

VARIABILIDAD TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES DE LA LAGUNA DE CHACOPATA Y ZONAS ADYACENTES, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

ALAN MARTÍNEZ¹, BAUMAR MARÍN², JOSÉ GREGORIO NUÑEZ² & LUIS ALEJANDRO ARIZA²

¹ Postgrado en Ciencias Marinas. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente;

² Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

alanmartinezm@gmail.com

RESUMEN: Se analizó la variabilidad temporal de la composición y abundancia de larvas de peces de la laguna de Chacopata y zonas adyacentes; realizándose muestreos mensuales desde febrero-2009 hasta enero-2010. Se establecieron 6 estaciones (2 externas, 1 en la boca y 3 dentro de la laguna). Las estaciones de afuera y en la boca se muestrearon con una red para plancton, y las ubicadas dentro de la laguna, con trampas de luz. Se capturaron 9.066 larvas de peces con ambos métodos, pertenecientes a 23 familias, 35 géneros y 28 especies. Con las redes se colectaron 1.120 larvas, y se identificaron 19 especies, 24 géneros y 18 familias. Con este arte, las mayores densidades de organismos se encontraron durante febrero y junio-2009 con 750 Org/1000m³ y 498 Org/1000m³, respectivamente. Las especies dominantes fueron: *Anchoa hepsetus*, *Gobiosoma* sp., *Harengula jaguana*, *Anchoa* sp., *Anchovia clupeioides* y *Eucinostomus argenteus*. Por otro lado, con las trampas de luz se capturaron 7.946 larvas, 20 especies, 25 géneros, en 16 familias. Con este arte, sólo se extrajeron postlarvas y juveniles, las mayores abundancias se presentaron durante febrero y diciembre 121 y 44 CPUE Ind/8h, respectivamente. Los menores picos de abundancia se presentaron durante julio con 5 CPUE ind/8h; siendo las especies que presentaron el mayor número de individuos: *Anchoa hepsetus*, *Strongylura marina*, *Anchovia clupeioides* y *Saurida brasiliensis*. La coincidencia de mayores abundancias de ictioplancton durante los meses de surgencia, es un reflejo de la alta productividad secundaria presente en la zona.

Palabras clave: Laguna costera, abundancia, larvas de peces, Chacopata, trampas de luz

ABSTRACT: Temporal variability of fish larvae composition and abundance from Chacopata lagoon and adjacent areas was analyzed; performing monthly samples from February 2009 until January 2010. Six (6) stations (2 external, 1 at the entrance and 3 into the lagoon) were established. Outer stations and the one at the entrance were sampled with a plankton net, while those located within the lagoon were sampled with light traps. A total of 9,066 fish larvae were captured with both methods, belonging to 23 families, 35 genera and 28 species. Regarding to net samplings, 1120 larvae were collected and 19 species, 24 genera and 18 families were identified. With this sample gear, the highest densities of organisms were found in February and June 2009 with 750 Org / 1000m³ and 498 Org / 1000m³, respectively. The dominant species were: *Anchoa hepsetus*, *Gobiosoma* sp., *Harengula jaguana*, *Anchoa* sp., *Anchovia clupeioides* and *Eucinostomus argenteus*. On the other hand, the highest density with light traps was 7,946 larvae, finding also 20 species, 25 genera and 16 families. With this art, only postlarvae and juveniles were extracted, showing the highest abundances during February and December (121 and 44 CPUE Ind/8h, respectively). The lower peak abundance occurred during July (5 CPUE ind/8h) while the species with the highest number of individuals were: *Anchoa hepsetus*, *Strongylura marina*, *Anchovia clupeioides* and *Saurida brasiliensis*. The coincidence of highest abundance of ichthyoplankton during the months of upwelling, is a reflection of the high secondary productivity present in the area.

Key words: coastal lagoon, abundance, larvae of fish, Chacopata, light traps

INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras son cuerpos de agua poco profundos, situados entre la tierra firme y el mar, separadas por una barra arenosa que tiene en su mayoría comunicación permanente o temporal con el mar

(UNESCO 1967). Debido a las grandes aportaciones de origen oceánico que éstas reciben, están consideradas como uno de los ecosistemas más productivos de la biosfera, por su alta productividad pesquera juegan un papel primordial en las estrategias de reproducción de los peces, como áreas propicias para los adultos en

reproducción y de disponibilidad de alimento para el desarrollo de sus juveniles (FUNES *et al.* 1998).

Los huevos, larvas y ocasionalmente juveniles tempranos de diversas especies de peces presentes en el zooplancton lagunar, tienen una ocurrencia íntimamente relacionada con el ciclo anual de maduración sexual de los adultos, por lo tanto, la composición cualitativa y cuantitativa de este ictioplancton es muy variable a lo largo de todo el año y está sujeta a distintos procesos fisiológicos de los adultos (CIECHOMSKI 1981).

En las costas del Caribe, existe una relativa carencia de información sobre los descriptores taxonómicos en fases tempranas del ciclo de vida de peces (KENDALL & MATARESE 1994). La información sobre las pocas especies descritas, provienen de investigaciones que se han realizado en zonas adyacentes al Caribe: composición ictioplantónica (BELYANINA 1975; RICHARDS 1984, 1990, 2005), identificación de huevos y larvas (HOUDE & FORE 1973; BELYANINA 1981), desarrollo larvario (HOUDE & POTTHOFF 1976), ocurrencia larvaria (BELYANINA & LÓPEZ 1974), ecología de juveniles (VAN DER VEER *et al.* 1994) y guías generales de identificación (AHLSTROM & MOSER 1981; FAHAY 1983; MOSER *et al.* 1984; RICHARDS 1990; DITTY & SHAW 1994; FAHAY 2007).

En Venezuela los estudios de ictioplancton marino están relacionados a la abundancia de huevos y larvas (LÓPEZ 1972; GÓMEZ & GRANADO 1986; MARÍN *et al.* 1990; BRICEÑO & MARÍN 1997; ALLEN 2006), taxonomía (GÓMEZ 1980), composición (GONZÁLEZ 1984; BRITO 1999), distribución (ESTEVE 1985; HENRÍQUEZ 2007), ecología (SIMPSON & GONZÁLEZ 1967; BAIRD *et al.* 1973; MARÍN 1996), y desarrollo larvario y crecimiento (SIMPSON & GONZÁLEZ 1967; LÓPEZ & MACHADO 1975; GÓMEZ 1984).

