

**ICTIOPLANKTON DE LAS COSTAS DE JALISCO Y COLIMA, MÉXICO  
(DICIEMBRE DE 1995 A DICIEMBRE DE 1996)**

**ICHTHYOPLANKTON FROM THE COASTS OF JALISCO AND COLIMA,  
MEXICO (DECEMBER 1995 TO DECEMBER 1996)**

Carmen Franco-Gordo<sup>1\*</sup>  
Ramiro Flores-Vargas<sup>1</sup>  
Carmen Navarro-Rodríguez<sup>1</sup>  
René Funes-Rodríguez<sup>2</sup>  
Ricardo Saldierna-Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ecología Costera  
Universidad de Guadalajara  
Gómez Farías 82  
San Patricio-Melaque, CP 48980, Jalisco, México  
\* E-mail: cfranco@costera.melaque.udg.mx

<sup>2</sup> Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN  
Av. Politécnico s/n  
Col. Palo de Sta. Rita  
La Paz, CP 23096, Baja California Sur, México

*Recibido en marzo de 1998; aceptado en octubre de 1998*

**RESUMEN**

Se presenta el primer listado sistemático de larvas de peces marinos de las costas del estado de Jalisco y Colima (México). Las larvas fueron recolectadas mediante arrastres oblicuos con una red Bongo, durante 11 campañas entre diciembre de 1995 y diciembre de 1996. El elenco incluye 102 taxa, agrupadas en 50 familias y 80 géneros. Las familias Cynoglossidae, Carangidae y Paralichthyidae fueron las de mayor riqueza específica. Esta colección representa el primer paso para futuras investigaciones en el estudio de la biodiversidad de peces de esta región tropical que ha sido poco estudiada. Los especímenes recolectados se encuentran depositados en la colección de ictioplancton del Centro de Ecología Costera de la Universidad de Guadalajara.

*Palabras clave:* listado de larvas de peces, Jalisco, Colima.

**ABSTRACT**

The first check-list of marine fish larvae from the coasts of Jalisco and Colima (Mexico) is presented. The fish larvae were sorted from zooplankton samples collected with Bongo net during 11 oceanographic surveys between December 1995 and December 1996. A total of 102 taxa belonging to 50 families and 80 genera were identified. The families with the most number of species were Cynoglossidae, Carangidae and Paralichthyidae. This collection represents the first step to future research on the biodiversity of fishes

of this tropical region that has been little studied. The ichthyoplankton collection was catalogued and deposited in the Centro de Ecología Costera of the Universidad de Guadalajara, Mexico.

*Key words:* fish larvae check-list, Jalisco, Colima.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios que existen acerca del ictio-plancton en el Pacífico mexicano se refieren, en su mayoría, al Golfo de California y a la costa occidental de la península de Baja California (Moser *et al.*, 1973; Castro-Barrera, 1975; Álvarez-Cadena *et al.*, 1984; Loeb y Nichols, 1984; Álvarez-Cadena *et al.*, 1988; Aceves-Medina *et al.*, 1992; Funes-Rodríguez *et al.*, 1995), y muchos trabajos se limitan a familias específicas, como Myctophidae (Funes-Rodríguez y Hernández-Trujillo, 1988; Funes-Rodríguez *et al.*, 1991; Funes-Rodríguez, 1993) y Clupeidae (Funes-Rodríguez, 1985; Hamman *et al.*, 1988). En lo que respecta a las investigaciones del ictio-plancton en el Pacífico centro y sur, sólo se tiene conocimiento de la existencia de cinco trabajos (Ahlstrom, 1971, 1972; Acal, 1991; González-Armas *et al.*, 1993; Acal y Corro-Espinoza, 1994), de tal forma que la posibilidad de realizar estudios zoogeográficos con base en el ictio-plancton es muy limitada.

La biodiversidad del ambiente marino costero de Jalisco y Colima es un tema que no ha sido estudiado de manera intensiva, y no es sino hasta recientemente que se han publicado algunos listados de la ictiofauna demersal (Aguilar-Palomino *et al.*, 1996) e invertebrados bénticos (Ríos-Jara *et al.*, 1996; Landa-Jaime *et al.*, 1997; Landa-Jaime y Arciniega-Flores, 1998).

El presente manuscrito provee información sobre la composición de especies de larvas de peces, y forma parte de una serie de trabajos cuyo objetivo es difundir los resultados de un proyecto de investigación desarrollado por la Universidad de Guadalajara para el estudio de la biodiversidad y el potencial pesquero de la plataforma continental de los estados de Jalisco y Colima, México.

