

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PLEURONECTIFORMES EN LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA, MÉXICO

Ramiro Flores Vargas¹, María del Carmen Navarro-Rodríguez²,
Sergio Hernández Vázquez³, Ricardo Saldierna Martínez⁴ y
René Funes Rodríguez⁵

¹Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara. Gómez Farías, N° 82 San Patricio Melaque Jalisco, México. C.P. 48980. E-mail: rflores@costera.melaque.udg.mx.

²Centro Universitario de la Costa, Departamento de Ciencias, Universidad de Guadalajara. Campus Vallarta, Av. Universidad, N° 203 Delegación Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 48280.

³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Km 1 Carretera a San Juan de la Costa, Playa el Comitán. La Paz, B. C. S. México.

⁴⁻⁵Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN. Av. Politécnico s/n Col. Palo de Sta. Rita, La Paz B. C. S México.

Resumen

Se determinó la distribución y abundancia de larvas de Pleuronectiformes en la plataforma continental del Pacífico Tropical Mexicano, Jalisco-Colima, durante el ciclo anual diciembre 1995-diciembre 1996. La composición de las larvas estuvo constituida por once especies de afinidad tropical o subtropical, y la mayor abundancia se registró en *Symphurus elongatus* y *Syacium ovale* con un 37,94% y 25,1% y un promedio mensual de 35,29 y 23,34 (larvas /10m²) respectivamente. Las variaciones estacionales de la temperatura y la salinidad, en la superficie marina, así como la biomasa del plancton, mostraron una amplia relación asociada al patrón estacional de las corrientes del Pacífico Tropical Mexicano. Asimismo se observó que tanto los valores de la salinidad como de la temperatura superficial marina, registrados en el área principalmente al interior de las bahías, se asociaron principalmente al efecto de las masas de agua dulce aportadas por los ríos locales durante el periodo estacional de lluvias. La distribución y abundancia espacio temporal de los organismos larvales estuvo asociada principalmente con el incremento de la temperatura superficial del mar (22-26°C) coincidiendo con una alta concentración de la biomasa del zooplancton (>1500mL/1000 m³). Se observó que la abundancia larval presentó un patrón de distribución asociado a las áreas someras de la costa, la cual se encuentra relacionada con el hábitat de los adultos, en donde llevan a

cabo numerosos desoves la mayor parte del año, lo que permite una distribución continua de larvas de pleuronectiformes en el área de estudio.

Palabras clave: Jalisco y Colima, larvas de peces, México, Pacífico Centro, Pleuronectiformes.

POPULATION AND DISTRIBUTION OF PLEURONECTIFORM FISH LARVAE ON THE JALISCO AND COLIMA COASTS, MÉXICO

Abstract

The distribution and population of Pleuronectiform larvae was determined on the Mexican Tropical Pacific continental platform at Jalisco-Colima, for the annual cycle from December, 1995 through December, 1996. The larvae included eleven tropical or subtropical species; greater population was registered for *Symphurus elongatus* and *Syacium ovale* respectively, with 37.94 % and 25.1% and a monthly average of 35.29 and 23.34 (larvae /10m²). Seasonal variations in marine surface temperature and salinity as well as planktonic biomass showed a clear relationship with seasonal patterns of the Mexican Tropical Pacific currents. Both salinity and temperature values registered in the interior of the bays were associated principally with the effect caused by fresh water masses flowing from local rivers during the seasonal rainy period. The distribution and temporary spatial abundance of larval organisms was associated mainly with an increase in marine surface temperatures (22-26°C), coinciding with a high concentration of the plankton biomass (1500mL/1000m³). Larval populations presented a distribution pattern associated with shallow coastal areas, the adult habitat where a great deal of egg-laying takes place during the better part of the year, thereby providing a continuous supply of Pleuronectiform larvae in the area under study.

Key words: Pleuronectiform fish larvae, Jalisco-Colima, Mexican Central Pacific.

Recibido: 04 Junio 2002 . Aceptado: 08 Julio 2004

INTRODUCCIÓN

El orden Pleuronectiformes agrupa a diversos peces planos, asociados al bentos, de amplia distribución en todos los mares y océanos del mundo (Nelson 1994). Algunas especies son importantes como recurso pesquero, y pueden llegar a constituir uno de los componentes más importantes y abundantes de la fauna asociada al camarón (Coronado-Molina y Amezcua-Linares 1988, Van der Heiden y Mussot-Pérez 1995).