La laguna de Chacopata representa un ecosistema de gran importancia por constituir un vivero natural, por su gran productividad de criaderos de moluscos bivalvos y gasterópodos, así como de asentamiento de una abundante avifauna. Sin embargo, a pesar de servir de reservorio de importantes rubros pesqueros, como la Lisa blanca, es poco lo que se conoce sobre sus comunidades ictioplantónicas. Bajo este marco referencial y en vista a la poca información existente sobre el ictioplancton en lagunas costeras, se pretende generar conocimiento sobre la ecología larvaria de peces en estas áreas, por lo que se

realizó este trabajo para indagar sobre la composición y abundancia de las especies que forman parte de la comunidad ictioplantónica que recluta a estas áreas y sus épocas de ocurrencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

La laguna de Chacopata está localizada en la costa nororiental de Venezuela, entre los 10° 39' 00'' y 10° 41' 00'' Lat. N y 63° 47' 30'' y 63° 49' 50'' Long. W. de la Península de Araya, estado Sucre (Fig. 1). Es un cuerpo de agua que se asemeja a un rectángulo, con una longitud de 4 km y anchura de 2 km. Su superficie total se ha estimado en unos 30 km²; mientras que su volumen de agua se ha calculado en 32 000 m³ (LIÑERO 1995). No recibe aportes permanentes de agua dulce. La profundidad máxima se encuentra en el canal de comunicación con el mar y alcanza unos 2 m aproximadamente. En la parte central su profundidad se acerca a 1 m, luego va disminuyendo hacia los bordes en donde llega a formar salinetas. Tiene comunicación con el mar a través de una boca de 1,24 m de profundidad, que se continúa con un canal relativamente estrecho, con sustrato fangoso y rodeado por manglares más o menos tupidos y angostos, donde destacan el mangle rojo *Rhizophora mangle* y el mangle negro *Avicennia germinans*. La costa noroeste de la laguna se caracteriza por estar bordeada por franjas de manglares y por presentar dos pequeñas playas que terminan en un saco consistente de una playa arenosa-fangosa, con profundidad promedio de 0,5 m. La costa suroeste presenta manglares cerca de la boca y hacia el final; casi bordeando el saco de la laguna; el resto de la costa está desprovista de manglares en sus orillas (LIÑERO 1995).

Recolección de las muestras:

Los muestreos se realizaron mensualmente entre febrero de 2009 y enero de 2010 durante o cerca de luna nueva. Para la colecta de las muestras se establecieron 6 estaciones, 2 ubicadas en la parte externa de este cuerpo de agua, 1 en la boca y 3 dentro de la laguna (Fig. 1). Las estaciones ubicadas fuera y en la boca fueron muestreadas con el uso de una red estándar con poro de malla de 500 µm dotada con un flujómetro para medir el volumen de agua, estos calados se realizaron de manera horizontal, en un tiempo de 15 minutos a una velocidad de 2 nudos; por otro lado, las estaciones ubicadas dentro de la laguna, por su escasa profundidad fueron muestreadas con el uso de trampas de luz (Fig. 2).

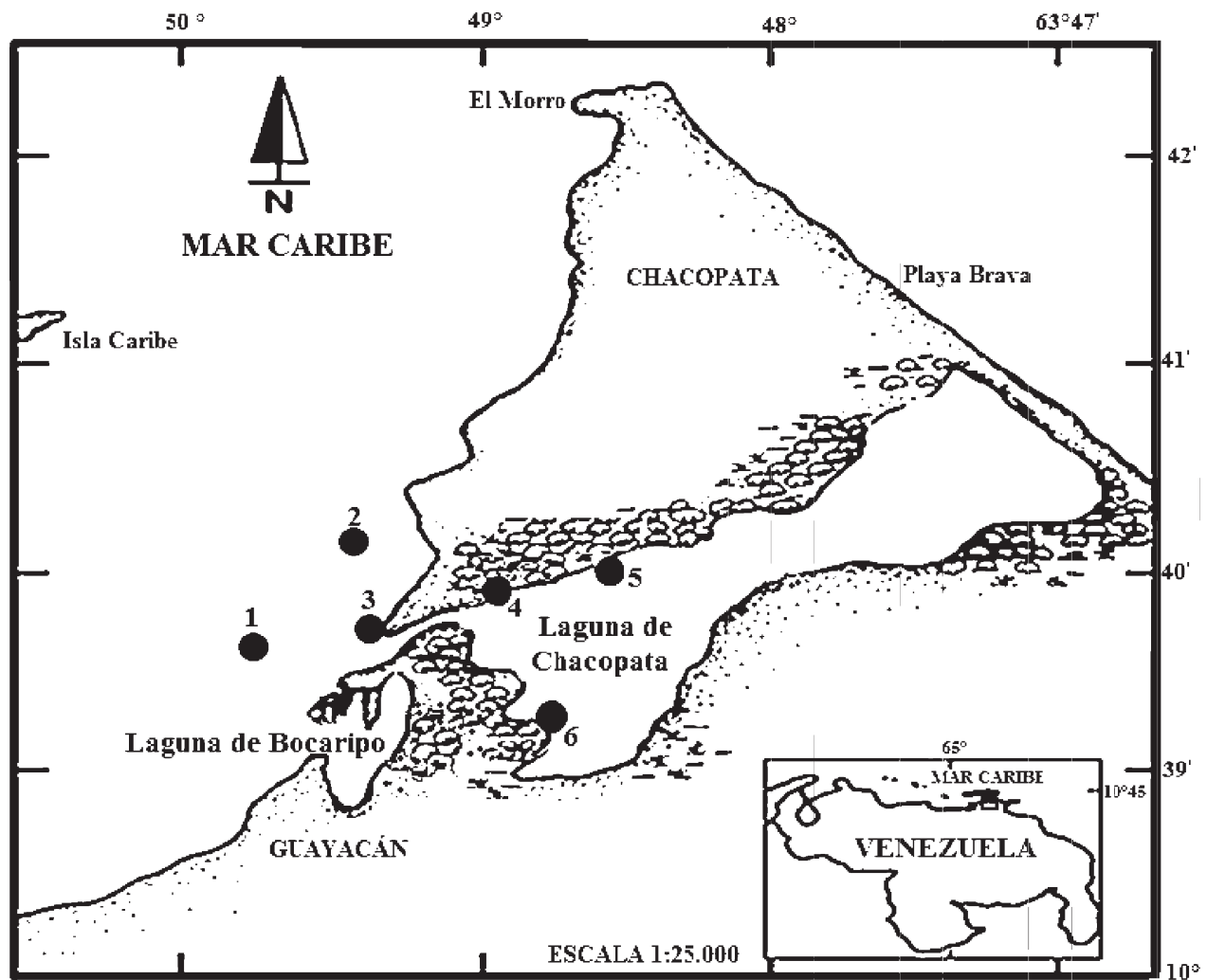


Fig. 1. Mapa de la laguna de Chacopata donde se señalan las 6 estaciones de muestreo.

Las muestras obtenidas fueron preservadas con etanol al 70 %, para posteriormente separar los huevos y larvas de peces con la ayuda de un microscopio estereoscópico Leica modelo MZL5. La identificación de las larvas se realizó a través de caracteres merísticos, morfométricos y descripciones morfológicas específicas de las diferentes especies, utilizando para ellos, las descripciones de MILLER *et al.* (1979); FAHAY (1983); MOSER *et al.* (1984); MATSUURA & OLIVAR (1999); BELTRAN & RÍOS (2000) y RICHARDS (2005).

Se estimó la densidad del ictioplancton capturado con redes en Org/1000 m³ como una expresión de la abundancia. Para determinar la densidad de organismos capturados con las trampas de luz, se evaluó mediante el

tiempo de exposición de las trampas de luz como la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), es decir, la cantidad de capturas de organismos que se realizan por horas de exposición (8 horas). La frecuencia (F) representó el porcentaje de veces que se presentó cada familia, respecto al total de apariciones. Para poner a prueba la hipótesis nula de que no existen diferencias entre los meses muestreados en cuanto a la abundancia del ictioplancton, se realizó un análisis de varianza basado en permutaciones (PERMANOVA), para determinar la importancia relativa de cada variable a la disimilitud entre grupos de muestras o la similitud entre réplicas de cada grupo de muestras se aplicó un SIMPER (ANDERSON, 2001).

