

**BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA Y
DENSIDAD ESPACIO TEMPORAL DEL
ICTIOPLANCTON EN BAHÍA DE
BANDERAS**

María del Carmen Navarro Rodríguez, Miguel Ángel Lara López, Luis Fernando González Guevara y Ramiro Flores Vargas

Centro de Investigaciones en Recursos Naturales (CIRENA), Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara.

Recibido: 20 de febrero de 2018

Aceptado: 17 de mayo de 2018

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las variaciones en espacio y tiempo de la biomasa zooplanctónica y de las densidades larvales ictioplanctónicas de la Bahía de Banderas durante el 2005. Se analizaron un total de 54 muestras obtenidas mediante arrastres diurnos durante primavera, verano e invierno, correspondientes a 18 sitios de muestreo, los datos de abundancia fueron normalizados a 1000m^3 . Se presenta una variación estacional de la biomasa total (414.5 ml), con mayor volumen (184.5 ml) registrado en primavera con una variación espacial que indica que Bucerías y Boca de Tomatlán, registraron los valores más altos (60 y 40 ml respectivamente). Asimismo, en verano los sitios más importantes fueron Boca de Tomatlán, Yelapa y Costa Vida (31, 27 y 10 ml respectivamente). Finalmente, durante el invierno fueron Sheraton (26 ml), Rio Pitillal y Rio Cuale (ambos con 12 ml) los sitios de mayor biomasa. En lo que respecta a las variaciones en las densidades larvales, se registraron las mayores concentraciones ($835.93 \text{ org./}1000\text{m}^3$) en primavera y los sitios con los registros más elevados fueron Costa Vida y Bucerías (353.7 y $234.55 \text{ org./}1000\text{m}^3$ respectivamente), las densidades más bajas mostraron fluctuaciones de 1.9 a $0.33 \text{ org./}1000\text{m}^3$ durante todo el periodo de estudio. En conclusión, las

densidades ictioplanctónicas en la bahía se encuentran asociadas con los periodos de altas concentraciones de biomasa y con el gradiente costa-océano, así como por la desembocadura de los ríos.

Palabras clave: Biomasa, larvas ictioplanctónicas, variación, Jalisco, Nayarit.

ABSTRACT

In this work we analyze the variations in space and time of the zooplankton biomass and the ichthyoplankton larval densities of the Bay of Banderas during 2005. A total of 54 samples obtained by diurnal trawls during spring, summer and winter were analyzed, corresponding to 18 sampling sites, the abundance data were normalized to 1000m^3 . There is a seasonal variation of the total biomass (414.5 ml), with the highest volume (184.5 ml) recorded in spring with a spatial variation indicating that Bucerías and Boca de Tomatlán recorded the highest values (60 and 40 ml respectively). Also, in summer the most important sites were Boca de Tomatlán, Yelapa and Costa Vida (31, 27 and 10 ml respectively). Finally, during the winter were Sheraton (26 ml), Rio Pitillal and Rio Cuale (both with 12 ml) the highest biomass sites. Regarding the variations in larval densities highest concentrations were recorded ($835.93 \text{ org./}1000\text{m}^3$) in spring and the sites with the highest records were Costa Vida and Bucerías (353.7 and $234.55 \text{ org./}1000\text{m}^3$ respectively), the lowest densities showed fluctuations from 1.9 to $0.33 \text{ org./}1000\text{m}^3$ during the entire study period. In conclusion the ichthyoplankton densities in the bay are associated, with the periods of high concentrations of biomass and with the coast-ocean gradient, as well as the mouths of the rivers.

Key words: Biomass, ichthyoplanktonic larvae, variation, Jalisco, Nayarit.

INTRODUCCIÓN

La biomasa zooplanctónica, entendida como la cantidad de materia viva que aporta la fauna pláncica al sistema, ha sido ampliamente reconocida como un importante indicador para estimar la variabilidad de la producción secundaria (Reeve, 1975 y Kane, 1993). El zooplancton juega un papel importante en la transferencia de energía en los niveles tróficos en los sistemas pelágicos, es decir, sirve de eslabón entre los productores primarios y consumidores secundarios (Heinrich, 1962; Shernan *et al.*, 1983). La disminución significativa de la biomasa zooplanctónica podría explicarse por la disminución en la biomasa de los productores y por el aprovechamiento del zooplancton por los niveles superiores de la rama trófica (Burkill *et al.*, 1987).

En los ecosistemas pláncicos, el ictioplancton representa un componente muy importante, pues son organismos que tienen un alto grado de interacción con el resto de las especies pelágicas, se presentan en distintos niveles de la red trófica (Arthur, 1977; Last, 1980; Alvarino, 1985) y guardan además una estrecha relación con las condiciones físicas ambientales (Sanvicente *et al.*, 1997).