Los peces pleuronectiformes se consideran, en cuanto a su aspecto biológico y ecológico, un grupo importante con respecto a las cadenas alimenticias de los ecosistemas marinos (Tucker 1982), en donde participan tanto los individuos adultos como el componente ictioplanctónico (Acal 1991).

La principal utilidad de realizar estudios ictioplanctónicos 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, a su vez, 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).

Sin embargo, aún cuando estos temas resaltan por su importancia, las investigaciones sobre la composición y distribución del ictioplancton de origen tropical, son escasos en México y en general para el Pacífico Tropical Oriental (Navarro-Rodríguez *et al.* 2001).

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la distribución y abundancia de las larvas de pleuronectiformes en la plataforma continental del Pacífico Central Mexicano, Jalisco-Colima, durante el ciclo anual diciembre 1995-diciembre 1996, y su relación con la estructura termohalina.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la franja de la plataforma continental que se extiende entre las isobatas de los 50 y 150 metros de la parte sur del estado de Jalisco ($19^{\circ} 19' N$ y $105^{\circ} 00' W$), y de la región norte de Colima ($18^{\circ} 58' N$ y $104^{\circ} 13' W$), (Fig. 1). Esta área presenta una estrecha y escarpada plataforma continental con fondos rocosos, cuyos flancos descienden abruptamente hacia el fondo marino (Amezcuca-Linares 1985).

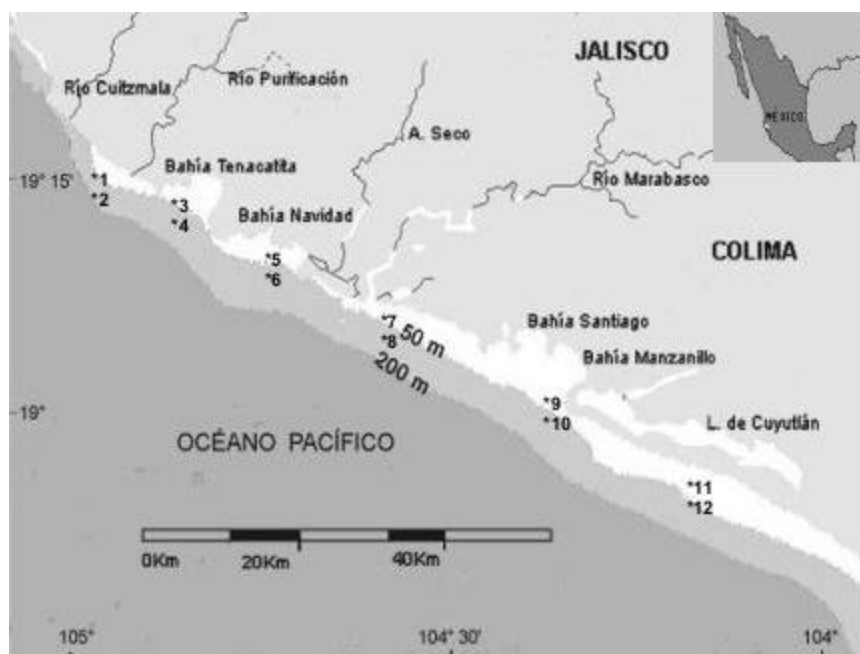


FIGURA 1. Área de estudio y plan de estaciones en la costa de Jalisco y Colima.

La corriente oceanográfica, en esta zona, se caracteriza por una marcada influencia asociada a la temporalidad de los grandes procesos de la circulación superficial del Pacífico Oriental y por la definición de tres patrones de circulación. El primero, más prolongado y estable, se desarrolla de agosto hasta diciembre, cuando la Corriente Costera de Costa Rica es más progresiva y el efecto del agua tropical de la superficie se extiende desde los 5° hasta 23° de latitud norte, a lo largo de la costa de Centro América y México. Una segunda etapa se presenta durante el invierno, justo cuando la Corriente Costera de Costa Rica está en su fase más débil. Finalmente se manifiesta un estado de "transición", con un incremento de la temperatura en primavera y a principios del verano (Wyrтки 1966, Badan 1997).