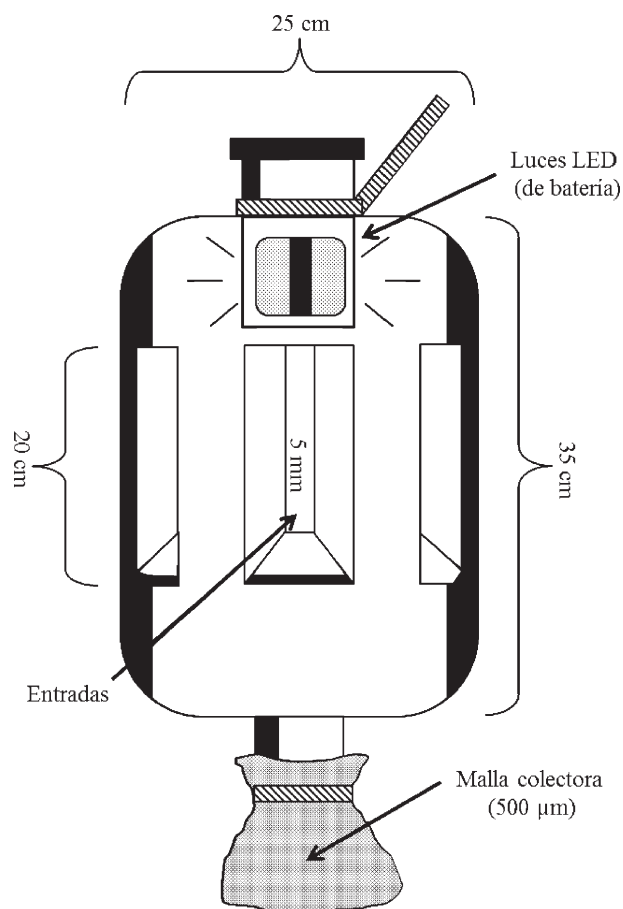


Fig. 2. Esquema de trampa de luz utilizado, basado en el modelo elaborado por RILEY & HOLT (1993) para la captura de larvas de peces.

RESULTADOS

Durante todo el período de estudio en las seis estaciones se capturó un total de 9.066 larvas de peces con la utilización de los dos métodos, estas estuvieron representadas en 23 familias, 35 géneros y 28 especies (TABLA 1). Se encontraron 202 larvas de peces no identificadas (NI), donde se ubicaron aquellas larvas muy deterioradas, poco definidas y que por sus características no pudieron ser colocadas dentro de ninguno de los grupos identificados.

Red de plancton

Las mayores densidades de organismos colectados con redes en la parte externa se encontraron durante el mes de febrero y junio de 2009 con 750 Org/1000 m³ y 498 Org/1000 m³, respectivamente. Durante el mes de agosto no se capturaron organismos con este método, observándose

una marcada variación entre meses a lo largo del año (Fig. 3). En este sentido, se encontró que existen diferencias estadísticas entre los meses con respecto a la abundancia de larvas de peces ($F=1,8587$; $P=0,0001$) (TABLA 2). Encontrándose según el SIMPER que, entre los meses que presentaron los menores valores de similitud, según la composición y abundancia del ictioplancton: febrero (25,14 %), marzo (24,64 %), abril (21,87 %); siendo los meses que mostraron los mayores valores de similitud: mayo (32,96 %), junio (52,99 %), julio (35,73 %), septiembre (37,80 %), octubre (32,73 %), noviembre (38,58 %), diciembre (33,25 %) y enero (45,81 %).

Se colectaron un mayor número de postlarvas durante todos los meses de muestreos, la mayor abundancia de estas durante febrero de 2009 y junio de este mismo año con 286 y 187 organismos, respectivamente (Fig. 4A).

Las especies con mayor importancia respecto a la frecuencia de ejemplares capturados, para las estaciones muestreadas con este método fueron *Anchoa hepsetus* (91 Org/1000m³), *Gobiosoma* sp. (66 Org/1000m³), *Harengula jaguana* (44 Org/1000m³), *Anchoa* sp. (39 Org/1000m³), *Anchovia clupeioides* (24 Org/1000m³) y *Eucinostomus argenteus* (39 Org/1000 m³) (Fig. 5).

Entre las especies más abundantes, la frecuencia de ocurrencia de *A. hepsetus* fue del 50 % durante los meses de la investigación, representando el 20,19 % del total de larvas de peces colectadas, estando sus mayores porcentajes relativos de abundancias confinados a febrero 2009 (64,54 %) y mayo (34,67 %) y menores los meses de noviembre (11,11 %) y diciembre (3,03 %); en menor frecuencia se observó *Harengula jaguana* (19,93% del total), capturándose en dos meses, observándose en gran abundancia solo en marzo (81,96%) y para junio su valor más bajo (9,09 %); por su parte, *Anchoa* sp. (16,64 % del total) presentó el mayor porcentaje de frecuencia de ocurrencia, capturándose durante 11 meses del año de muestreo, con sus mayores valores en los meses de diciembre (53,03 %), junio (44,21 %) y los menores reportados para marzo (0,70%) y mayo (0,80 %) (Fig. 6).

En los casos de: *Calamus penna* (12,40 % del total), este se observó en el 75 % de los muestreos con valores de abundancia alto para noviembre (66,66 %) y septiembre (65,78 %), estando ausente en marzo agosto y octubre. *Eucinostomus argenteus* presentó el 7,09 % de abundancia total, con un porcentaje de ocurrencia de 83%,

TABLA 1. Composición y abundancia del ictioplancton capturado en la Laguna de Chacopata.

Familia	Especie	Numero de organismos	
		Red de plancton	Trampas de luz
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	20	33
Atherinidae	<i>Atherinomorus stipes</i>	3	60
Synodontidae	<i>Saurida brasiliensis</i>	0	1
	<i>Synodus foetens</i>	0	1
	<i>Trachinocephalus myops</i>	0	1
	<i>Strongylura marina</i>	0	80
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	0	80
Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i>	225	8
	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	0	3
	<i>Sardinella aurita</i>	2	140
Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i>	228	5247
	<i>Anchoa januaria</i>	0	93
	<i>Anchoa</i> sp.	189	619
	<i>Anchovia clupeoides</i>	71	513
Ophidiidae	<i>Lepophidium</i> sp.	1	1
Blenniidae	<i>Parablennius marmoreus</i>	3	0
Gobiidae	<i>Batigobius</i> sp.	0	5
	<i>Evortrodus</i> sp.	0	1
	<i>Gobionellus</i> sp.	0	2
	<i>Gobiosoma</i> sp.	26	0
	<i>Lophogobius</i> sp.	3	0
	<i>Microgobius</i> sp.	19	1
	<i>Halichoeres bivittatus</i>	55	0
Labridae	<i>Halichoeres bivittatus</i>	55	0
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	1	91
	<i>Mugil lisa</i>	11	0
Carangidae	<i>Decapterus punctatus</i>	1	0
Coriphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	1	0
Gerridae	<i>Eucinostomu sargenteus</i>	80	640
Haemulidae	<i>Haemulon</i> sp.	0	1
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0	14
	<i>Cynoscion acoupa</i>	2	17
	<i>Bairdiella</i> sp.	8	2
	<i>Stellifer</i> sp.	2	0
Sparidae	<i>Calamus penna</i>	140	176
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i>	4	0
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	34	1
Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i>	3	0
Parachthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	0	1
Sygnathidae	<i>Sygnathus caribbaeus</i>	8	0
Diodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	1
No identificado	Deterioradas	0	193
Total General		1120	7946

hallándose sus mayores abundancias relativas en enero de 2010 (42,85 %), y mayo (28,22 %), estando ausente en marzo y agosto de 2009; *Anchovia clupeoides* (6,29 %)

presentó el 50% de frecuencia de ocurrencia con elevados valores de abundancia en mayo (16,12 %) y febrero (15,64 %), no presentándose en julio, agosto, octubre