## INTRODUCTION

Most studies on the ichthyoplankton of the Mexican Pacific refer to the Gulf of California and the western coast of the peninsula of Baja California (Moser *et al.*, 1973; Castro-Barrera, 1975; Álvarez-Cadena *et al.*, 1984; Loeb and Nichols, 1984; Álvarez-Cadena *et al.*, 1988; Aceves-Medina *et al.*, 1992; Funes-Rodríguez *et al.*, 1995), and many deal only with specific families, such as Myctophidae (Funes-Rodríguez and Hernández-Trujillo, 1988; Funes-Rodríguez *et al.*, 1991; Funes-Rodríguez, 1993) and Clupeidae (Funes-Rodríguez, 1985; Hamman *et al.*, 1988). We know of only five works on the ichthyoplankton of the central and southern Pacific (Ahlstrom, 1971, 1972; Acal, 1991; González-Armas *et al.*, 1993; Acal and Corro-Espinoza, 1994), so the possibility of conducting zoogeographical studies based on ichthyoplankton is limited.

The biodiversity of the coastal marine environment of Jalisco and Colima has not been well studied and only recently have some lists been published on the demersal ichthyofauna (Aguilar-Palomino *et al.*, 1996) and benthic invertebrates (Ríos-Jara *et al.*, 1996; Landa-Jaime *et al.*, 1997; Landa-Jaime and Arciniega-Flores, 1998).

The present study gives information on the species composition of fish larvae and forms part of a research program developed by the University of Guadalajara to study the biodiversity and fishery potential of the continental shelf off Jalisco and Colima, Mexico.

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la franja de la plataforma continental que se extiende aproximadamente desde Punta Farallón, en el estado de Jalisco ( $19^{\circ}19'77''\text{N}$  y  $105^{\circ}00'281''\text{W}$ ), hasta Cuyutlán ( $18^{\circ}58'249''\text{N}$  y  $104^{\circ}13'514''\text{W}$ ), en el estado de Colima (fig. 1). La línea de la costa es irregular y comprende las bahías de Tenacatita, de Navidad y el complejo de Santiago-Manzanillo; el resto de la línea de la costa está formada por playas relativamente extensas y poco protegidas (González-Sansón *et al.*, 1997). El patrón de corrientes considerado para la zona de estudio es el definido por Wyrcki (1965) para el Océano Pacífico oriental, donde establece tres pautas típicas de circulación: la primera, con influencia de la Corriente de California, se caracteriza por una masa de agua fría (febrero a abril); la segunda es una etapa de transición, donde convergen la Corriente de California y la Contracorriente Nor-equatorial, sin dominancia de alguna de ellas (mayo a junio); y la tercera se caracteriza por una masa típicamente tropical (agosto a enero) (Godínez-Domínguez y González-Sansón, 1998).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ubicaron 12 estaciones de muestreo. Los arrastres zooplanctónicos se efectuaron mensualmente desde diciembre de 1995 hasta diciembre de 1996, exoptuando agosto y septiembre, a bordo del barco de investigación pesquera *BIP-V*, mediante arrastres doble oblicuos a profundidades que variaron de 42 a 86 m (tabla 1). Se utilizó una red Bongo de 0.333 y 0.505 mm de luz de malla, 3.0 m de manga y 60 cm de diámetro en la boca. A la malla de 0.505 mm se le adaptó un flujómetro digital para medir el volumen de agua filtrado (Smith y Richardson, 1979). El material recolectado fue fijado con formaldehído al 4% y una solución saturada de borato de sodio (Griffiths *et al.*, 1976).

De las 132 muestras de zooplancton recolectadas por la malla de 0.505 mm, se separó el total de larvas de peces utilizando un microscopio