La trascendencia de los estudios ictioplanctónicos se hace evidente por el solo hecho que atañen a la primera parte del ciclo de vida de los peces, que son una de las fuentes de alimento más importantes para la humanidad (Blaxter, 1974, 1984; Russell, 1976). A su vez la principal utilidad de realizar estos estudios es, en principio, conocer la abundancia relativa de las especies a partir del análisis de la biomasa desovante de los individuos adultos (Smith y Richardson, 1979). Estos estudios, permiten detectar las áreas de reproducción de las especies potencialmente explotables; así como la explicación de algunas condiciones oceanográficas y los posibles efectos de los parámetros ambientales que determinan la distribución de las poblaciones

en áreas definidas; afectando los ciclos reproductivos de las especies y por lo tanto el reclutamiento de los individuos jóvenes que se incorporan posteriormente a las poblaciones adultas (Smith y Lasker, 1978; Moser *et al.*, 1987). Por otro lado, los estudios ictioplanctónicos de acuerdo con Fagetti (1975), son valiosos en muy diversas vías; así por ejemplo han venido a constituir un factor relevante en el esclarecimiento de las relaciones filogenéticas y la taxonomía de los peces y, además, han permitido reconocer problemas de carácter fisiológico, etológico y biológico en las fases críticas de su desarrollo.

En el área de estudio se hace evidente la falta de investigación en comunidades ícticas, que aborden estudios sobre sus primeras fases de vida y los pocos que se han realizado solo abordan de manera general grandes grupos filogenéticos (Navarro-Torres, 1995; Franco-Gordo *et al.*, 1999; Navarro-Rodríguez *et al.*, 2000; Navarro-Rodríguez *et al.*, 2006 y Navarro-Rodríguez *et al.*, 2015). Es por ello que, este trabajo tiene la finalidad de estimar las variaciones de las densidades los recursos pesqueros que pueden ser susceptibles de ser explotados y establecer posteriormente las medidas para su aprovechamiento sustentable.

MÉTODOS

Área de estudio

La Bahía de Banderas se localiza geográficamente entre los 20° 15' y 20° 47' latitud Norte, y los 105° 15' y 105° 42' de longitud Oeste. Los límites morfológicos de este cuerpo costero son al norte Punta de Mita, Nayarit, y Cabo Corrientes, Jalisco al sur. Sus costas bañadas por las aguas del Océano Pacífico, se dividen con fines prácticos, en tres: la costa norte, con una longitud de 24 km, se extiende desde Punta de Mita hasta Bucerías, Nayarit; la costa este, mide 39 km y se desplaza desde Bucerías hasta Boca de Tomatlán, Jalisco; y la costa sur la más vasta (52 km), se dispersa desde Boca de Tomatlán hasta Cabo Corrientes, Jalisco.

Dicha bahía presenta con respecto a la línea de costa, una longitud aproximada de 115 km, y un ancho promedio de 42 km con una profundidad de hasta 200 m en su parte norte, y en su parte sur de hasta 1700 m, abarcando una superficie total del área de 1,407 km² (Cupul-Magaña 1998).

Trabajo de campo

Se ubicaron 18 sitios de muestreo a lo largo y ancho de la Bahía de Banderas cubriendo una longitud aproximada de 115 km y un ancho promedio (norte-sur) de 42 km, con una distancia aproximada entre estación y estación de 1 km, abarcando una superficie total del área de 1,407 km². La ubicación de las estaciones fue de acuerdo a la configuración de la bahía, a la batimetría del área, y a la influencia de la desembocadura de ríos sobre

la bahía (Figura 1).

Se realizaron arrastres zooplanctónicos estacionalmente de primavera a invierno de 2005, dichos arrastres se iniciaron durante el día y se efectuaron a bordo de una lancha con motor fuera de borda, por medio de una red tipo "Zeppelin" con una manga de 505 μ m de luz de malla por 1.50 m de longitud y 0.60 m de diámetro de la boca, y equipada con un flujómetro digital para medir el flujo del agua filtrada. Los arrastres fueron realizados con una duración de 10 minutos y a 10 cm por debajo de la superficie del agua. El material colectado fue colocado en frascos de plástico transparentes de 1 litro de capacidad y fijado con formol al 10 % y 20 ml de borato de sodio, posteriormente