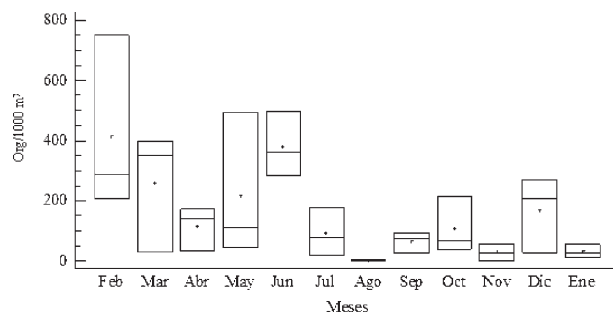


Fig. 3. Variación de la abundancia mensual de organismos colectados con red de plancton en la parte externa de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.

de 2009 hasta enero de 2010; otras especies que presentaron niveles moderado de abundancia fueron *Halichoeres bivittatus* (4,78 %), *Achirus lineatus* (3,01 %), *Gobiosoma* sp. (2,21 %), *Albula vulpes* (1,77 %); las demás especies capturadas presentaron frecuencia de ocurrencia menores de 0,41 % (Fig. 6).

Trampa de luz:

En la parte interna de la laguna, con las trampas de luz, las mayores abundancias se presentaron durante los meses de febrero y diciembre con 121 y 44CPUE Ind/8 h, respectivamente. Los menores picos de abundancia se presentaron durante el mes de julio con 5CPUE Ind/8 h. (Fig.7); mostrando que existen diferencias estadísticas entre las abundancias y los meses ($F=2,0388$; $P=0,0001$) (Tabla 3). Según el porcentaje de similitud ha aportado por las especies que más contribuyen según su composición y abundancia mensual (SIMPER) el mes de abril presentó el valor más bajo de similitud, con 1,16 %, existiendo meses donde se observaron valores intermedios: febrero (32,26 %), marzo (24,52 %), agosto (28,58 %), septiembre (37,21 %) y diciembre (24,45 %); mostraron los mayores valores de similitud: mayo (43,06 %), junio (61,32 %), julio (61,17 %), octubre (60,88 %), noviembre (63,01 %) y enero (54,65 %).

Con este método solo se capturaron postlarvas y juveniles (Fig. 4B), se observa el mayor registro durante abril y febrero 2009 con 1543 y 1447 organismos colectados. Durante marzo y enero 2010 se reportaron la menor cantidad de organismos con 93 y 155 ejemplares capturados.

Las especies con mayor la abundancia de larvas capturadas, para las estaciones muestreadas, fueron *Anchoa hepsetus* (13 Ind/8 h), *Strongylura marina* (6 Ind/8 h), *Anchovia clupeioides* (5 Ind/8 h), *Saurida brasiliensis* (2 Ind/8 h) (Fig.8).

El engráulido *Anchoa hepsetus* se presentó durante todo el año con 66,31% del total de organismos colectados, con mayores abundancias para los meses de abril (91,44 %), y febrero (86,17 %) y menores en los meses de julio (21,37 %) y junio (2,52 %); *Eucinostomus argenteus* (8,09 % del total de individuos colectados) estuvo presente con una gran frecuencia de ocurrencia, observándose con una alta abundancia en enero de 2010 (56,12 %) y noviembre (50 %); en abril (0,45 %) y febrero (0,34 %) presentó el más bajo número de ejemplares; *Anchoa* sp. (7,82 % del total de organismos colectados), con un mayor número de individuos en julio (36,50 %), junio (15,96 %) y las menores abundancias reportadas para diciembre (1,48 %) y febrero (0,62 %). Durante marzo, octubre y noviembre no se encontraron organismos (Fig.8)

Otras especies que presentaron un porcentaje de ocurrencia notable fueron *Anchovia clupeioides* (6,48 %), con valores de abundancia más elevados en los meses de marzo (30,10 %) y julio (20,28 %) con picos de menores para agosto (2,43 %) y abril (0,84 %), estuvo ausente durante enero de 2010. *Calamus penna* presentó (2,22 % de la abundancia total) con mayor número de ejemplares en junio (37,39 %), y marzo (15,05 %); *Sardinella aurita* (1,77 %) aunque no fue la más abundante presentó una alta frecuencia de aparición (75% de los meses evaluados) con mayores porcentajes de abundancia en septiembre (15,02%) y octubre (8,18 %) (Fig.9).

TABLA 2. Resumen del análisis de varianza basado en permutaciones (PERMANOVA), aplicado a la abundancia mensual de larvas capturadas con red de plancton.

FV	GL	SC	CM	F	P(perm)
Mes	11	53143	4831,2	1,8587	0,0001
Residual	22	57183	2599,2		
Total	33	1,10E+05			

Variabilidad temporal de la composición y abundancia de larvas de peces

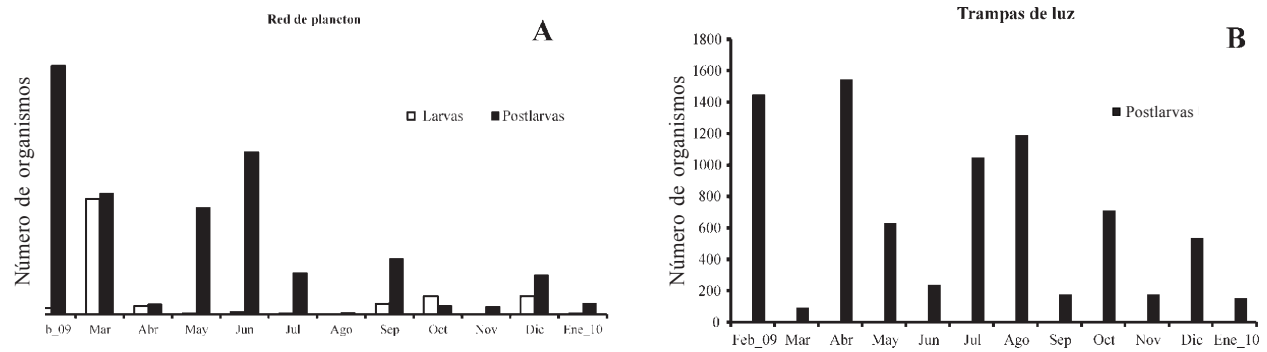


Fig. 4. Número de ejemplares colectados separados por desarrollo ontogénico con red de plancton (A) y trampas de luz (B) en el área de estudio.