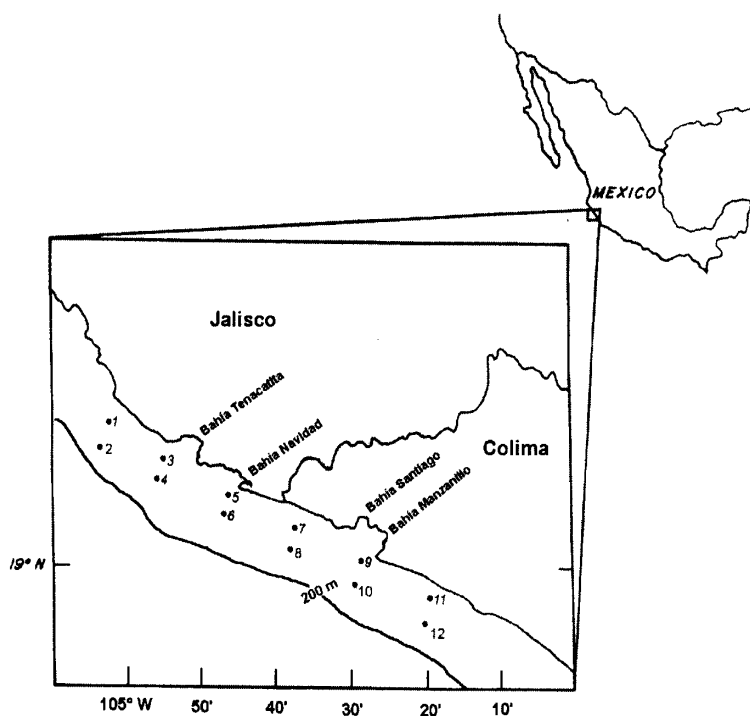
## STUDY AREA

The study area comprises the strip of the continental shelf that extends from Punta Farallón, in the state of Jalisco ( $19^{\circ}19'77''\text{N}$ ,  $105^{\circ}00'281''\text{W}$ ), to Cuyutlán ( $18^{\circ}58'249''\text{N}$ ,  $104^{\circ}13'514''\text{W}$ ), in the state of Colima (fig. 1). The coastline is irregular and includes the bays of Tenacatita, Navidad and the Santiago-Manzanillo system; the rest of the coastline consists of relatively long, unprotected beaches (González-Sansón *et al.*, 1997). The pattern of the currents in the study area is that defined by Wyrcki (1965) for the eastern Pacific Ocean, which establishes three typical circulation stages: the first is influenced by the California Current and is characterized by a mass of cold water (February to April); the second is one of transition, where the California Current and North Equatorial Countercurrent meet, without either one dominating (May to June); and the third is characterized by a typically tropical mass (August to January) (Godínez-Domínguez and González-Sansón, 1998).

## MATERIAL AND METHODS

Twelve sampling stations were established. Monthly surveys were conducted from December 1995 to December 1996, except during August and September, aboard the research vessel *BIP-V*. Zooplankton samples were collected by double oblique trawls at depths ranging from 42 to 86 m (table 1), using a Bongo net of 0.333- and 0.505-mm mesh size, 3.0-m width and 60-cm mouth opening. A digital flowmeter was adapted to the 0.505-mm mesh to measure the volume of filtered water (Smith and Richardson, 1979). The material collected was fixed in 4% formaldehyde and a saturated solution of sodium borate (Griffiths *et al.*, 1976).

The fish larvae were sorted from the 132 zooplankton samples collected with the 0.505-mm mesh, using a stereoscopic microscope, petri dish



**Figura 1.** Área de estudio y estaciones de muestreo.  
**Figure 1.** Study area and sampling stations.

estereoscópico, una caja de petri y unas pinzas de relojero. Se identificaron únicamente las larvas capturadas por la malla de 0.505 mm hasta el nivel máximo taxonómico posible, utilizando los caracteres merísticos, morfométricos y de pigmentación. Para la identificación general de las especies, se utilizaron principalmente los trabajos de Leis y Rennis (1983) y Moser (1984, 1996), así como la literatura especializada para cada taxón: Yoshida (1979) y Richards (1989) para la familia Scombridae, Moser *et al.* (1977) para Scorpaenidae, Sumida *et al.* (1985) para Carangidae y Smith (1979) para larvas leptocéfalas. Con la finalidad de identificar las larvas de peces hasta nivel específico, se auxilió con el dibujo, la tinción y aclaración de los especímenes (Potthoff, 1984).

and watchmaker's pliers. Only the larvae obtained with the 0.505-mm mesh were identified to the highest taxonomic level possible, based on pigmentation, meristic and morphometric characteristics. Identification of the species was based mainly on the works of Leis and Rennis (1983) and Moser (1984, 1996), as well as on the specialized literature for each taxon: Yoshida (1979) and Richards (1989) for the family Scombridae, Moser *et al.* (1977) for Scorpaenidae, Sumida *et al.* (1985) for Carangidae and Smith (1979) for the Leptocephali. Identification of fish larvae to specific level was facilitated by drawing, staining and clearing the specimens (Potthoff, 1984).

**Tabla 1.** Localización geográfica y profundidad de arrastre de las estaciones de muestreo.  
**Table 1.** Geographic location of the sampling stations and dragging depth.