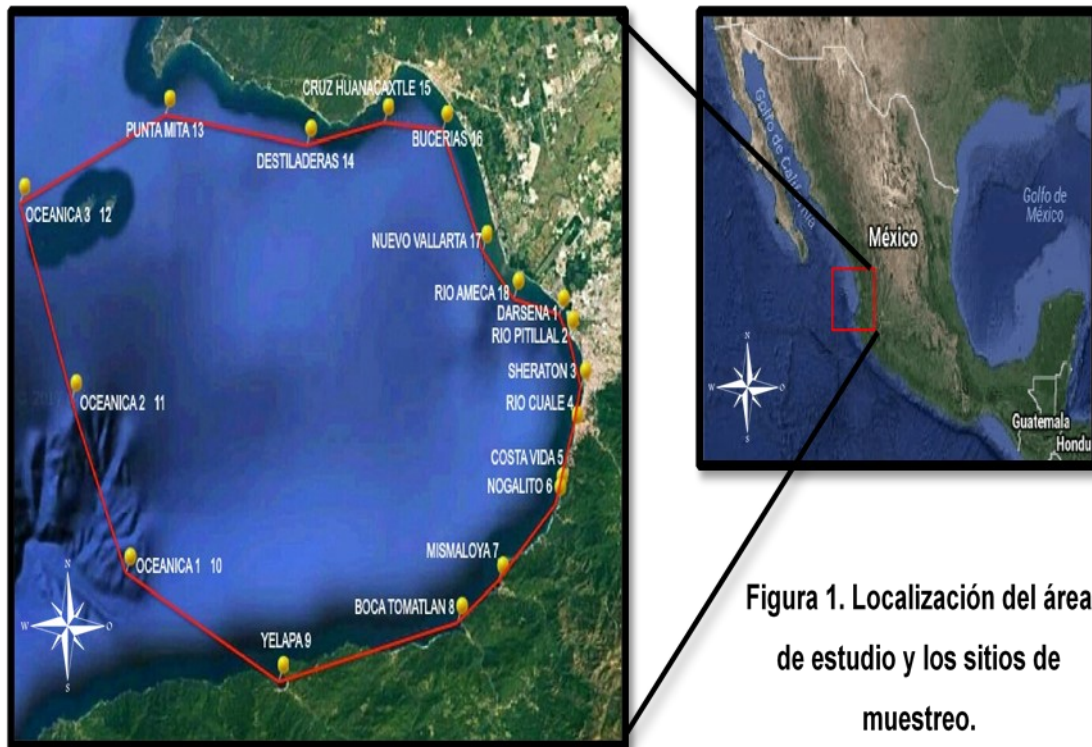


Figura 1. Localización del área de estudio y los sitios de muestreo.

Trabajo de laboratorio

En el laboratorio se llevaron a cabo las mediciones de la biomasa del zooplancton a través del método de volumen desplazado, descrito por Beers (1976).

La separación de los grupos zooplanctónicos con énfasis en el ictioplancton se realizó por medio de un microscopio estereoscópico, lámpara con lupa, pinzas de relojero y cajas de Petri, las larvas de peces separadas se colocaron en frascos de 50 ml con formol al 4 % y debidamente etiquetados.

Las larvas se contabilizaron y estandarizaron a un volumen de 1000 m³ mediante la siguiente fórmula:

$$N = n \times 1000/V$$

Donde:

N = Abundancia estandarizada

n = Número de organismos en la muestra

V = Volumen de agua filtrada en m³

Para estimar el volumen de agua filtrada superficial por la red, se empleó la fórmula:

$$V = \pi \times r^2 \times d$$

Dónde:

V = volumen de agua filtrada

$\pi = 3,1416$ r² = radio de la boca de la red

d = distancia recorrida del arrastre

RESULTADOS

Se analizaron un total de 54 muestras preservadas en primavera, verano e invierno de 2005, de las cuales se obtuvieron los valores de biomasa y las densidades de larvas de peces.

Biomasa zooplanctónica

En las estaciones de primavera, verano e invierno se presentó una biomasa total de 414.5 ml, registrando en primavera el mayor volumen, con 184.5 ml, mientras que verano

presentó 129 ml e invierno registro la menor cantidad con 100.5 ml (Fig.2). Las biomásas obtenidas de los 18 sitios de muestreo mostraron que Bucerías y Boca de Tomatlán fueron los sitios que registraron los valores más altos de biomasa durante primavera (60 y 40 ml respectivamente), en tanto que, los sitios con menor volumen fueron Punta de Mita, Sheraton y Nuevo Vallarta con valores de 0 a 1 ml.

Por otra parte, durante el verano los sitios que reportaron los valores más altos de biomasa fueron por orden de importancia Boca de Tomatlán, Yelapa y Costa Vida con variaciones de 31, 27 y 10 ml respectivamente, en cambio los sitios que registraron los valores más bajos fueron Bucerías con 0.5 ml, Destiladeras y Cruz de Huanacaxtle con un ml cada una. Para invierno se registraron los valores más altos de biomasa en los sitios de muestreo correspondientes a Sheraton (26 ml), Río Pitillal y Río Cuale ambos con 12 ml, los valores más bajos registrados fueron Punta de Mita (0 ml), Oceánica 3 y Nuevo Vallarta con 1 ml (Fig. 3).

Variación espacio - temporal de la densidad del Ictioplancton

Fueron separadas un total de 1363 larvas de peces durante primavera, verano e invierno, con los registros de abundancia mayores en primavera (727) seguida de invierno (445) y verano (191) (Fig.4).

Una vez normalizadas las abundancias se obtuvieron las densidades de dichas larvas, encontrando que las mayores densidades se presentaron en primavera (835.93 org./1000m³), seguida de invierno con densidades de 559.91 (org./1000m³). En tanto que en verano fue menor (218.38 (org./1000m³) (Fig. 5). Por otro lado, los sitios que presentaron las mayores densidades en primavera fueron Costa Vida (353.7 org./1000m³) y Bucerías (234.55 org./1000m³), en tanto que, los valores menores se reflejaron

en Mismaloya (1.9 org./1000m³), Oceánica 3 (1.06 org./1000m³) y Yelapa (0.91 org./1000m³).