El área presenta un régimen de lluvias de junio a noviembre, con una precipitación media de 967,5 mm debido a que coincide con la temporada de ciclones tropicales. Esta región costera anualmente se ve influenciada por la desembocadura de cinco ríos, con un escurrimiento anual que va desde 240000 m³ a 706000 m³, y el aporte de una considerable cantidad de nutrientes de origen continental (Navarro-Rodríguez *et al.* 2001, 2002).

MUESTREOS

Los muestreos se realizaron durante once cruceros oceanográficos de periodicidad mensual desde diciembre de 1995 a diciembre de 1996, a bordo del barco de

investigación pesquera "BIP-V". Se establecieron doce estaciones a lo largo de 92 km de la línea costera, ubicadas estratégicamente en la parte sur de Jalisco y en la región norte del estado de Colima. Cada par de estaciones se estableció a una distancia de 3 km mar adentro con respecto a la línea de costa, mientras que cada transecto se separó a una distancia de 15 km con respecto al primero y así sucesivamente hasta cubrir una superficie marina de 414 km².

Las estaciones se dividieron, de acuerdo a la batimetría del área, en someras (1, 3, 5, 7, 9 y 11), con profundidades entre 50 y 60 m; y profundas (2, 4, 6, 8, 10, 12) con valores que oscilaron entre 100 y 150 m (Fig. 1).

El muestras se obtuvieron en arrastres nocturnos, oblicuos con trayectoria semicircular (Smith y Richardson 1979). Se utilizó una red tipo Bongo con dos mangas de 333 y 505 mm de luz de malla, una longitud de 3,0 m y 0,60 m de diámetro de boca; equipadas con un flujómetro digital para determinar el volumen de agua filtrada. Las muestras recolectadas se fijaron con formalina al 10 % y neutralizadas con una solución saturada de borato de sodio para su conservación final (Griffiths *et al.* 1976).

TEMPERATURA, SALINIDAD Y BIOMASA

En cada estación de muestreo se determinó la temperatura y la salinidad, tanto en la superficie marina como a una profundidad máxima de 90 m, mediante un equipo SBE 19 Seabird Profiler. Los muestreos de agosto y septiembre se suspendieron debido al mal tiempo a causa de los ciclones, en tanto que los datos oceanográficos de enero y febrero no se completaron a causa de fallas técnicas en los equipos.

La biomasa del ictioplancton se estimó a partir de 132 muestras tomadas con una malla de 505 mm mediante el método de volumen desplazado (Beers 1976), y normalizada a mL/1000 m³ de agua filtrada (Smith y Richardson 1979).

La identificación de las larvas y los juveniles de pleuronectiformes se realizó de acuerdo a los criterios de Moser y Charter (1996) para la familia Bothidae, Moser y Sumida (1996) para la familia Paralichthyidae, y Charter y Moser (1996) y Aceves-Medina *et al.* (1999) para la descripción de la familia Cynoglossidae. El análisis del porcentaje de abundancia, por especie y por mes, se extrapoló a organismos/10 m² de superficie marina (Smith y Richardson 1979).

RESULTADOS

TEMPERATURA, SALINIDAD Y BIOMASA

La temperatura de la superficie marina (TSM) registró el valor más bajo durante el mes de marzo ($23,16^{\circ}\text{C}$), mientras que en julio alcanzó los valores más elevados de toda la temporada ($29,85^{\circ}\text{C}$) (Fig. 2).

La salinidad (ppm) registró, durante el mes de junio, el valor más elevado de todo el ciclo ($34,65$ ppm). Posteriormente en noviembre se observó una disminución ($32,30$ ppm), correspondiendo al periodo de menor salinidad de toda la temporada (Fig. 2).

La biomasa fue inversamente proporcional a la temperatura, con valores comparativamente altos durante la primera mitad del año (<1500 mL/1000 m³); seguidos de una baja densidad (<1000 mL/1000 m³), y un promedio mensual menor de 1042 mL/1000 m³ relacionado con la temporada de lluvias (Fig. 2); presentando una marcada disminución en las áreas influenciadas por las desembocaduras de los ríos y un incremento en el resto del año (Fig. 2).