Estaciones	Localización geográfica	Profundidad promedio de la estación (m)	Profundidad promedio de arrastre (m)
1	19°16'645"N, 104°55'765"W	60.0	44.7
2	19°15'898"N, 104°56'216"W	126.0	77.2
3	19°14'173"N, 104°51'206"W	60.9	44.7
4	19°13'086"N, 104°52'922"W	94.8	64.1
5	19°10'744"N, 104°44'022"W	60.0	48.0
6	19°09'398"N, 104°32'657"W	93.0	85.0
7	19°07'215"N, 104°31'855"W	60.4	44.0
8	19°06'163"N, 104°32'343"W	120.9	79.4
9	19°01'653"N, 104°20'839"W	61.0	43.6
10	19°00'547"N, 104°21'213"W	96.5	60.7
11	18°59'647"N, 104°17'809"W	60.3	42.0
12	18°58'577"N, 104°18'817"W	132.7	86.8

## RESULTADOS

Se integró una lista con un total de 50 familias de peces, y de ella pudieron identificarse 28 taxa a nivel genérico y 74 a nivel específico. La familia Cynoglossidae (9 especies), Carangidae (6) y Paralichthyidae (5) resultaron las de mayor riqueza específica. La especie mejor representada por su abundancia fue *Bregmaceros bathymaster* (Jordan y Bollman, 1890), seguida de *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) y *Harengula thrissina* (Jordan y Gilbert, 1882).

El arreglo sistemático es el propuesto por Eschmeyer (1990). Los géneros y sus respectivas especies se presentan en orden alfabético con el fin de facilitar el uso de la lista. Se cita entre llaves el número de catálogo y entre paréntesis el número de organismos depositados en la colección.

## RESULTS

A list was compiled comprising a total of 50 families; 28 taxa were identified to generic level and 74 to specific level. The families with the most number of species were Cynoglossidae (9 species), Carangidae (6) and Paralichthyidae (5). The most abundant species was *Bregmaceros bathymaster* (Jordan and Bollman, 1890), followed by *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) and *Harengula thrissina* (Jordan and Gilbert, 1882).

The systematic arrangement is that proposed by Eschmeyer (1990). The genera and their respective species are presented in alphabetical order. The catalog number is given in braces and the number of organisms deposited in the collection in parentheses.

---

LISTADO TAXONÓMICO / TAXONOMIC LIST

- Clase Osteichthyes  
Orden Elopiformes  
Familia Elopidae  
*Elops affinis* Regan, 1909 {100} (2)  
Orden Albuliformes  
Familia Albulidae  
*Albula* sp. {105} (1)  
Orden Anguiliformes  
Familia Ophichthidae  
*Myrophis vafer* Jordan y Gilbert, 1882 {120} (1)  
*Ophichthus* sp. (Jordan y Gilbert, 1882) {122} (2)  
Familia Congridae  
*Bathycongrus macrurus* (Gilbert, 1891) {126} (3)  
*Paraconger californiensis* Kanazawa, 1961 {131} (1)  
*Paraconger nitens* (Jordan y Bollman, 1889) {132} (1)  
Orden Clupeiformes  
Familia Clupeidae  
*Harengula thrissina* (Jordan y Gilbert, 1882) {167} (2)  
*Opisthonema* sp. {168} (1)  
Familia Engraulidae  
*Anchoa* sp. {175} (1)  
*Cetengraulis mysticetus* (Günther, 1867) {177} (1)  
Orden Salmoniformes  
Familia Bathylagidae  
*Bathylagus* sp. {189} (1)  
Orden Stomiiformes  
Familia Phosichthyidae  
*Vinciguerrria lucetia* (Garman, 1899) {241} (4)  
Familia Melanostomiidae  
*Bathophilus filifer* (Garman, 1899) {256} (1)  
*Bathophilus flemingi* Aron y McCrery, 1958 {257} (1)  
Orden Aulopiformes  
Familia Synodontidae  
*Synodus lucioiceps* (Ayres, 1885) {286} (1)  
*Synodus sechurae* Hildebrand, 1946 {285} (1)  
Familia Paralepididae  
*Lestidiops neles* (Harry 1953) {289} (1)  
Orden Myctophiformes  
Familia Myctophidae  
Subfamilia Lampanyctinae  
*Diaphus* sp. {312} (1)  
*Diaphus pacificus* Parr, 1931 {312} (1)  
*Lampanyctus parvicauda* Parr, 1931 {318} (1)