Para verano los sitios que presentaron mayores densidades fueron Dársena (90.71 org./1000m³) y Río Cuale (78.59 org./1000m³), densidades menores se registraron en Boca de Tomatlán (0.51 org./1000m³) y Oceánica 1 (0.37 org./1000m³). Cabe hacer mención que siete sitios de muestreo (Costa Vida, Mismaloya, Yelapa, Destiladeras, Cruz de Huanacastle,

Bucerías y Nuevo Vallarta) no registraron datos. En invierno las mayores densidades se presentaron en los sitios de Río Pitillal (166.83 org./1000m³), Sheraton (151.57 org./1000m³) y Mismaloya (63.87 org./1000m³), en tanto que, los sitios con valores bajos fueron para, Oceánica 3 (1.77 org./1000m³), Nuevo Vallarta (1.05 org./1000m³) y Oceánica 2 (0.33 org./1000m³), cabe hacer mención que Oceánica 1 y Bucerías no reportaron datos. (Fig.6).

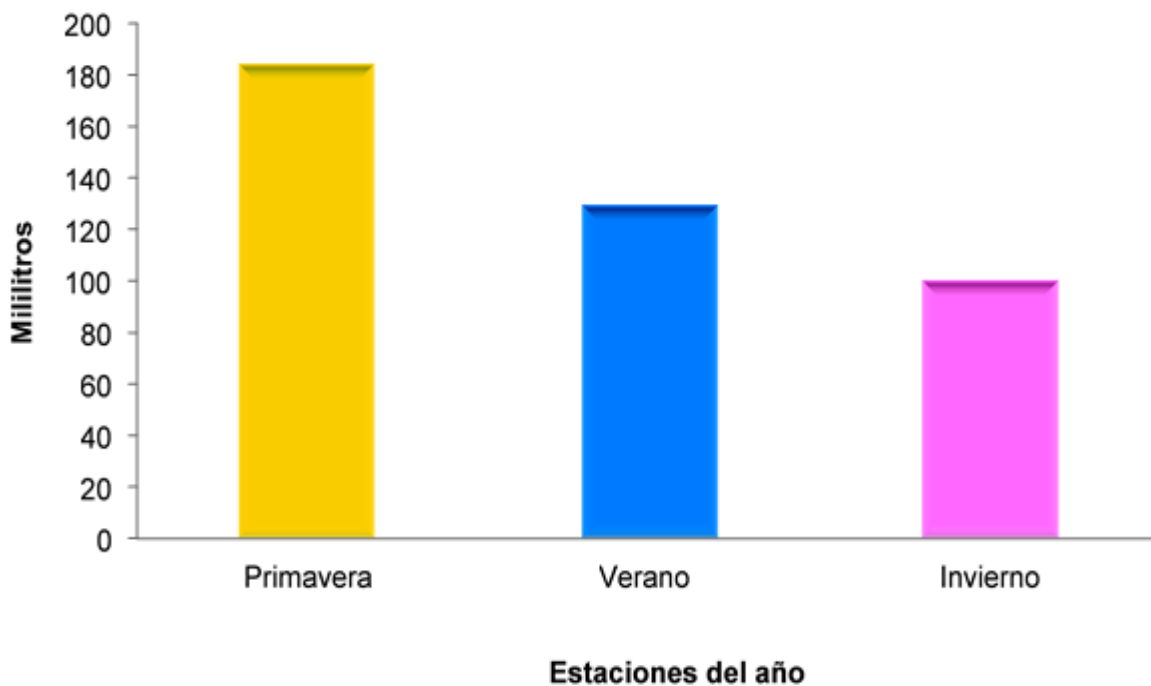


Figura 2. Valores de la biomasa zoopláctónica (mililitros) en primavera, verano e invierno de 2005 en Bahía de Banderas.