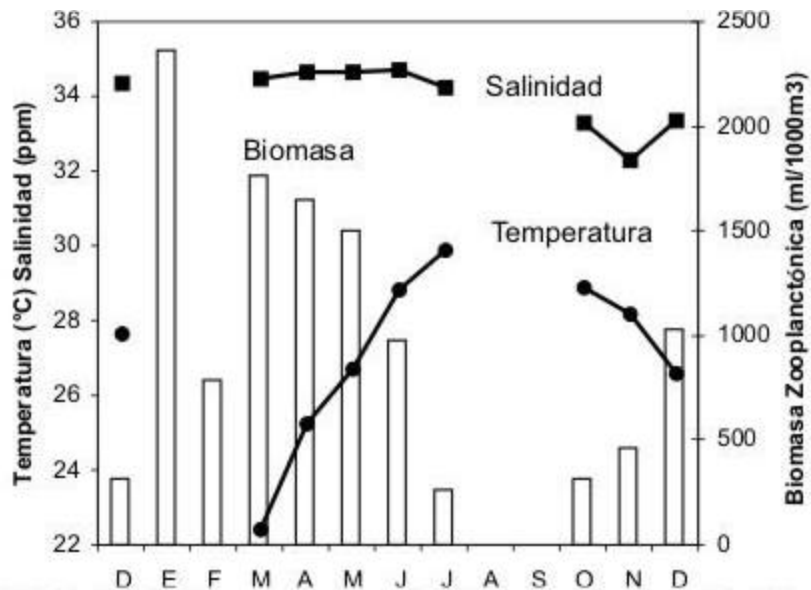


FIGURA 2. Variación promedio mensual de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$), salinidad (ppm) y biomasa del plancton (mL/1000m³) en la costa de Jalisco y Colima.

ABUNDANCIA LARVAL

Se identificó un total de 931 larvas, de afinidad tropical o subtropical, agrupadas en las familias Bothidae, Paralichthyidae y Cynoglossidae correspondientes a los géneros *Symphurus*, *Syacium*, *Etropus*, *Paralichthys*, *Citharichthys*, *Bothus* y *Engyophrys* y un total de 11 especies, las cuales fueron: *Symphurus elongatus*, *Syacium ovale*, *Symphurus chabanaudi*, *Etropus crossotus*, *Symphurus atramnetatus*, *S. williamsi*, *Paralichthys*

woolmani, *Citharichthys platoprys*, *Bothus leopardinus*, *Engyophrys sanctilaurentla* y *Citharichthys* sp.

El análisis del porcentaje de abundancia mostró que *Symphurus elongatus*, *Syacium ovale*, *Symphurus chabanaudi* y *Etropus crossotus*, además de haberse capturado en la mayoría de las estaciones, fueron las especies dominantes durante todo el estudio (Fig.3, Tabla 1) El resto de las especies presentó un porcentaje bajo (menor al 5%), y su captura fue de forma esporádica durante toda la temporada (Fig. 4, Tabla 1).

DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DE LAS LARVAS

En la mayoría de las especies se observó una marcada tendencia de distribución hacia las zonas costeras, destacando a *Symphurus elongatus* en las Bahías Tenacatita, Navidad y Manzanillo, evidenciando una estrecha relación entre su abundancia y la primavera. Por otra parte, *Syacium ovale* predominó a finales del otoño y durante el invierno en B. Tenacatita, Laguna Cuyutlán y en menor cantidad, en Playa de Oro. *Symphurus chabanaudi* registró una alta frecuencia en Playa de Oro y Laguna Cuyutlán, principalmente durante la primavera. Finalmente *Etropus crossotus* se capturó durante toda la temporada de estudio y su principal distribución estuvo asociada a las estaciones someras relacionadas con las desembocaduras de ríos en las localidades de Playa de Oro y B. Navidad; en esta última se observó una mayor correspondencia asociada al periodo de verano y parte del otoño (Fig. 3).

