

# Monitoreo de huevos y larvas de peces: Seguimiento de las épocas y zonas de desove de las especies pelágicas pequeñas

Gabriela Ayora<sup>2</sup>, Gabriela Ponce<sup>2</sup>, Viviana Jurado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

<sup>2</sup> Small Pelagics Sustainability- Fishery Improvement Project

## Resumen

Este informe actualiza los resultados del seguimiento de la abundancia de huevos y larvas de especies pelágicas pequeñas (PPP), como chuhueco, botellita, morenillo, sardina redonda y pinchagua, en nueve estaciones de la costa ecuatoriana. Se analizaron 70 muestras recolectadas entre septiembre de 2024 y febrero de 2025, incorporándolas a las 440 muestras previamente analizadas. Las muestras se obtuvieron mediante arrastres verticales con redes tipo Bongo, dentro del programa de monitoreo mensual a bordo de embarcaciones asociadas al SPS-FIP. Los resultados revelaron un promedio de 25 192 huevos/10m<sup>2</sup> y 16 289 larvas/10m<sup>2</sup>, con un 74% correspondiente a PPP. La mayor actividad de desove se observó en enero y febrero de 2025, y la abundancia larval indicó un buen reclutamiento, especialmente para botellita y pinchagua, lo que sugiere un incremento futuro en su biomasa poblacional. Las áreas de mayor abundancia de huevos y larvas se localizaron nuevamente frente a Engabao, Anconcito, Puntilla de Santa Elena, Bajo Cope y Salango. El seguimiento continuo a lo largo de los años ha demostrado que el desove de las PPP presenta dos picos de intensidad, con el más alto ocurriendo en los primeros meses del año. Estos resultados permiten pronosticar con mayor precisión las máximas actividades reproductivas de los adultos. Además, la abundancia larval observada permite anticipar el posible aumento de juveniles en los meses siguientes, información crucial en la consideración como medida adjunta a la ejecución de vedas biológicas.

## ÍNDICE

|  |   |
|--|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 1 |
| 2. METODOLOGÍA .....   | 2 |
| Fuente de Datos .....  | 2 |
| Área de estudio .....  | 2 |
| Análisis de Laboratorio .....  | 3 |
| Análisis de Datos .....  | 3 |
| 3. RESULTADOS .....  | 3 |
| Composición general .....  | 3 |
| Áreas de concentración del desove y crianza larval de las especies pelágicas pequeñas .....  | 5 |
| Épocas e intensidad de la abundancia de huevos y larvas de especies pelágicos pequeños ..... | 6 |
| 4. ESTUDIOS ANEXOS DERIVADOS DEL SEGUIMIENTO DEL MONITOREO .....                             | 7 |
| 5. CONCLUSIONES.....   | 7 |
| 6. RECOMENDACIONES.....  | 8 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA.....   | 8 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde los estudios pioneros de Hjort (1914), se ha establecido que la dinámica de las poblaciones de peces marinos se determina en sus primeros días de vida. Esta premisa fundamental ha impulsado numerosas investigaciones sobre el desarrollo temprano de los peces (Legget & Deblois, 1994), donde comprender la biología de los peces exige un conocimiento profundo de sus estadios larvales.



El estudio de huevos y larvas es crucial para la gestión de recursos pesqueros, ya que el reclutamiento de peces depende de la supervivencia de estas etapas tempranas, altamente vulnerables a la variabilidad ambiental (Peterson y Warner, 2002; Miller y Kendall, 2009). Por lo tanto, la abundancia de huevos y larvas se utiliza como un indicador predictivo de la producción pesquera futura.

La identificación de hábitats de desove y la comprensión de los procesos que influyen en su extensión y calidad son esenciales. La magnitud del desove y la supervivencia larval son determinantes clave del reclutamiento. Sin embargo, discernir qué aspectos del proceso reproductivo impactan más directamente el reclutamiento sigue siendo un desafío, aunque se reconoce la influencia de variables ambientales en la reproducción de pequeños pelágicos.