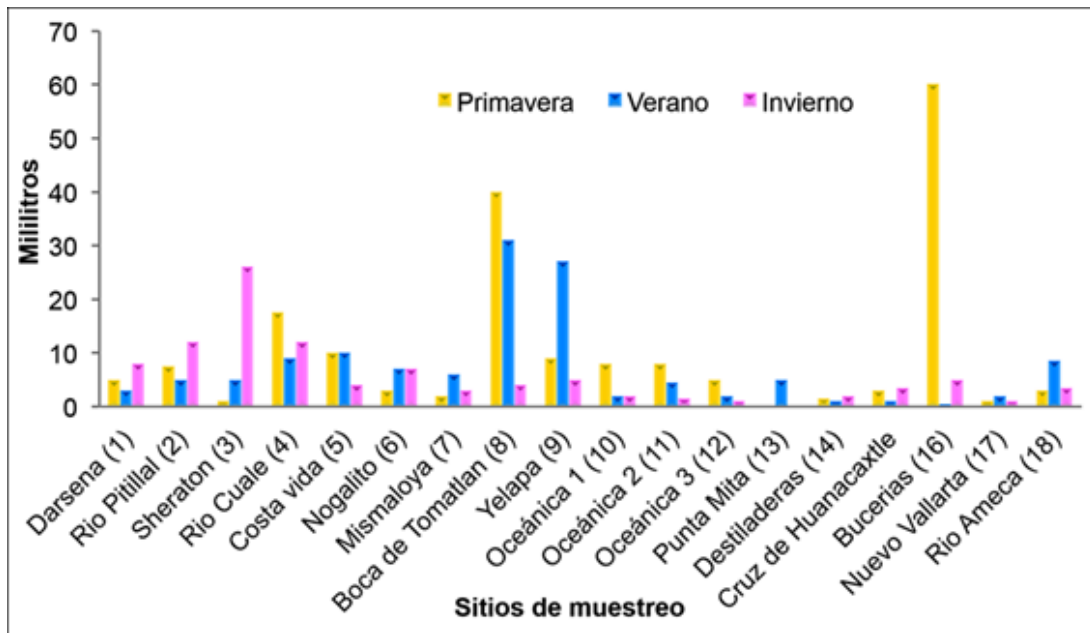


Figura 3. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica (mililitros) registrada en Bahía de Banderas en 2005.

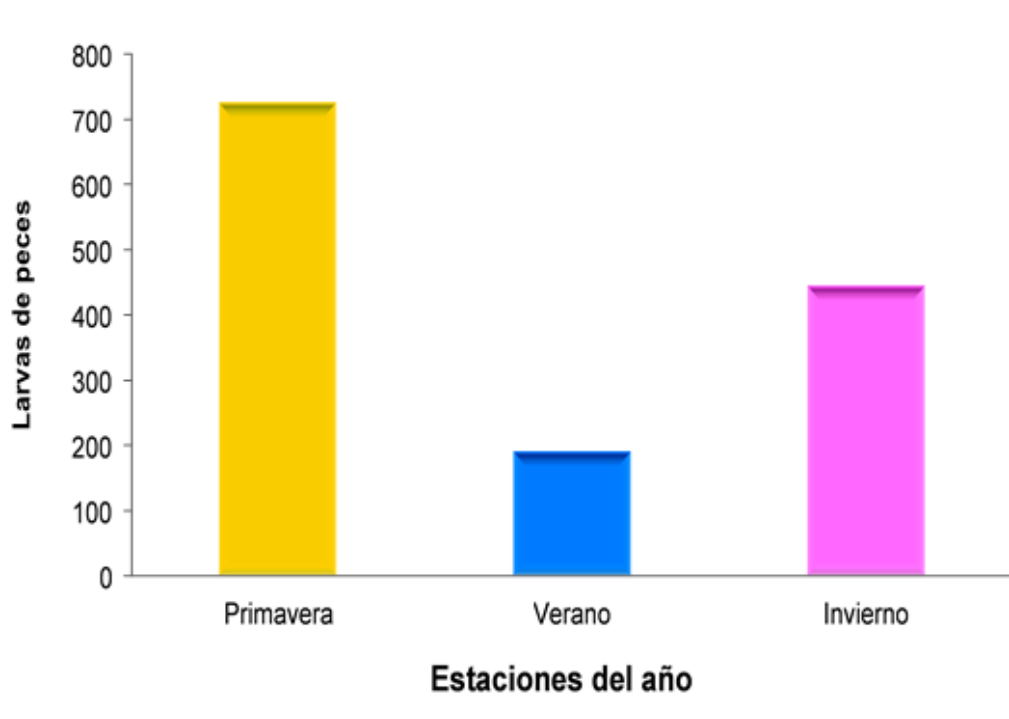


Figura 4. Abundancia estacional de larvas de peces durante el 2005 en Bahía de Banderas.

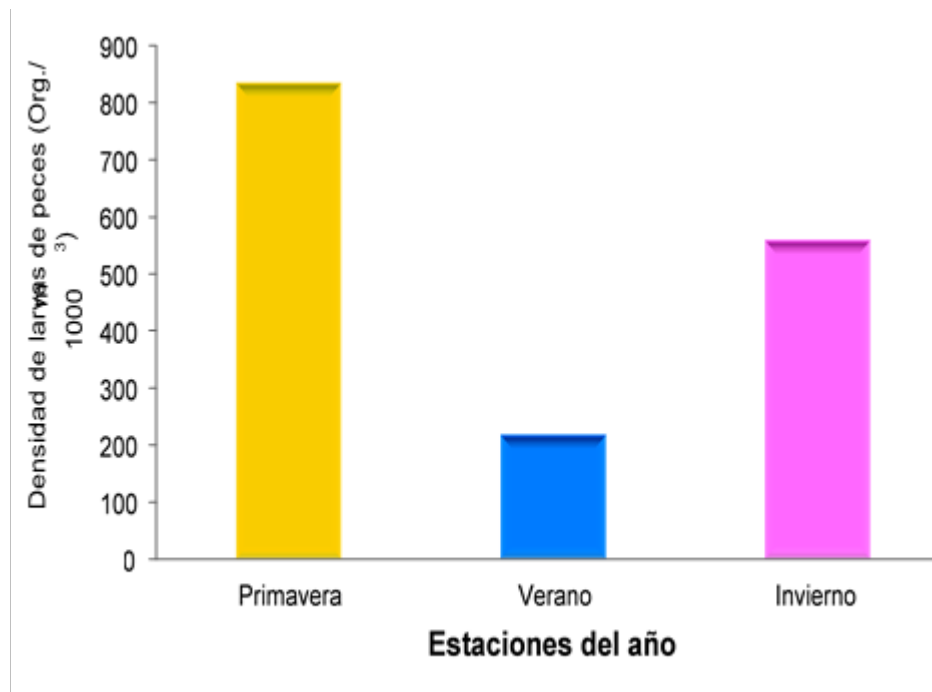


Figura 5. Densidad (org./1000m³) estacional de larvas de peces en Bahía de Banderas durante el 2005.