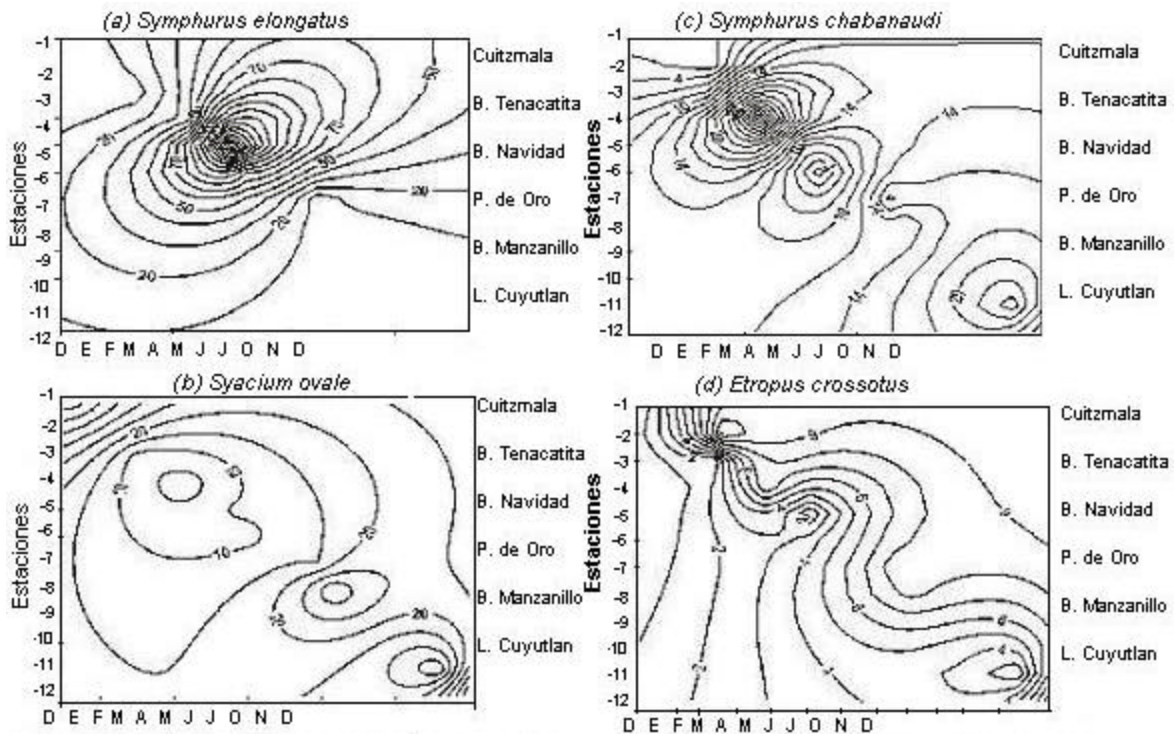


FIGURA 3. Isolíneas de la distribución espacio temporal de (a) *Symphurus elongatus* (b) *Syacium ovale*, (c) *Symphurus chabanaudi* y (d) *Etropus crossotus*, en la costa de Jalisco y Colima

TABLA 1. Abundancia total, porcentaje y promedio mensual de las larvas de Pleuronectiformes en la costa de Jalisco y Colima, México.

Especies	Abundancia											%	org/m ²	
	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Oct.	Nov.	Dic.			
<i>Symphurus elongatus</i>	3,7	16,7	4,8	32,4	191,1	80,1	4,3	6,4	4,4		9,0	37,94	35,29	
<i>Syacium ovale</i>	47,2	19,9	7,8	3,0	10,6	8,8	14,9	34,3		64,4	22,4	25,1	23,34	
<i>Symphurus chabanaudi</i>			8,2	37,7	7,8		18,6	11,9	25,2	8,7	9,0	13,7	15,89	
<i>Etropus crossotus</i>		11,1		7,7		4,4	8,6	8,3	2,1	13,4	11,0	7,2	8,32	
<i>Symphurus atramentatus</i>	8,0		11,0	3,6	4,5	4,3						13,9	4,87	7,56
<i>Symphurus williamsi</i>		14,2		9,0	5,7	4,3	3,3	3,7		4,8		4,87	6,43	
<i>Paralichthys woolmani</i>	3,1			6,0	9,1							1,95	6,06	
<i>Citharichthys platophrys</i>				3,6	5,9	5,6						1,61	5,01	
<i>Bothus leopardinus</i>				3,2	5,6				4,5			1,43	4,44	
<i>Engyophrys sanctilaurentia</i>			9,6									1,02	9,56	
<i>Citarichthys sp</i>				3,6								0,38	3,6	

El resto de las especies, menos abundantes, se distribuyeron ampliamente en el área de estudio (Fig. 4), y *Citharichthys* sp. presentó el más bajo porcentaje de abundancia (Tabla 1).