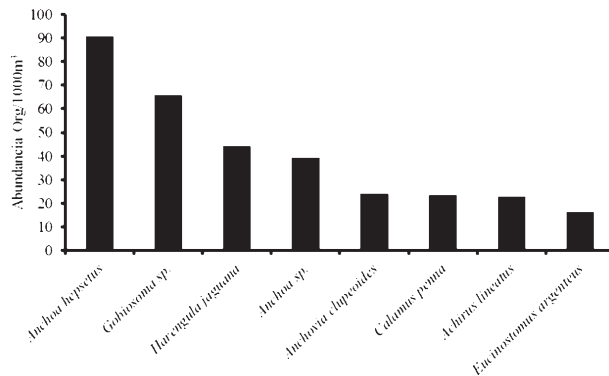


Fig. 5. Abundancia de las especies con mayores capturas con redes de plancton en la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.

DISCUSIÓN

Las lagunas costeras y zonas de manglar están consideradas entre los ecosistemas más productivos de la biosfera, debido a su alta productividad pesquera y porque además, juegan un papel primordial en las estrategias de reproducción de los peces como áreas propicias para los adultos en reproducción y de disponibilidad de alimento para el desarrollo de los juveniles (FUNES *et al.* 1998).

Los valores de abundancia encontrados en este estudio son comparables con los reportados por VILLALBA (2002), quien en su estudio de abundancia, composición y distribución de larvas de peces al sur de Margarita y alrededor de Cubagua, describe 27 familias. Por su lado, ESTEVE (1985) reporta 39 familias, siendo las más abundantes también las familias Clupeidae, Chaenopsidae y Gobiidae. LUCKHURST & POWLES (1986) encontraron un total de 32 familias dentro de las cuales están representadas 18 de las familias colectadas en este trabajo, según estos autores las familias con mayor abundancia fueron: Engraulidae, Gobiidae, Clupeidae, Carangidae y Sciaenidae.

En áreas cercanas a la Laguna de Chacopata, como lo es la Laguna La Restinga, BRITO (1999) encontró 13 familias, siendo las más abundantes: Gobiidae, Engraulidae y Blenniidae, difiriendo de este estudio en tres familias (Eleotridae, Grammistidae y Sparidae). Por su parte, BRICEÑO (2000) halló un total de 21 familias, siendo las más abundantes: Bregmacerotidae, Clupeidae, Gobiidae, Engraulidae y Carangidae, siendo la primera familia la más representativas por su condición de haber sido colectada en aguas oceánicas pertenecientes aún a la plataforma continental de Venezuela. Todos estos estudios reflejan cierta similitud en la composición de familias de peces en

TABLA 3. Resumen del análisis de varianza basado en permutaciones (PERMANOVA), aplicado a la abundancia mensual de larvas capturadas con trampas de luz.

FV	GL	SC	CM	F	P(perm)
Mes	11	45133	4103	2,0388	0,0001
Residual	24	48298	2012,4		
Total	35	93430			

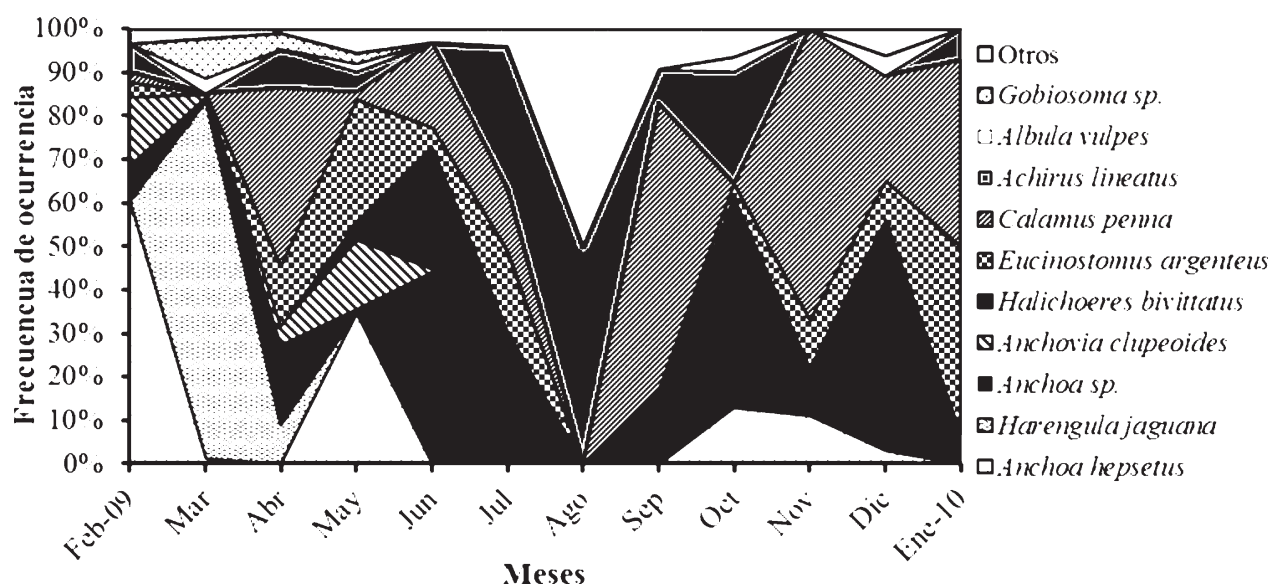


Fig. 6. Frecuencia de ocurrencia mensual de las especies con más capturas con redes de plancton en la parte externa de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.

el ambiente costero del país; siendo importante considerar que las poblaciones adultas de los representantes de la familia Clupeidae no están presentes o abundantes dentro de la laguna de Chacopata.

Durante el año de muestreo en la laguna de Chacopata se evidenció un mayor número de ejemplares cuando se utilizó con trampas de luz. THORROLD (1992) y HICKFORD & SCHIEL (1999), encontraron resultados similares y señalan que estas tienen una ventaja sobre las redes de plancton ya que capturan individuos de mayor tamaño y juveniles pelágicos, pudiendo ser explicado por el considerable volumen de agua que pasa por ella y por el tiempo de

exposición de estas durante el muestreo. CHOAT *et al.* (1993) calculan que los aparatos fijos como las trampas de luz puede ser expuestos entre 20 000 y 200 000 m³ de agua en una hora de exposición, sobre esta base, se argumentó que la captura por trampas de luz es mayor en comparación a las redes de bongo y de Tucker.

Cabe destacar que el tamaño promedio del ictioplancton capturado con trampas de luz fue mucho mayor que el de las redes de plancton, para todos los taxones; resultados similares fueron encontrados por HERRERA-REVELES *et al.* (2010) en la bahía de Mochima donde al comparar la longitud estándar de las larvas capturadas, observaron que existe una frecuencia de ejemplares de mayores tallas en las trampas de luz con respecto a las larvas capturadas con las redes de plancton. Esto nos indica que etapas pelágicas de mayor talla son más propensas a ser atraídas por las luces que las de menor tamaño, posiblemente por las capacidades de desplazamiento y movimiento corporal, que en etapas más avanzadas del desarrollo larval, logran vencer con más eficiencia la viscosidad del agua. CHOAT *et al.* (1993) reporta que en agua tropicales como resultado de esta selectividad, existen grupos que están representados por individuos de pequeño tamaño dentro del plancton y estos son menos probables de ser capturados con las trampas debido a la poca capacidad de natación o la carencia de fototropismo positivo.