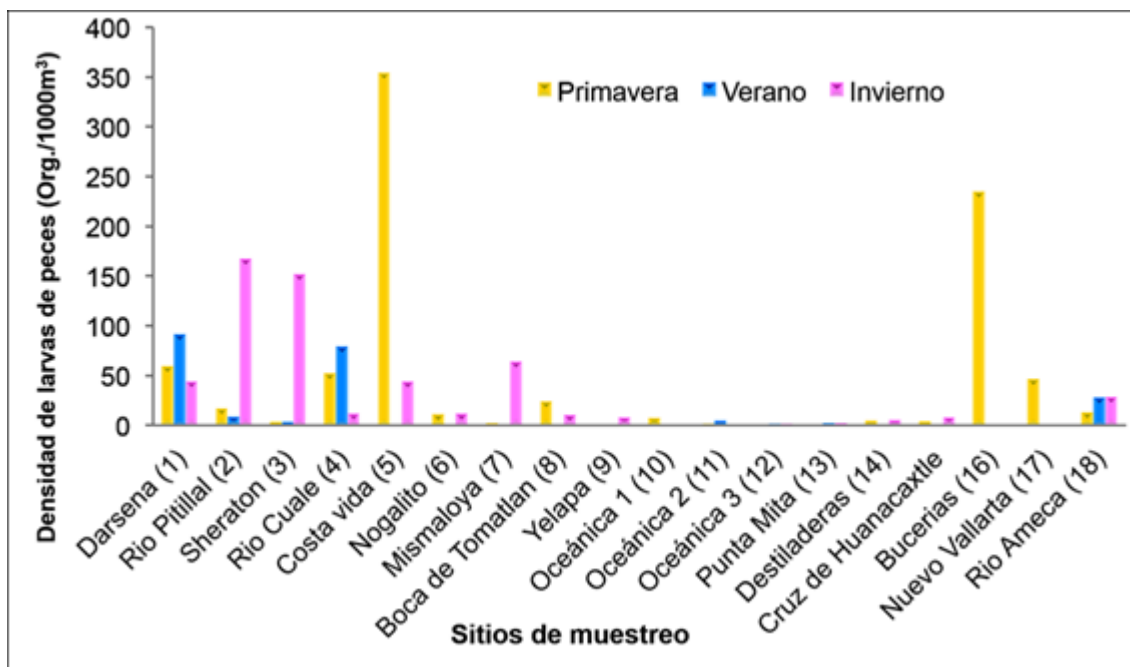


Figura 6. Densidad larval (org./1000m³) espacio-temporal en Bahía de Banderas durante 2005.

DISCUSIÓN

Algunos autores han reconocido la presencia de un patrón estacional en la distribución de la biomasa del zooplancton teniendo los valores más altos durante invierno-primavera y los más bajos en verano-otoño (Franco-Gordo *et al.*, 2001 y Hernández-Trujillo *et al.*, 2001). Lo que concuerda con el presente trabajo, ya que los valores altos de la biomasa zooplanctónica se presentaron principalmente en primavera, difiriendo en invierno, puesto que los registros para el presente son para verano esto pudiera deberse, a la diferencia en tiempos de un trabajo y otro, o bien a la amplitud de la zona de estudio, puesto que los autores analizaron Jalisco y Colima, en tanto en el presente trabajo solo se analizó la zona norte del estado de Jalisco. El hecho de observar altas concentraciones en la biomasa zooplanctónica en los sitios de muestreo localizados en la zona costera, sugiere la influencia de surgencias que promueven la presencia de aguas de mayores profundidades y ricas en nutrientes, esto es indicado también por Álvarez-Cadena *et al.* (1984) y Day y Yáñez Arancibia (1985). Por otra parte, Suarez-Morales (1994) indica que la distribución del zooplancton en general, no es uniforme en un sistema costero y que, por tanto, existen elementos que confirman que la distribución se establece en parches, de tal manera que en ciertos espacios donde las condiciones son adecuadas, el zooplancton tiende a concentrarse.

El incremento de la biomasa del zooplancton en algunas localidades, se atribuye, por un lado, a su cercanía con la desembocadura de los ríos, los cuales se asocian al incremento de nutrientes y materia orgánica en suspensión, mediante el transporte y descarga efectuado por los ríos (Álvarez-Cadena *et al.*, 1984; Contreras-Espinosa, 1993; Navarro-Rodríguez *et al.*, 2001; Navarro-Rodríguez *et al.*, 2002). Concordando con el presente trabajo, debido a que los valores más altos de la biomasa fueron registrados en los sitios de muestreo asociados con la desembocadura de ríos. Por su parte,

Sabates *et al.* (1989) indica que, si bien es cierto que las descargas de los ríos y el patrón litoral de las corrientes, no son los únicos factores, probablemente sean los más importantes en determinar la distribución de la biomasa zooplanctónica.