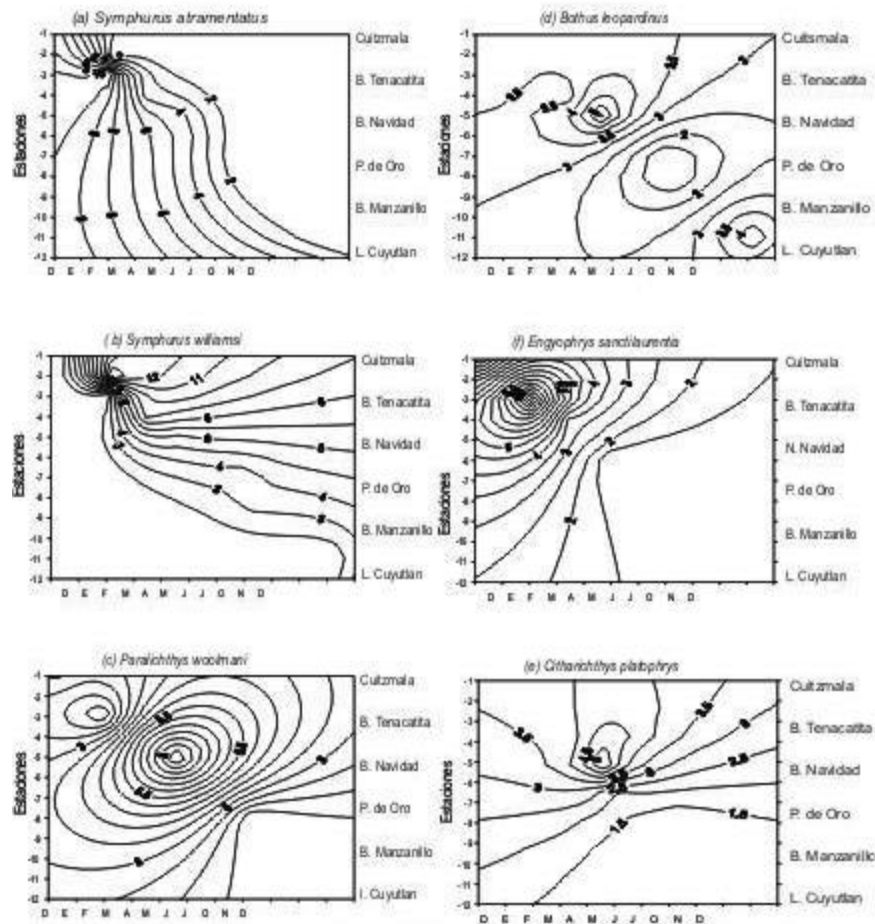


FIGURA 4: Isolíneas de la distribución espacio temporal de (a) *Symphurus atramentatus*, (b) *Symphurus williamsi*, (c) *Paralichthys woolmani* (d) *Bothus leopardinus*, (e) *Citharichthys platophrys* (f) *Engyophrys sanctilaurentia* y *Engyophrys sanctilaurentia* en la costa de Jalisco y Colima.

DISCUSIÓN

La variación de la temperatura superficial, durante la primera parte del estudio, mostró registros bajos, principalmente durante el verano y el otoño; presentándose posteriormente temperaturas moderadas y finalizando con una transición que se caracterizó por presentar un incremento en la primavera. Estos resultados se compararon con los trabajos de Navarro-Rodríguez *et al.* (2001, 2002), y se concluyó, que dichos cambios son debido al efecto e influencia del retorno de la Convergencia Intertropical hacia el norte, la cual se manifiesta de invierno a primavera en la región estudiada; además de la corriente del Pacífico Oriental, considerada como otra de las principales

causas que intervienen en la modificación de la variación estacional de los campos termohalinos del área.

Por otro lado, se hace énfasis en la relevancia que tiene la radiación solar, la evaporación y la precipitación, como también las descargas de los ríos. Estas se consideran las causas que contribuyen y modifican la salinidad de la capa superficial de algunas de las regiones del área de estudio.

La abundancia de la biomasa zooplanctónica mostró una amplia relación con un patrón de estratificación, presentando valores elevados en invierno y durante la primavera (Fig. 2). Se ha reportado que el incremento de la biomasa del zooplancton en algunas localidades de esta región se debe a la gran cantidad de nutrientes aportados por los ríos al interior de las bahías, con efectos favorables la mayor parte del año; para ser usados posteriormente durante el debilitamiento de las surgencias (Álvarez-Cadena *et al.* 1984, Contreras 1993, Navarro-Rodríguez *et al.* 2001).