A fin de continuar con el seguimiento en la abundancia y distribución de huevos y larvas de especies pelágicas pequeñas en el perfil costero. El presente informe detalla una actualización de los resultados obtenidos durante septiembre de 2024 a febrero de 2025, como parte del seguimiento que se realiza dentro del proyecto de "Monitoreo de huevos y larvas de peces asociado a la flota SPS-FIP" para identificar épocas y zonas de concentración de desove y cría, asimismo de su relación con las condiciones ambientales asociadas y la actividad reproductiva de los adultos.

## 2. METODOLOGÍA

### Fuente de Datos

Para esta actualización, se emplearon 70 muestras obtenidas entre septiembre de 2024 y febrero de 2025, en el marco del proyecto "Monitoreo de huevos y larvas de peces asociados a la flota FIP". La recolección se realizó mediante arrastres verticales de redes tipo bongo (300 y 500  $\mu\text{m}$ ) desde 70 metros hasta la superficie, con una duración de 5 minutos por arrastre. Las muestras fueron tomadas a bordo de embarcaciones de la flota cerquera-sardinera (Polar, Nirsa y Dimolfin), durante sus actividades de pesca en el período de luna nueva (fase "oscura").

### Área de estudio

El área de estudio comprende nueve sitios de muestreo ubicados generalmente entre 12 a 15 mn de la costa, principalmente en la parte externa del Golfo de Guayaquil, que cubre el área de las provincias de El Oro y Guayas, en la provincia de Santa Elena y centro de la provincia de Manabí (Figura 1).



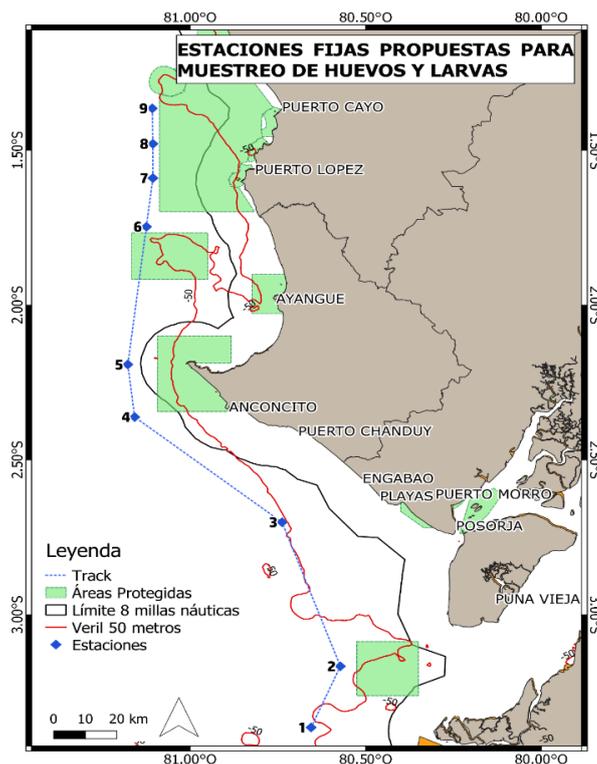


Figura 1. Mapa de estaciones determinadas para la colecta de muestras de huevos y larvas de peces.

### Análisis de Laboratorio

Se separó y cuantificó de las muestras sin fraccionar la totalidad del ictioplancton. Los huevos y larvas de las especies de pelágicos pequeños fueron identificadas hasta el mínimo nivel taxonómico posible, siguiendo los criterios establecidos en Moser et al., (1996), Richards (2006) y Beltrán & Ríos (2009). Así mismo, los huevos fueron cuantificados según sus fases de desarrollo como estadio inicial, medio y final; y las larvas por etapa de desarrollo con relación al desarrollo del notocordio, esto es, en estadios de preflexión, flexión y postflexión.

### Análisis de Datos

La abundancia de huevos y larvas se estimó por el cálculo de densidad de las distintas especies dividiendo el total de larvas por el volumen de agua filtrada y se estandarizó a número de individuos/10 m<sup>2</sup> de superficie marina, a partir del método descrito por Smith y Richardson (1979). Se calculó el Índice de Abundancia (IA) para tener el número estimado de huevos y larvas de peces por mes y especie de interés de estudio, tratando de disminuir el error debido a la diferente cobertura hecha en los muestreos, con lo cual se obtuvo el promedio de huevos/larvas por estación positiva por mes y se pudo definir la época de mayor intensidad temporal de la reproducción de los peces, y por medio de mapas de distribución se obtuvo las áreas de mayor concentración de huevos y larvas de las especies pelágicas pequeñas.