- Subfamilia Myctophinae
  - Benthoosema panamense* (Taning, 1932) {336} (4)
  - Diogenichthys laternatus* (Garman, 1899) {340} (1)
- Orden Gadiformes
  - Familia Bregmacerotidae
    - Bregmaceros bathymaster* Jordan y Bollman, 1890 {360} (4)
- Orden Ophidiiformes
  - Familia Ophidiidae
    - Cherublemma emmelas* (Gilbert, 1890) {379} (1)
    - Lepophidium negropinna* (Hildebrand y Barton, 1949) {381} (1)
    - Ophidion* sp. {384} (1)
  - Familia Carapidae
    - Encheliophis dubius* (Putnam, 1874) {388} (1)
- Orden Batrachoidiformes
  - Familia Batrachoididae
    - Porichthys margaritatus* (Richardson, 1844) {394} (2)
- Orden Lophiiformes
  - Familia Antennariidae
    - Antennarius sanguineus* Gill, 1863 {402} (1)
  - Familia Melanocetidae
    - Melanocetus johnsoni* Günther, 1864 {409} (1)
- Orden Gobiesociformes
  - Familia Gobiesocidae
    - Gobiesox* sp. {430} (2)
- Orden Atheriniformes
  - Familia Atherinidae
    - Atherinella nepenthe* (Myers y Wade, 1942) {438} (1)
- Orden Beloniformes
  - Familia Hemiramphidae
    - Hemiramphus saltador* Gilbert y Starks, 1904 {454} (1)
    - Hyporhamphus rosae* (Jordan y Gilbert, 1880) {455} (1)
    - Oxyporhamphus micropterus micropterus* (Valenciennes, 1847) {456} (1)
  - Familia Exocoetidae
    - Cheilopogon heterurus hubbsi* Parin, 1961 {460} (1)
- Orden Syngnathiformes
  - Familia Fistulariidae
    - Fistularia corneta* Gilbert y Starks, 1904 {504} (1)
  - Familia Sygnathidae
    - Doryrhamphus excisus excisus* Kaup, 1856 {509} (1)
- Orden Scorpaeniformes
  - Familia Scorpaenidae
    - Pontinus* sp. {541} (1)
    - Scorpaena* sp. {542} (1)
    - Scorpaenodes xyris* (Jordan y Gilbert, 1882) {544} (1)
- Orden Perciformes
  - Familia Serranidae

- Subfamilia Serraninae
  - Serranus* sp. {631} (1)
- Subfamilia Epinephelinae
  - Paranthias colonus* (Valenciennes, 1846) {639} (1)
- Subfamilia Grammistinae
  - Pseudogramma thaumasium* (Gilbert, 1890) {642} (1)
- Familia Apogonidae
  - Apogon retrosella* (Gill, 1863) {652} (2)
- Familia Carangidae
  - Caranx caballus* Günther, 1868 {657} (3)
  - Caranx sexfasciatus* Quoy y Gaimard, 1825 {658} (2)
  - Chloroscombrus orqueta* Jordan y Gilbert, 1882 {667} (2)
  - Decapterus* sp. {668} (2)
  - Selene brevoortii* (Gill, 1863) {680} (1)
  - Trachinotus kennedyi* Steindachner, 1875 {710} (1)
- Familia Lutjanidae
  - Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) {707} (1)
  - Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) {709} (1)
  - Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1872 {710} (2)
- Familia Gerreidae
  - Eucinostomus entomelas* (Gill, 1863) {719} (2)
  - Eucinostomus gracilis* (Gill, 1862) {722} (2)
- Familia Pomacentridae
  - Abudefduf troschelii* (Gill, 1862) {824} (2)
  - Stegastes rectifraenum* (Gill, 1862) {834} (1)
- Familia Opistognatidae
  - Opistognathus* sp. {852} (1)
- Familia Mugilidae
  - Mugil cephalus* Linnaeus 1758 {852} (1)
- Familia Polynemidae
  - Polydactylus approximans* (Lay y Bennett, 1839) {857} (1)
- Familia Labridae
  - Halichoeres dispilus* (Günther 1864) {870} (1)
  - Halichoeres semicinctus* (Ayres, 1859) {875} (1)
  - Thalassoma* sp. {884} (1)
  - Xyrichtys* sp. {886} (1)
- Familia Ammodytidae
  - Ammodytoides gilli* (Bean, 1895) {924} (1)
  - Ammodytoides* sp. {924} (1)
- Familia Labrisomidae
  - Labrisomus multiporosus* Hubbs, 1953 {938} (1)
- Familia Dactyloscopidae
  - Dactyloscopus* sp. {958} (1)
- Familia Blenniidae
  - Entomacrodus chiostictus* (Jordan y Gilbert, 1883) {965} (1)
  - Hypsoblennius brevipinnis* (Günther, 1861) {967} (1)