En este aspecto la abundancia y distribución de las larvas de pleuronectiformes en la región costera estuvo asociada con los periodos de alta biomasa zooplanctónica durante el invierno y la primavera, y en algunos casos en verano y otoño (Tabla 1).

Por otro lado, se comprobó que las variaciones de temperatura y salinidad, no fueron determinantes respecto a la distribución y abundancia de larvas de Pleuronectiformes por tratarse de una región subtropical (Fig. 2). En contraste, en las regiones templadas las poblaciones de peces están sujetas a migraciones permanentes y son afectadas por los diferentes cambios ambientales. Lluch-Belda *et al.* (1991) reportaron que tanto la reproducción de la sardina como de la anchoveta del norte están sujetas a factores ambientales determinantes tales como el ciclo estacional de la temperatura, los periodos de las surgencias y el flujo de la Corriente de California.

También se determinó que las especies más representativas fueron: *Symphurus elongatus*, *Syacium ovale*, *S. chabanaudi* y *Etropus crossotus*, y su distribución estuvo asociada, en la mayoría de las localidades como Bahía Tenacatita, B. Navidad y B. Manzanillo, con una amplia relación de las condiciones locales de los periodos estacionales de invierno y primavera, y la mayor concentración de productividad (biomasa zooplanctónica) (Fig. 3). Este resultado permitió comprobar que los parámetros ambientales registrados en estas localidades fueron muy estables, permitiendo a las poblaciones de larvas permanecer en estas áreas y llevar a cabo actividades de alimentación, desarrollo y crecimiento la mayor parte del año.

Por otra parte, se comprobó que la distribución y abundancia de las larvas de Pleuronectiformes siempre fue mayor en las estaciones someras debido a las condiciones positivas de los principales parámetros fisicoquímicos que prevalecen en estas áreas (Figs. 3 y 4). En este aspecto Mariscal *et al.* (1998) mencionan que en estas áreas del Pacífico Central Mexicano, la termoclina es superficial y se ubica entre los 20-50 m de profundidad, lo cual se vincula con una alta productividad que permite el desarrollo y la presencia permanente de numerosas especies de peces adultos en actividades de alimentación y reproducción.

En este sentido, Navarro-Rodríguez *et al.* (2001) señalan que en esta región la mayoría de larvas de perciformes presentaron una estrecha relación con el hábitat de los adultos, señalando además que la mayoría de los desoves de Sciaenidae y Haemulidae se presentaron en aguas someras (50-60 m), mostrando una disminución hacia las aguas profundas (90-100 m). En el presente trabajo, se observó que la captura de las larvas de Pleuronectiformes, a diferentes profundidades, no fue homogénea a pesar de la correspondencia existente con el hábitat de los adultos (Navarro-Rodríguez *et al.* 2001), y las áreas de alimentación y reproducción (Mariscal *et al.* 1998). La presencia de larvas y prejuveniles, de determinadas tallas y su distribución en la columna de agua, fue muy variable. Este aspecto se atribuye al grado de desarrollo que presentan estas especies, ya que a determinadas tallas un gran número de Pleuronectiformes, en estadios tempranos, migran a la zona bentónica cercana a la plataforma para iniciar su desarrollo como adultos y desapareciendo de la columna de agua en un tiempo moderado (Moser *et al.* 1987).

Finalmente se identificó que las variaciones de temperatura y de salinidad no fueron determinantes sobre la distribución y abundancia de las larvas de Pleuronectiformes en la columna de agua, concluyendo que el desarrollo físico, asociado a las condiciones batimétricas, fue un factor más preciso que modificó la distribución y abundancia de las larvas en la columna de agua.

AGRADECIMIENTOS

Al personal técnico del barco de Investigación Pesquera "BIP-V", especialmente a Celestino Morales y a Daniel Kosonoy del Centro de Ecología Costera de la Universidad de Guadalajara.

LITERATURA CITADA

1. ACAL D. E. 1991. Abundancia y Diversidad del ictioplancton en el Pacífico Centro de México. Ciencias Marinas 7 (4): 25-50.