## 3. RESULTADOS

### Composición general

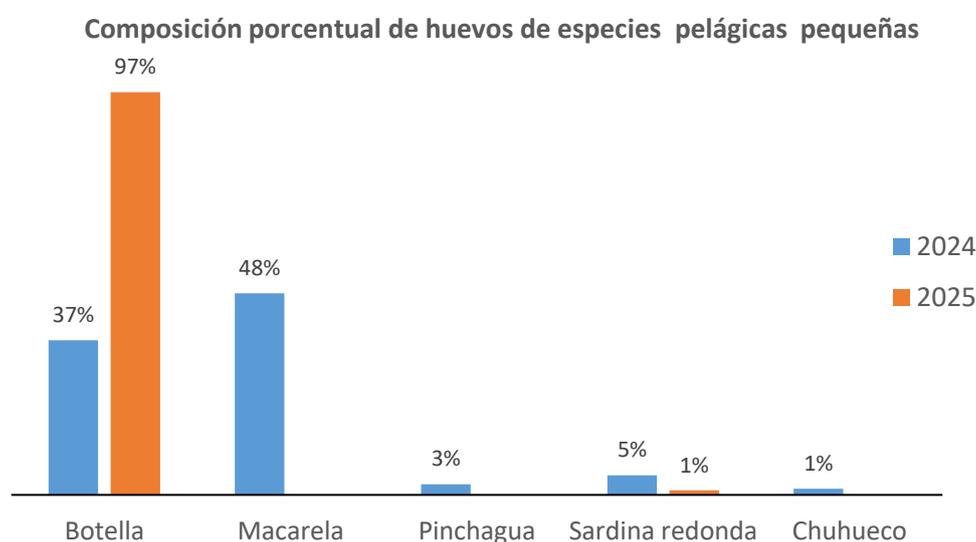
Durante el período de análisis, se registró un promedio de 25 192 huevos/10m<sup>2</sup> y 16 289 larvas/10m<sup>2</sup>. Del total de muestras analizadas, el 74% correspondió a huevos y larvas de especies pelágicas pequeñas (PP). El 26% restante incluyó especies mesopelágicas (M), demersales (D), pelágicas oceánicas (PO), pelágicas costeras (PC) y bentopelágicas (BTP), entre otras.



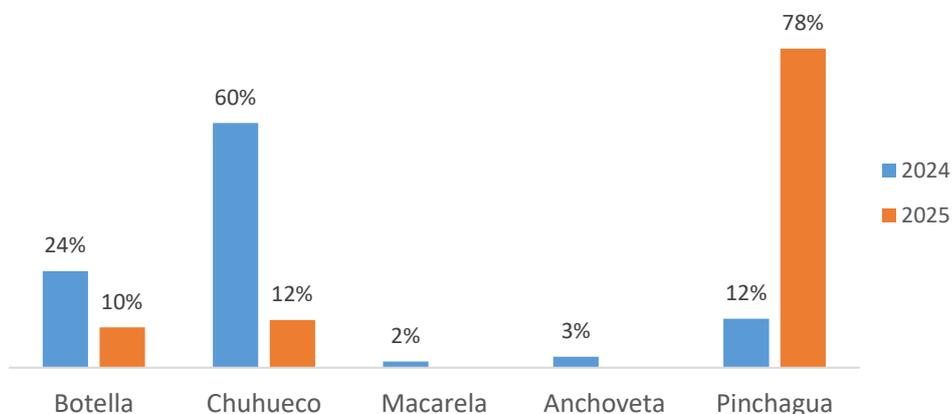
**Tabla 1.** Porcentaje de huevos y larvas de peces asociados al hábitat registradas septiembre 2024 a febrero 2025.

| Hábitat asociado al adulto | 2024-2025    |
|----------------------------|--------------|
| PP                         | <b>73,8%</b> |
| M                          | 8,2%         |
| AA                         | 1,9%         |
| BP                         | 0,8%         |
| BTP                        | 6,5%         |
| D                          | 4,5%         |
| PC                         | 3,7%         |
| PO                         | 0,5%         |