- Hypsoblennius* sp. {977} (1)
  - Familia Eleotridae
    - Dormitator latifrons* (Richardson, 1845) {987} (4)
  - Familia Gobiidae
    - Bollmannia* sp. {1029} (1)
    - Gobionellus* sp. {1032} (1)
    - Microgobius* sp. {1022} (1)
  - Familia Microdesmidae
    - Clarkichthys bilineatus* (Clark, 1936) {1035} (1)
  - Familia Sphyraenidae
    - Sphyraena ensis* Jordan y Gilbert, 1882 {1040} (5)
    - Sphyraena* sp. {1037} (1)
  - Familia Scombridae
    - Auxis* sp. {1052} (4)
    - Euthynnus lineatus* Kishinouye, 1920 {1056} (1)
  - Familia Nomeidae
    - Cubiceps pauciradiatus* Günther, 1872 {1083} (2)
    - Psenes pellucidus* Lütken, 1880 {1090} (1)
    - Psenes sio* Haedrick, 1970 {1091} (1)
  - Orden Pleuronectiformes
    - Familia Paralichthyidae
      - Citharichthys platophrys* Gilbert, 1891 {1107} (1)
      - Citharichthys* sp. {1101} (1)
      - Etropus crossotus* Jordan y Gilbert, 1882 {1119} (1)
      - Syacium ovale* (Günther, 1864) {1125} (1)
      - Paralichthys woolmani* Jordan y Williams en Gilbert, 1897 {1142} (1)
    - Familia Botidae
      - Bothus leopardinus* (Günther, 1862) {1151} (1)
      - Engyophrys sanctilaurentia* Jordan y Bollman, 1890 {1153} (1)
    - Familia Cynoglossidae
      - Symphurus atramentatus* Jordan y Bollman, 1890 {1201} (1)
      - Symphurus atricaudus* (Jordan y Gilbert, 1880) {1202} (1)
      - Symphurus chabanaudi* Mahadeva y Munroe, 1990 {1207} (1)
      - Symphurus elongatus* (Günther, 1868) {1210} (1)
      - Symphurus* sp. a {1213} (1)
      - Symphurus* sp. b {1214} (1)
      - Symphurus* sp. c {1215} (1)
      - Symphurus* sp. d {1216} (1)
      - Symphurus williamsi* {1211} (1)
  - Orden Tetraodontiformes
    - Familia Balistidae
      - Balistes polylepis* Steindachner, 1876 {1225} (2)
    - Familia Tetraodontidae
      - Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) {1244} (2)
-

## DISCUSIÓN

En la actualidad, la proporción de especies de peces cuyas larvas pueden ser identificadas a niveles inferiores de familia, varía regionalmente en un intervalo que va de 80% en el Atlántico nororiental como máximo, hasta 10% en el Indo-pacífico (Kendall y Matarese, 1994). En el presente trabajo, el 98% de los organismos recolectados se ubicaron hasta nivel genérico o específico, 1.2% logró ubicarse únicamente a nivel de familia y sólo el 0.03% permaneció sin identificación.

En la región nororiental del Pacífico y el Golfo de California, se han citado 586 especies de larvas de peces, incluidas en 158 familias y 418 géneros (Moser, 1996), mientras que en el resto del Pacífico mexicano, sólo se registran aproximadamente 150 especies, incluyendo a este trabajo, el de Acal (1991) y el reporte de *Tetrapturux audax* de González-Armas *et al.* (1993). La diferencia encontrada, sin embargo, sólo reflejaría las diferencias de intensidad con la que ambas regiones han sido estudiadas.

Acal (1991), en una red de estaciones de muestreo localizada entre las costas de Sinaloa y Guerrero, ubicó solamente a 66 especies, ya que otras 63 permanecieron como tipos específicos. En cuanto a la composición de especies, este trabajo coincidió con el 31% de las especies reportadas por Acal (1991), lo cual puede deberse a que ese autor sólo considera una época del año (abril) y sus estaciones fueron más oceánicas, además de que la composición de larvas en su trabajo está restringido en su mayoría a nivel de familia o género. Sin embargo, entre ambos estudios hubo coincidencia en que la especie más abundante fue *B. bathymaster*, como también se reporta para el Golfo de California (Moser, 1973).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Guadalajara el apoyo económico recibido para la realización del Proyecto Demersales y a los tripulantes del *BIP-V*, que sin su colaboración este

## DISCUSSION

The proportion of fish species whose larvae can be identified to levels below family varies regionally, ranging from 80% (maximum) in the northeastern Atlantic to 10% in the Indo-Pacific (Kendall and Matarese, 1994). In this study, 98% of the organisms collected were identified to genus or specific level and 1.2% to family, and only 0.03% were not identified.

For the northeastern Pacific and the Gulf of California, 586 species of fish larvae have been reported, belonging to 158 families and 418 genera (Moser, 1996), whereas for the rest of the Mexican Pacific, only approximately 150 species have been recorded, including those reported in this study and by Acal (1991), as well as the record of *Tetrapturux audax* reported by González-Armas *et al.* (1993). This, however, only reflects the different intensity with which both regions have been studied.

Acal (1991), in a network of sampling stations located between the coasts of Sinaloa and Guerrero, only identified 66 species; another 63 were recorded as specific types. Regarding species composition, this study coincided with 31% of the species reported by Acal (1991); this may be due to the fact that in the latter, the author only considered one season (April), the stations were more oceanic and the composition of larvae was for the most part restricted to family or genus. However, both studies did coincide in that the most abundant species was *B. bathymaster*, as has also been reported for the Gulf of California (Moser, 1973).