2. ACEVES-MEDINA G. E., A. GONZALEZ y R. J. SALDIERNA. 1999. Larval development of *Symphurus williamsi* (Cynoglossidae: Pleuronectiformes) from the Gulf of California. Fishery Bulletin 97 (74): 738-745.
3. ALVAREZ-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. AN. INST. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 11 (1): 163-180.
4. AMEZCUA-LINARES F. 1985. Recursos potenciales de peces demersales capturados con redes camarónicas en la costa del Pacífico Mexicano, Cap. 2: 39-94. En: Yañez-Arancibia, A. (Ed.), Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. Del Mar y Limnol, Instituto Nacional de la Pesca, UNAM, México, D. F. 748 p.
5. BADAN A. 1997. La corriente Costanera de Costa Rica en el Pacífico Mexicano; Cap 5: 99-112 En: M. F Lavín (Ed). Contribuciones a la Oceanografía Física, en México Monografía No. 3, Unión Geofísica Mexicana, 272 p.
6. BEERS J. R. 1976. Volumetric methods. pp 56-60. En: Steedmann, H. F. (ed). Zooplankton, fixation and preservation. Monographs on Oceanographic. Methodology. No. 4. UNESCO Press Paris.
7. CONTRERAS ESPINOSA F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. 1ra. Edición Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Autónoma Metropolitana. 415 p.
8. CORONADO-MOLINA C. A. y F. AMEZCUA-LINARES. 1988. Distribución y Abundancia de los Peces Demersales de las Costas de Guerrero en el Pacífico Mexicano Ciencias del Mar y Limnología 15 (2): 67-93.
9. GRIFFITHS F. B., B. K. FLEMINGER y M. VANNUCCI. 1976 Shipboard and curating techniques. Pp. 17-31 In: Zooplankton Fixation and Preservation. Monographs of oceanographic methodology. The UNESCO Press, 350 p.
10. LLUCH-BELDA D., D. B. LLUCH COTA, S. HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, C. A. SALINAS ZAVALA y R. A. SCHWARTZLOSE. 1991. Sardine and anchovy spawning as related to temperature and upwelling in the California Current System. Rep. Calif. Copo. Ocean. Fish. Invest. 32: 105-111.

11. MARISCAL-ROMERO J., B. AGUILAR-PALOMINO, G. LUCANO-RAMÍREZ, A. R. RAYMUNDO-HUIZAR, L. E. RODRÍGUEZ-IBARRA, S. RUIZ-RAMÍREZ y G. GONZÁLEZ-SANSON. 1998. Asociaciones de peces Demersales de la plataforma continental de Colima y Jalisco, México (primavera, 1995). *Ciencias Marinas* 24 (1): 35-53.

12. OSER 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.

13. MOSER H. G. y S. R. CHARTER. 1996. Bothidae (Lefteye Flounder). 1357-1367 pp. *In: Moser H. G. 1996. The Early Stages of Fishes in California Current Region. Atlas N° 33* 1505.

14. MOSER H.G. y B. Y. SUMIDA. 1996. Paralichthyidae (Lefteye flounders and sanddabs). 1325-1355 pp. *In: The Early Stages of Fishes in California Current Region. Atlas N° 33* 1505.

15. NAVARRO-RODRÍGUEZ M. C., S. HERNÁNDEZ VAZQUEZ, 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. *Bol. Centro Invest. Biol.* 35 (1): 1-24.

16. NAVARRO-RODRÍGUEZ M. C., R. FLORES VARGAS y M. E. GONZALEZ 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. *Bol. Centro Invest. Biol.* 36 (3): 244-265.

17. NELSON J. R. 1994. *Fisheries of the world.* Wiley Interscience Publ. USA. 600 pp.

18. 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.

19. 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 p.

20. TUCKER J. W. 1982. Larval Development of *Citharichthys cornutus*, *C. Gymnorhinus*, *C. spilopterus* and *Etropus crossotus* (Bothidae) with notes on larval occurrence. *Fish. Bull.* 80 (1): 35-73.

21. VAN DER HEIDEN A. M. y S. MUSSOT-PéREZ. 1995. *Citharichthys mariajoriseae*, a New Flatfish from Shallow Costal Waters of the Eastern Tropical Pacific (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). *Copeia* 2: 439-446.

22. WIRTKY K. 1966. Surface currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean Inter-Americana. *Tropical. Tuna Commission Bull.* IX (5): 271-304.