Por otro lado, la variación espacio temporal del ictioplancton, mostró densidades a manera de gradiente, esto es, mayores densidades en los sitios cercanos a la costa y menores hacia los sitios oceánicos, concordando con varios autores (Gili *et al.*, 1987; Palma 1994; Navarro-Rodríguez *et al.* 2006 y Navarro-Rodríguez *et al.*, 2015) encontrando este mismo patrón de gradiente costa-océano asociado con las densidades elevadas, ya que pueden aprovechar las condiciones biológicas de las aguas costeras en zonas de surgencias. Asimismo, la biomasa del plancton como indicador de la disponibilidad de alimento, puede ser determinante en los patrones de distribución de las larvas y migración de las especies, (Sánchez-Ramírez, 1997), concordando con el presente trabajo, ya que las mayores densidades ictioplanctónicas se presentaron en primavera e invierno y los patrones de mayor distribución de la biomasa fueron principalmente en primavera. Característica que fue observada por Navarro-Rodríguez *et al.* (2002) en la costa sur de Jalisco y costa de Colima, indican que la biomasa presentó un patrón estacional definido con altas densidades en invierno y primavera, disminuyendo en la segunda mitad del año influyendo en las bajas densidades ictioplanctónicas.

CONCLUSIÓN

Es de suma importancia llevar a cabo estudios zooplanctónicos ya que juegan un papel importante en la transferencia de energía en los niveles tróficos, en las relaciones alimentarias recíprocas entre el zooplancton y el ictioplancton llegando a intervenir de forma decisiva en la regulación de los tamaños de los

stocks de algunas especies de peces, así como en la evaluación de nuevos recursos pesqueros.

LITERATURA CITADA

Álvarez-Cadena J. N., M. A. Aquino, F. Alonso, J. G. Milán y T. Torres. (1984). Composición y abundancia de las larvas de peces en la laguna Huizache Caimanero Parte 1 Agua Dulce 1978. *Anales del Instituto de Ciencias del mar y Limnología*. Universidad Autónoma de México 11(1):163-180.

Alvariño, A. (1985). Predation in the plankton realm; mainly with reference to fish larvae. *Inv. Mar. CICIMAR 2*: 1-122.

Arthur, D. K. (1977). Distribution, size, and abundance of microcopepods in the California current system and their possible influence on survival of marine teleost larvae. *Fish. Bull.* 75: 601-611.

Beers, J. R. (1976). Volumetric methods. In: Steedmann, H. F. (ed). *Zooplankton, fixation and preservation. Monographs on Oceanographic. Methodology*. No. 4. UNESCO Press París. 56-60.

Blaxter, J. H. (1974). Introduction. En: J. H. S. Blaxter (ed.). *The early life history of fish*. Springer-Verlag Berlin. v-vi.

Blaxter, J. H. (1984). Introduction. *Ontogeny, Systematics of Fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special publication Number 1. La Jolla, California. 1-6.

Burkill, P., R. Mantoura, C. Llewellyn y N. Owens. (1987). Microzooplankton grazing and selectivity of phytoplankton in coastal waters. *Marine Biology* 93: 581-590.

Contreras-Espinosa, F. (1993). *Ecosistemas costeros mexicanos*. 1ra. Edición Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad, Universidad Autónoma Metropolitana. 415 p.

Cupul-Magaña, F. G. (1998). ¿Quién es la Bahía de Banderas? *Divulgare* 21:48-52.

Day, J. W. y A. Yáñez-Arancibia. (1985). Coastal lagoons and estuaries as an environment nekton, Cap. 3. En: A. Yáñez-Arancibia (ed.) *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards and ecosystem integration*. UNAM, México, D.F. 17-34.

Fagetti, E. (1975). Observaciones y recomendaciones resumidas. En: Documentos técnicos de la UNESCO sobre ciencias del mar. Informe del seminario de las CICAR sobre Ictioplancton. París. 30-32.

Franco-Gordo, C., R. Flores-Vargas, C. Navarro-Rodríguez, R. Funes-Rodríguez y R. Saldierna-Martínez. (1999). Ictioplancton de las costas de Jalisco y Colima, México (diciembre de 1995 a diciembre de 1996). *Ciencias Marinas* 25: 107118.

Franco-Gordo, C., E. Godínez-Domínguez y E. Suarez-Morales. (2001). Zooplankton biomass variability in the Mexican Eastern Tropical Pacific. *Pacific Science*, 55 (2): 191-202.

Gili, J.M., F. Pages y T. Riera. (1987). Distribución de las especies más frecuentes de sifonóforos calicóforos en la zona norte del Mediterráneo occidental. *Invest. Pesq., Barcelona*, 51(3): 323-338.

