A. Bolaños Cunele</i>	
FECHA <i>5/8/09</i> HORA <i>5:30</i>	JUAN A. BOLAÑOS CUNELE Secretario	

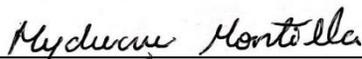
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación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

JABC/YGC/maruja

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

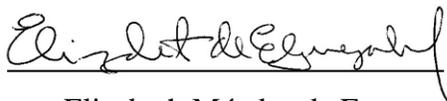
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

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”.



Mydrean C. Montilla R.

AUTORA



Elizabeth Méndez de E.

TUTORA