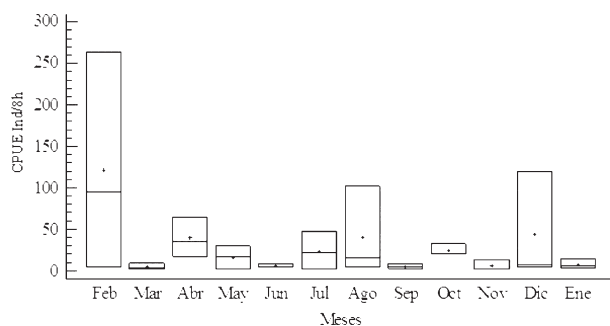


Fig. 7. Variación de la abundancia mensual de organismos colectados con trampas de luz en la parte interna de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.

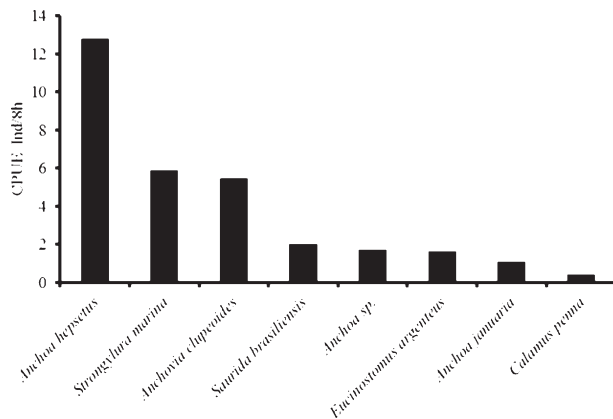


Fig. 8. Abundancia de las especies con mayores capturas con trampas de luz en la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.

En estudios ícticos previos, ACOSTA (1985) destaca la importancia que tiene la laguna de Chacopata por ser un reservorio natural de larvas y juveniles, esta área es visitada por una gran diversidad de especies de peces con el propósito de refugiarse, alimentarse y crecer. Adicionalmente, este mismo autor, sugirió que además de desarrollarse en sus formas juveniles, estos eluden una serie de enemigos naturales como depredadores, parásitos, enfermedades, hasta alcanzar su tamaño adulto,

posteriormente estos peces se dispersan hacia el mar o la parte externa de la laguna.

La retención de larvas en las zonas costeras permite mayor sobrevivencia y menor expatriación, resultando en mejores reclutamientos en las poblaciones de peces que utilizan esta área, como lo señala LASKER (1981) y SINCLAIR (1988). Al respecto BECKET *al.* (2001) señalan que en la mayoría de los estudios, un hábitat se considera una zona de cría si alguna variable (por lo general la densidad de organismos) es estadísticamente significativo si se compara con otro hábitat. Esto hace de la laguna un punto estratégico de importancia en los recursos pesqueros de esta zona.

Las especies que dominaron según su abundancia con las redes fueron: *Harengula jaguana*, *Anchoa hepsetus*, *Gobiosoma sp.*, *Calamus penna*, *Achirus lineatus* y *Eucinostomus sargeus*, mientras que con trampas de luz fueron: *Anchoa hepsetus*, *Strongylura marina*, *Eucinostomus argenteus* y *Calamus penna*. Quedando evidenciado que los integrantes de la familia Clupeidae, los cuales presentan hábitos pelágicos en zonas neríticas, tuvieron en primer lugar de abundancia en todas las estaciones con estos métodos de muestreo, principalmente en las aguas más costeras. CERVIGÓN (1991) describe a

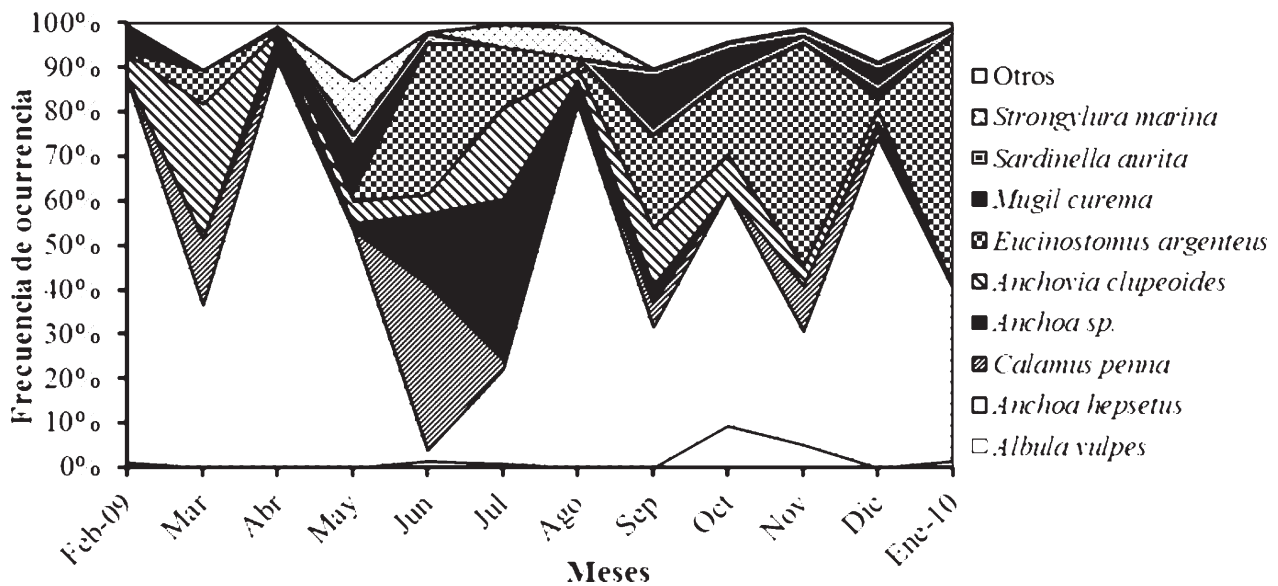


Fig. 9. Frecuencia de ocurrencia mensual de las especies con más capturas con trampas de luz en la parte interna de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.

esta familia como una de las que más utiliza las zonas costeras para su desove. Igualmente ESTEVE (1985), en su estudio la representa con el 32 % de todas las larvas colectadas y la señala como un componente común en los muestreos larvales en zonas costeras.

El segundo grupo estuvo representado por la familia Engraulidae quienes poseen hábitos pelágicos costeros, y a semejanza de los clupeidos, presentan un rápido crecimiento, alta fecundidad y escasa amplitud en sus migraciones en la mayoría de sus especies, siendo este grupo de vital importancia en la cadena trófica de las aguas costeras, por ser el alimento de un importante número de depredadores (CERVIGÓN 1991). En tal sentido, su pronunciada aparición puede ser justificada por la distribución vertical que los representantes de esta familia presentan, la cual no se ve afectada por el amplio rango de la acción de la columna de agua y a su migración en cardúmenes, lo que facilita la rápida penetración de los individuos y, por ende, una reproducción constante (CERVIGÓN 1990). Esto ofrece una visión muy amplia de la difusión de esta familia, lo que comprueba su amplitud de distribución y adaptación al medio.