En cuanto a la composición de especies pelágicas pequeñas, se identificó que los huevos de botella (*Auxis spp.*) y morenillo (*Scomber japonicus*) presentaron la mayor abundancia. Otras especies presentes, aunque en menor medida, fueron chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*), pinchagua (*Opisthonema spp*) y Sardina redonda (*Etrumeus acuminatus*). Destaca la dominancia de huevos de botella, que, hasta el momento, en 2025, representan el 97% del total capturado. En cuanto a larvas, el chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*) fue la especie predominante durante el período analizado de 2024, seguido por la botella (*Auxis spp.*) y la pinchagua (*Opisthonema spp.*). Sin embargo, en los dos primeros meses de 2025, se observó un incremento significativo en el porcentaje de larvas de pinchagua. (Figura 2b).



### Composición porcentual de larvas de especies pelágicas pequeñas



**Figura 2.** Porcentaje de huevos (a) y larvas (b) de las especies pelágicas pequeñas, durante septiembre 2024 a febrero 2025.

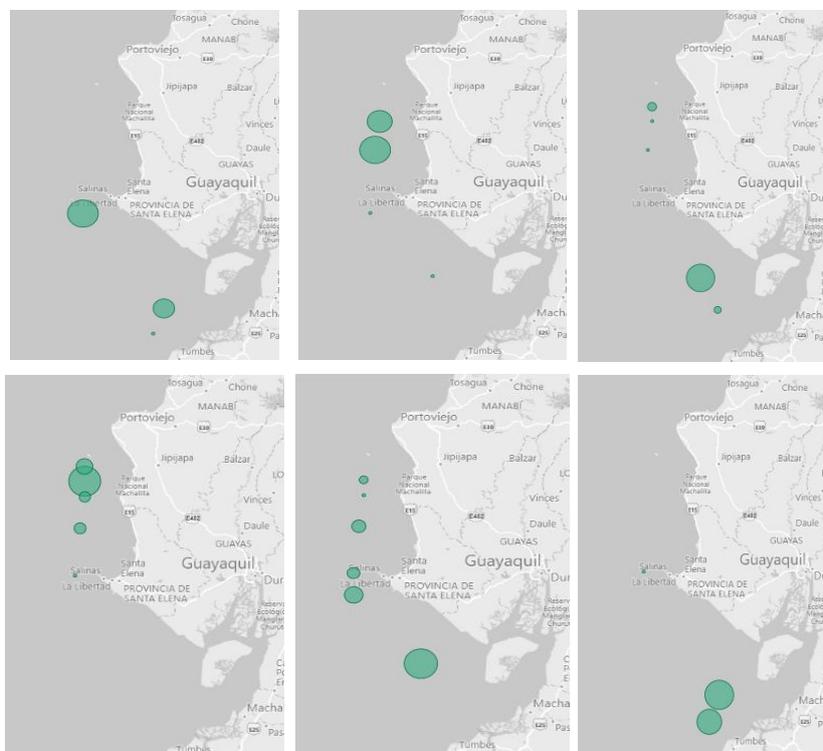
### Áreas de concentración del desove y crianza larval de las especies pelágicas pequeñas

Durante el período analizado, se identificaron áreas de alta densidad de desove en las estaciones frente a Engabao, Anconcito, Puntilla de Santa Elena, Bajo Cope y Salango. Estas áreas mostraron la mayor abundancia y concentración de desove, según la densidad promedio registrada por estaciones positivas (Figura 3).



**Figura 3.** Áreas de concentración del desove de especies pelágicas pequeñas durante septiembre 2024 a febrero 2025. Información extraída del Panel PBI Proyecto de seguimiento de Monitoreo de huevos y larvas de peces.

Las áreas de crianza y alimentación (Figura 4), en términos de densidad promedio por estaciones positivas, mostraron los mayores núcleos de abundancia en las estaciones ubicadas frente a Bajo Cope, Salango, Puntilla de Santa Elena, Engabao y Santa Clara.