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the University of Guadalajara for financial support of the "Proyecto Demersales" and the crew of *BIP-V*, without whose collaboration this study would not have been possible. Special thanks to Geoffrey Moser, David Ambrose, Sharon R. Charter, Elaine Sandknop-Acuña and William Watson of the Coastal Fisheries Resources Division, SWFSC, at

trabajo no habría sido posible. Un especial agradecimiento a Geoffrey Moser, David Ambrose, Sharon R. Charter, Elaine Sandknop-Acuña y William Watson del Coastal Fisheries Resources Division, SWFSC, en la estación de La Jolla, California, por la verificación de los especímenes, así como a Samuel Gómez-Aguirre y Enrique Godínez-Domínguez por su minuciosa revisión y comentarios al manuscrito.

## REFERENCIAS

- Acal, E.D. (1991). Abundancia y diversidad del ictioplancton en el Pacífico Centro de México. Abril 1981. *Ciencias Marinas*, 17(1): 25–50.
- Acal, E.D. y Corro-Espinoza, D. (1994). Reproducción y distribución de peces clupeidos en el sur del Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, México. *Biol. Trop.*, 42(1/2): 239–261.
- Aceves-Medina, G., Saldierna-Martínez, R. y Hernández-Rivas, M. (1992). Variación diaria de la abundancia de larvas de peces en la boca de Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. *Inv. Cient.*, 3(1): 61–70.
- Aguilar-Palomino, B., Mariscal-Romero, J., González-Sansón, G. y Rodríguez-Ibarra, L.E. (1996). Ictiofauna demersal de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México, en la primavera de 1995. *Ciencias Marinas*, 22(4): 469–481.
- Ahlstrom, E.H. (1971). Kinds and abundance of fish larvae in the eastern tropical Pacific, based on collections made on EASTROPAC I. *Fish. Bull., USA*, 69: 3–77.
- Ahlstrom, E.H. (1972). Kinds and abundance of fish larvae in the eastern tropical Pacific, on the second multivessel EASTROPAC II survey and observations on the annual cycle of larval abundance. *Fish. Bull., USA*, 70(4): 1153–1292.
- Álvarez-Cadena, J.N., Aquino, G.M., Alonzo, R.F., Millán, G.J. y Torres, S.F. (1984). Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte I. Agua Dulce 1978. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*, 11(1): 163–180.
- Álvarez-Cadena, J.N., Mussot-Pérez, G.A. y Cortés-Altamirano, R. (1988). Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte II. Tapo Botadero. La Jolla, California, for verifying the specimens; and Samuel Gómez-Aguirre and Enrique Godínez-Domínguez for their careful revision and comments on the manuscript.

English translation by Christine Harris.

---

An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, 15(2): 143–158.

- Castro-Barrera, T. (1975). Ictioplancton de Bahía Magdalena, Baja California Sur. *Ciencias Marinas*, 2(2): 10–34.
- Eschmeyer, W.N. (1990). *Catalog of the Genera of Recent Fishes*. Calif. Acad. Sci., San Francisco, 667 pp.
- Funes-Rodríguez, R. (1985). Abundancia de sifonóforos y larvas de *Sardinops sagax caerulea* en el invierno (1981–1982), en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. *Inv. Mar.*, 2(1): 70–76.
- Funes-Rodríguez, R. (1993). Abundancia de larvas de peces de la familia Myctophidae durante El Niño (1982–1984) en la costa occidental de Baja California Sur. *Cienc. Pesq.*, 10: 79–87.
- Funes-Rodríguez, R. y Hernández-Trujillo, S. (1988). Larvas de mictófidios y copépodos mesopelágicos: distribución y abundancia en la costa occidental de Baja California Sur. *Ciencias Marinas*, 14(2): 69–78.
- Funes-Rodríguez, R., Haro-Garay, M. y Esqueda-Escárcega, G.M. (1991). Atlas de distribución y abundancia de larvas de peces mesopelágicos en la costa occidental de Baja California Sur, México. 1982–1984. Atlas CICIMAR No. 11, 55 pp.
- Funes-Rodríguez, R., González-Armas, R. y Esquivel-Herrera, A. (1995). Distribución y composición específica de larvas de peces durante y después de El Niño, en la costa del Pacífico de Baja California Sur (1983–1985). *Hidrobiológica*, 5(1–2): 113–125.
- Godínez-Domínguez, E. y González-Sansón, G. (1998). Variación de los patrones de distribución batimétrica de la fauna macrobentónica en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*, 24(3): 337–351.
- González-Armas, R., Funes-Rodríguez, R. y Levy-Pérez, R.V. (1993). Primer registro de larvas de *Tetrapturus audax* (Scombroidei: Istiophoridae) en las costas de Jalisco, Pacífico oriental de México. *Rev. Biol. Trop.*, 41(3): 913–929.