La tercera familia más abundante durante los meses de muestreo fue la Gobiidae, la cual es típica de zonas eurihalinas, pudiendo soportar salinidades por encima de 44 ‰, ubicadas generalmente en fondos muy someros y blandos, y con poca frecuencia en aguas turbias (CERVIGÓN 1990). Los resultados obtenidos por BRITO (1999), señalan a esta familia como la de mayor abundancia para la laguna de La Restinga, presentando un total de 3777 larvas (67,75 % del total de sus muestras) y un 100 % de frecuencia de ocurrencia, lo que permitió denominarla como familia residente de la misma, confirmando la importancia de este taxón para el cuerpo de agua lagunar. Asimismo, estos resultados coincidieron con los obtenidos por LITTLE *et al.* (1988), NEIRA & Potter (1992) y ESTEVE (1995), quienes debido a la alta frecuencia de ocurrencia de la familia Gobiidae, la reseñaron como familia de gran adaptación a zonas de amplios márgenes de temperatura y salinidad. CASTRO & GRIJALVA (1988) reconocen la importancia en cuanto a lo dominante de esta familia en las lagunas costeras y estuarios, debido a que encontraron que esta familia ocupó un lugar preponderante en su evaluación. NAGELKERKEN *et al.* (2000) señalan que estos biotopos pueden ser usados entre otros por peces de arrecifes de corales, como áreas de crías de sus larvas debido al abundante alimento y la protección que ofrecen contra

depredadores, de ahí que se encuentre una gran cantidad de juveniles en la laguna.

CONCLUSIONES

Estos resultados indican, que la laguna de Chacopata y sus adyacencias sirve como sitio de cría y retención de postlarvas de peces, debido a la gran cantidad de organismos capturados en esta fase de su ciclo de vida. Quedando demostrado la importancia que tienen estos sitios como sumideros y exportadores de futuras cohortes que formaran parte de las pesquerías de peces altamente comerciales y de consumo local.

REFERENCIAS

- ACOSTA, S. 1985. *Inventario de la fauna ictiológica de la costa nor-oeste de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 67 pp.
- AHLSTROM, E. & H. MOSER. 1981. Systematics and development of early life history stage of marine fishes: Achievements during the past century, present status and suggestions for the future. *Rápp. P. V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer* 178:541-546.
- ALLEN, T. 2006. *Análisis ictioplanctónicos de dos áreas costeras del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela*. Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 76 pp.
- BAIRD, V., D. WILSON & D. MILLIKEN. 1973. Observations on *Bregmaceros nectabanus* Whitley in the anoxic sulphurous waters of the Cariaco Trench. *Deep-Sea Res.* 20:503-504.
- BECK, M., K. HECK, K. ABLE & D. CHILDERS. 2001. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *BioScience* 51:633-641.
- BELYANINA, T. 1975. Preliminary results of the study of ichthyoplankton of the Caribbean Sea and the Gulf of Mexico. *Trudy Inst. Okeanol.* 100:127-146.
- _____. 1981. The larvae of some rare mesopelagic Fishes from the Caribbean and the Gulf of Mexico. *J. Ichthyol* 20(1):138-141.

- _____. & R. LÓPEZ. 1974. The occurrence of *Bregmaceros nectabanus* (Pisces, Bregmacerotidae) in the Caribbean Sea. *J. Ichthyol.* 14:44.
- BELTRÁN, B. & R. RÍOS. 2000. *Estadios tempranos de peces del Pacífico colombiano*. Tomo I. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA. Buenaventura, Colombia, 359 pp.
- BRICEÑO, R. 2000. *Abundancia, distribución y composición del ictioplancton del sudoeste del Estado Nueva Esparta, Venezuela*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 66 pp.
- _____. & B. MARÍN. 1997. *Distribución y abundancia larvaria de Bregmacerotidos (Pisces: Bregmacerotidae) en aguas neríticas del sur de la isla de Margarita, Venezuela*. VII Congreso Latino-Americano sobre Ciencias do Mar, Santos. Resúmenes Expandidos. Instituto Oceanográfico da Universidad de São Paulo, Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, Brasil. 113-114.
- BRITO, A. 1999. *Composición y abundancia de las larvas de peces del canal de entrada de la laguna de la Restinga, isla de Margarita, Venezuela, durante el periodo comprendido entre Enero y Junio de 1995*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Boca de Río, Venezuela. 104 pp.
- CASTRO, R. & J. GRIJALVA. 1988. Ictioplancton del estero de Punta Banda, BC, México, durante primavera-verano de 1985. *Cienc Mar.* 14(1):57-59.
- CERVIGÓN, F. 1990. *Islas de Venezuela*, Oscar Todtman Editores. Caracas, Venezuela. 39 pp.
- _____. 1991. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Volumen I. Fundación Científica Los Roques. Caracas, Venezuela. 425 pp.
- CIECHOMSKI, J. 1981. *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. In: Ed. D. Boltovskoy. Publicación especial del INIDEP, Mar de Plata, Argentina.: 829-841.
- CHOAT, J., P. DOHERTY, B. KERRIGAN & J. LEIS. 1993. A comparison of towed nets, purse seine, and light-aggregation devices for sampling larvae and pelagic juveniles of coral reef fishes. *Fish. Bull.* 91:195-209.
- DITTY, J. & R. SHAW. 1994. *Preliminary guide to the identification of the early life history stages of scianid fishes from the Western Central Atlantic*. NOAA Tech. Mem. NA4FS-SEFSC-349. Mississippi, United States of North America. 118 pp.
- ESTEVE, R. 1985. *Distribution, abundance and recruitment patterns of fish larvae around Cubagua Island, Venezuela*. Trab. Grado. M.Sc. Marine Biology, University of Miami, Miami, United States of North America. 156 pp.
- ESTEVE, M. 1995. *Estudio preliminar del ictioplancton de la laguna La Restinga, isla de Margarita, Venezuela*. Trab. Ascenso. Dpto. Biología, Universidad de Oriente, Boca de Río, Venezuela.
- FAHAY, M. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. *J. Northwest. Atl. Fish Sci.* 4:1-423.
- _____. 2007. *Early stages of fishes in the Western North Atlantic Ocean (Davis Strait, Southern Greenland and Flemish Cap to Cape Hatteras)*. Pub. NAFO, Canada. 1692 pp.
- FUNES, R., M. FERNÁNDEZ. & R. GONZÁLEZ. 1998. Larvas de peces recolectadas durante dos eventos de El Niño en la costa occidental de Baja California Sur, México, 1958-1959 y 1983-1984. *Océánides* 13 (1):67-75.
- GÓMEZ, A. 1980. Observaciones taxonómicas y ecológicas de estados larvales elopeliformes en la Laguna de la Restinga y aéreas próximas. *Bol. Museo del Mar* 10:3-23
- _____. 1984. Inducción del desove, desarrollo embrionario y larval de *Chaetodipterus faber* (Broussonet) (Pisces: Ehippidae) en la isla de Margarita, Venezuela. *An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín* 14:85-104.