Heinrich, A. K. (1962). The life histories of plankton animals and seasonal cycles of plankton communities in the oceans. *Cons. Iní. Explor. Mer.* 27:15-24

Hernández-Trujillo, E., F. Gómez-Ochoa y G. Verdugo-Díaz. (2001). Dinámica del plancton en la región sur de la Corriente de California. *Biología Tropical*, 49 (1): 15-30.

- Kane, J. (1993). Variability of zooplankton biomass and dominant species abundance on Georges Bank, 1977-1986. *Fishery Bulletin* 91: 464-474.
- Last, J. M. (1980). The food of twenty species of fish larvae in the west-central North Sea. *Fish. Res. Tech. Rep.* 60: 1-44.
- Moser, H. G., P.E. Smith y L. E. Eber. (1987). Larval fish assemblages in the California Current region, 1954-1960, a period dynamic environmental change. *Calif.coop. ocean. Fish. Invest. Rep.* 28: 97-127.
- Navarro-Torres, P. (1995). Ictioplancton de la Bahía Navidad, Jalisco México durante el ciclo anual 1993-1994. Tesis de Licenciatura Universidad de Guadalajara. 145.
- Navarro-Rodríguez, M. C. (2000). Variación anual de la Distribución y Abundancia de Larvas de Peces de la Familia Serranidae, Haemulidae y Carangidae (Perciformes: Actinopterygii) de la Plataforma continental de Jalisco y Colima, México. Tesis de Maestría, U. de Colima. 101.
- Navarro-Rodríguez, M. C., S. Hernández Vázquez, R. Funes Rodríguez y R. Flores Vargas. (2001). Distribución y abundancia de larvas de peces de las Familias Haemulidae, Sciaenidae y Carangidae de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas.* 35 (1): 1-24.
- Navarro-Rodríguez, M.C., R. Flores-Vargas, y M.E. González-Ruelas. (2002). Variabilidad espacio-temporal de la biomasa zooplanctónica y la estructura termohalina en la zona costera de los estados de Jalisco y Colima, México. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas.* 36(3):244-265.
- Navarro-Rodríguez, M.C., L.F. González-Guevara, R. Flores-Vargas, M.E. González-Ruelas y F.M. Carrillo González. (2006). Composición y variabilidad del ictioplancton de la laguna El Quelele, Nayarit, México. *Biología marina y oceanografía,* 41(1), 35-43.
- Navarro-Rodríguez, M.C., R. Flores-Vargas y L.F. González-Guevara. (2015). Variación estacional de los principales grupos zooplanctónicos del área natural protegida estero El Salado, Jalisco, México. *Bio Ciencias.* 3(2): 103-115.
- Navarro-Rodríguez, M.C., L.F. González-Guevara, R. Flores-Vargas y R.T. Amparan-Salido. (2015). Variación espacio temporal del ictioplancton en la Laguna El Quelele, Nayarit, México. *Bio Ciencias.* 3(2): 116-131.
- Reeve, M. R. (1975). The ecological significance of the zooplankton in the shallow subtropical waters of South Florida. *Estuarine research.* (1): 352-371.
- Russell, F. S. (1976). The eggs and planktonic stages of british marine fishes. Academic Press London. 482-510.
- Sabates, A. (1990). Distribution pattern of larval fish populations in the northwestern Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 59:75-82.
- Sánchez-Ramírez, M. (1997). Alimentación, crecimiento y mortalidad de larvas de *Chloroscombrus chrysurus (orqueta)* (Pisces: Carangidae), en el sur del Golfo de México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. UNAM., México D.F., 85.
- Sanvicente-Añorve, L., X Chiappa-Carrara, M. Sánchez-Ramírez y A. Ocaña-Luna. (1997). Seasonal variability of the ichthyoplankton community in two lagoonal systems of the Mexican Caribbean Sea, In IOUSP/ALICMARIFIESP (eds.). Resumos Expandidos del VII COLACMAR. Vol. n. Sao Paulo, Brasil. 413-415.

Shernan, K., W. Smith, M. Berman, J. Green y L. Ejsymont. (1983). Spawning strategies offishes in ealtion to circulation, *phytoplankton* production, and pulses in zooplankton offthe northeastern United States. Marine Ecology Progress Series 18:1-19.

Silva-Segundo, C. A., R. Funes-Rodríguez, M.E. Hernández-Rivas, E. Ríos-Jara, E.G. Robles-Jarero y A. Hinojosa-Medina. (2008). Asociaciones de larvas de peces en relación a cambios ambientales en las Bahías Chamela, Jalisco y *Santiago-Manzanillo*, Colima (2001-2002). *Hidrobiológica* 18: 89-103.



Smith, P. E. y R. Lasker. (1978). Position of larval fish in an ecosystem. Rapp. P.- V. Reún. Cons. *Int. Explor. Mer.* 173: 77-84.

Smith, P. E. y S.L. Richardson. (1979). Técnicas modelo para prospecciones de huevos de *larvas* de peces pelágicos. Departamento de Pesca F. A. O Roma Italia. Doc. Pesca. No. 175, 107.

Suárez-Morales, E. (1994). Comunidades zooplanctónicas de las lagunas costeras. En: De la Lanza Espino G. y Cáceres Martínez C. comp. *Lagunas costeras y el litoral mexicano*. Baja *California Sur*.