- González-Sansón, G., Aguilar-Palomino, B., Arciniega-Flores, J.A., García de Quevedo, R., Godínez-Domínguez, E., Landa-Jaime, V., Mariscal-Romero, J., Michel-Morfin, E. y Saucedo-Lozano, M. (1997). Variación espacial de la abundancia de la fauna de fondos blandos en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México (primavera, 1995). *Ciencias Marinas*, 23(1): 93–110.
- Griffiths, F.B., Fleming, B.K. and Vannucci, M. (1976). Shipboard and curating techniques. In: UNESCO (ed.), *Zooplankton Fixation and Preservation*. Monogr. Oceanogr. Methodol., pp. 17–31.
- Hammann, M.G., Baumgartner, T.R. and Badandangon, A. (1988). Coupling on the Pacific sardine (*Sardinops sagax caeruleus*) life cycle with the Gulf of California pelagic environment. *CalCOFI Rep.*, 29: 102–108.
- Kendall, A.W. and Matarese, A.C. (1994). Status of early life history descriptions of marine teleosts. *Fish. Bull.*, 92: 725–736.
- Landa-Jaime, V. y Arciniega-Flores, J. (1998). Macromoluscos bentónicos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*, 24(2): 155–167.
- Landa-Jaime, V., Arciniega-Flores, J., García de Quevedo-Machain, R., Michel-Morfin, J.E. y González-Sansón, G. (1997). Crustáceos decápodos y estomatópodos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*, 23(4): 403–417.
- Leis, J.M. and Rennis, D.S. (1983). The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes. Univ. of Hawaii Press, 269 pp.
- Loeb, J.V. and Nichols, A.J. (1984). Vertical distribution and composition of ichthyoplankton and invertebrate zooplankton assemblages in the eastern tropical Pacific. *Biol. Pesq.*, (13): 39–66.
- Moser, H.G. (1984) (ed.). *Ontogeny and systematics of fishes*. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. No.1, 760 pp.
- Moser, H.G. (1996) (ed.). *The early stages of fishes in the California Current region*. *CalCOFI Atlas*, No. 33, 1505 pp.
- Moser, H.G., Ahlstrom, E.H., Kramer, D. and Stevens, G.H. (1973). Distribution and abundance of fish eggs and larvae in the Gulf of California. *CalCOFI Rep.*, (17): 112–128.
- Moser, H.G., Ahlstrom, E.H. and Sandknop, E.M. (1977). Guide to the identification of scorpionfish larvae (family Scorpaenidae) in the eastern Pacific with comparative notes on species of *Sebastes* and *Helicolenus* from other oceans. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 402. US Dept. of Commerce, 71 pp.
- Potthoff, T. (1984). Clearing and staining techniques. In: H.G. Moser (ed.), *Ontogeny and Systematics of Fishes*. Am. Soc. Ichthyol. NMFS, NOAA, USDC, Spec. Publ. No. 1, pp. 35–37.
- Richards, W.J. (1989). Preliminary guide to the identification of the early life history stages of scombroid fishes of the western general Atlantic. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-240. Dept. of Commerce, Miami, Florida, 100 pp.
- Ríos-Jara, E., Pérez-Peña, M., Lizárraga-Chávez, L. and Michel-Morfin, J.E. (1996). Additional gastropod records from the continental shelf off Jalisco and Colima, Mexico. *Ciencias Marinas*, 22(3): 347–359.
- Smith, D.G. (1979). Guide to the Leptocephali (Elopiiformes, Anguiliiformes, and Notacanthiiformes). NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 424. US Dept. of Commerce, 39 pp.
- Smith, P.E. y Richardson, S.L. (1979). Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. *FAO Fish Tech. Paper*, No. 175, 100 pp.
- Sumida, B., Moser, H.G. and Ahlstrom, E.H. (1985). Description of larvae of California yellowtail, *Seriola lalandi*, and three other carangids from the eastern tropical Pacific: *Chloroscombrus orqueta*, *Caranx caballus*, and *Caranx sexfasciatus*. *CalCOFI Rep.*, XXVI: 139–159.
- Wyrski, K. (1965). Surface currents of the eastern tropical Pacific Ocean. *Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull.*, IX(5): 271–304.
- Yoshida, H.O. (1979). Synopsis of biological data on tunas of the genus *Euthynnus*. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 429. US Dept. of Commerce, 57 pp.