- _____. & A. GRANADO. 1986. Observaciones sobre huevos y larvas de tres especies de peces sapos (Batrachoididae) en la Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente* 25 (1 y 2):99-106.
- GONZÁLEZ, E. 1984. Estudio preliminar sobre huevos y larvas de peces en el estrecho de Maracaibo y la Bahía del Tablazo. *Bol. Cent. Invest. Biol. Maracaibo* 16:97-117.
- HENRÍQUEZ, E. 2007. *Abundancia y distribución del ictioplancton en la plataforma externa de la fachada atlántica de Venezuela*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 112 pp.
- HERRERA-REVELES, A., B. MARÍN, A. BRITO & E. RAMOS. 2010. Dos métodos de muestreos de larvas y estadios pelágicos tempranos de peces sobre los ecosistemas marinos costeros: una comparación realizada en la bahía de Mochima, Venezuela. *Proceedings of the 62nd Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. Cumana, Venezuela 62:246-251.
- HICKFORD, M. & D. SCHIEL. 1999. Evaluation of the performance of light traps for sampling fish larvae in inshore temperate water. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 186:293-302.
- HOUE, E. & P. FORE. 1973. Guide of identification of eggs and larvae of some Gulf of Mexico clupeid fishes. *Fla. Mar. Res. Lab. Leaf. Serv.* 4(23):14.
- _____. & T. POTTHOFF. 1976. Egg and larval development of the sea bream *Archosargus rhomboidalis* (Linnaeus) (Pisces, Sparidae). *Bull. Mar. Sci.* 26:506-529.
- KENDALL, A. & A. MATARESE. 1994. Status of the early life history of marine teleosts. *Fish. Bull.* 92:725-736.
- LASKER, R. 1981. *Marine fish larvae. Morphology, ecology and relation to fisheries*. University of Washington Press, Seattle, United States of North America. 131 pp.
- LIÑERO I. 1995. *Variations spatio-temporelles de la structure des pleuplements benthiques dans une lagune cotière tropicale*. Trab. Grad. Ph.D. Sciences et de Génie, Universidad de Laval, Quebec, Canada. 177 pp.
- LITTLE, M., P. REAY & S. GROVE. 1988. Distribution gradients of ichthyoplankton in an east African mangrove creek. *Est. Coast. Shelf. Sci.* 26:677-699.
- LÓPEZ, H. 1972. *Distribución y abundancia estimada de huevos de sardina (Sardinella anchovia) en la región oriental de Venezuela, 1968-1969*. Informe Técnico de Proyecto de investigación y desarrollo pesquero. MAC-PNUD.FAO Caracas, Venezuela. 27 pp.
- _____. & A. MACHADO. 1975. Algunos aspectos del desarrollo y crecimiento de *Loricaria laticeps* (Blecker) 1864 (Osteichthyes, Siluriformes, Loricariidae). *Act. Biol. Venez.* 9(1):93-119.
- LUCKHURST, B. & H. POWLES. 1986. Ichthyoplankton of the central Venezuelan coast. Composition, abundance and seasonality: Northeast. *Gulf. Sci.* 8(21):129-141.
- MARÍN, B. 1996. *Transport et recrutement du muge argenté Mugil curema, dans une lagune cotière tropicale*. Trab. Grad. Ph.D. Sciences et de Génie, Université Laval. Québec, Canadá. 104 pp.
- _____, C. FLORES, J. RODRÍGUEZ & M. HUQ. 1990. Variación estacional de larvas de clupeidos y engraulidos al norte de la Península de Araya, Venezuela, en el periodo junio 1989-marzo 1990. *Act. Cientif. Venezolana* 41 (1):96.
- MATSUURA, Y. & M. OLIVAR. 1999. *Fish larvae. In: South Atlantic zooplankton*. Ed. D. BOLTOVSKOY. Tomo II. Backhuys publishers, Leiden, Netherlands. 1445-1496.
- MILLER, P., L. WATSON & B. LEIS. 1979. An atlas of common nearshore marine fishes larvae of the Hawaiian Island. Sea Grant Miscell. Rep. *Unih-Sea Grant-MR-80-082*: 179.
- MOSER, H., W. RICHARDS, D. COHEN, A. FAHAY, A. KENDALL & S. RICHARDSON. 1984. *Ontogeny and systematic of fishes*. Amer. Soc. Ichthyol. Herpetolog. Special Publication. 350 pp.
- NAGELKERKEN, I., G. VAN DER VELDE, M. GORISSEN, G. MEIJER, T. VAN 'T HOF & C. DEN HARTOG. 2000. Importance of mangroves, seagrass beds and shallow coral reefs

- as a nursery for coral reef fishes, using a visual census technique. *Est. Coast. Shelf. Sci.* 51:31-44.
- NEIRA, F. & I. POTTER. 1992. Movement of larval fishes through the entrance channel of a seasonally open estuary in western Australia. *Est. Coast. Shelf. Sci.* 35:213-224.
- RICHARDS, W. 1984. *Kinds and abundance of fish larvae in the Caribbean Sea and adjacent areas*. NOAA Tech. Rep. NMFS-SSRF 776: 54.
- _____. 1990. *List of fishes of the Western Central Atlantic and the status of early life stage information*. NOAA Tech Mem NMFS-SEFC, 267: 88.
- _____. 2005. *Early stages of Atlantic fishes: an identification guide for the Western Central North Atlantic*. Vol 1-2. CRC press, Boca Raton, Florida, United States.
- RILEY, C. & J. HOLT. 1993. Gut contents of larval fishes from Light trap and plankton net collections at en medio Ref. near Veracruz, Mexico. *Rev. Biol. Trop. Supl.* 41:53-57.
- SIMPSON, J. & G. GONZÁLEZ. 1967. Algunos aspectos de las primeras etapas de la vida y el medio ambiente de la *Sardinella anchovia* en el oriente de Venezuela. *Min. Agric. Cría Serv. Rec. Expl. Pesq.* 1(2):38-92.
- SINCLAIR, M. 1988. *Marine populations: an essay on population regulation and speciation*. University of Washington Press, Seattle, United States of North America. 252 pp.
- THORROLD, S. 1992. Evaluating the performance of light traps for sampling small fish and squid in open waters of the central Great Barrier Reef lagoon. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 89:277-285.
- VAN DER VEER, H., C. ALIAUME, J. MILLER, E. ADRIAANS, J. WITTE, & A. ZERBI. 1994. Ecological observations on juvenile flatfish in a tropical coastal system, Puerto Rico. *Neth. J. Sea. Res.* 32(3 y 4):453-460.
- VILLALBA, W. 2002. *Abundancia y distribución de larvas de peces al sur de la Isla de Margarita y alrededores de Cubagua, Venezuela*. Trab. Grad. Ms.C. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 81 pp.
- UNESCO. 1967. *Lagunas costeras, un simposio. Mem. Simp: Intern. Lagunas costeras*. UNAM-UNESCO. NOV.28-30. México. D.F. 545-562.
- RECIBIDO: Julio 2014
ACEPTADO: Abril 2015