**Figura 4.** Áreas de crianza larval de especies pelágicas pequeñas durante septiembre 2024 a febrero 2025. Información extraída del Panel PBI Proyecto de seguimiento de Monitoreo de huevos y larvas de peces

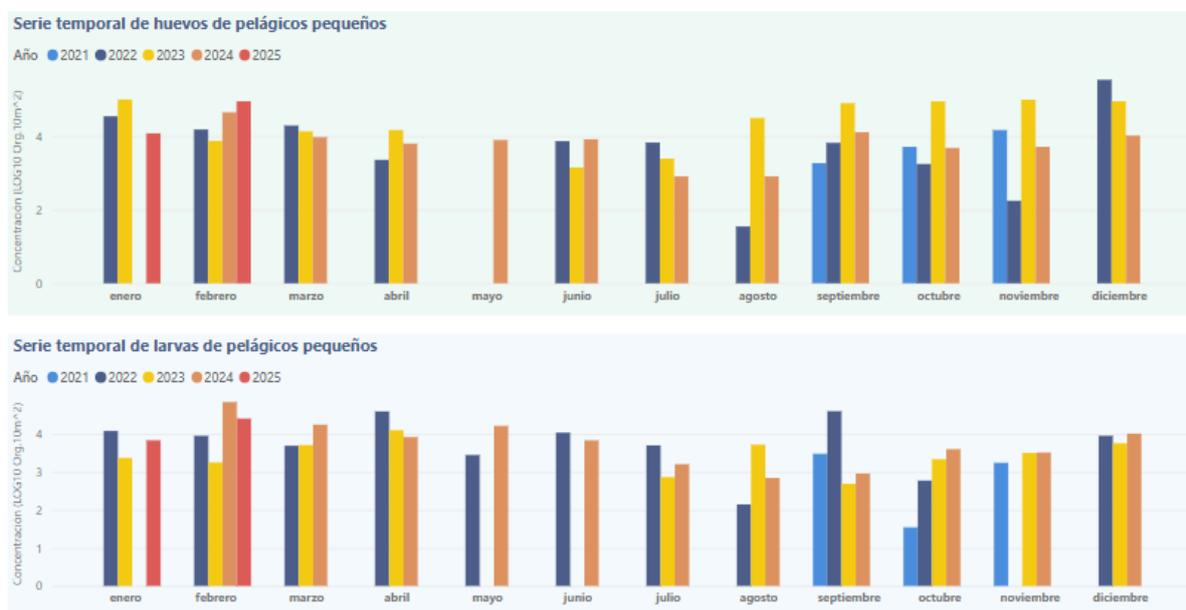
### Épocas e intensidad de la abundancia de huevos y larvas de especies pelágicas pequeños

El seguimiento de la abundancia de huevos y larvas de especies pelágicas pequeñas (PPP) permitió caracterizar las épocas de mayor intensidad de desove, resultados que han permitido ser analizadas como medidas conjuntas en las vedas reproductivas.

Durante el período de análisis, se observó un incremento en la densidad de huevos a partir de septiembre, aunque esta fue menor en comparación con años anteriores y se mantuvo hasta diciembre. En 2025, la densidad de huevos aumentó gradualmente, alcanzando su punto máximo en febrero, lo que sugiere un incremento en la actividad reproductiva de los adultos respecto a años previos. De manera similar, la abundancia de larvas comenzó a aumentar en octubre, alcanzando su punto máximo en febrero (Figura 5).

El seguimiento continuo a lo largo de los años ha revelado que el desove de las especies pelágicas pequeñas presenta dos picos de intensidad, con el más alto ocurriendo en los primeros meses del año. Estos resultados permiten pronosticar con mayor precisión las máximas actividades reproductivas de los adultos. Además, la abundancia larval observada

permite anticipar el posible aumento de juveniles en los meses siguientes, información crucial como medida anexa en la ejecución de vedas.



**Figura 5.** Variación temporal e intensidad del desove de huevos y larvas de las especies pelágicas pequeñas durante 2022 – febrero 2025. Información extraída del Panel PBI Proyecto de seguimiento de Monitoreo de huevos y larvas de peces.

#### 4. ESTUDIOS ANEXOS DERIVADOS DEL SEGUIMIENTO DEL MONITOREO

El seguimiento de la abundancia de huevos y larvas de peces, con énfasis en especies pelágicas pequeñas, ha permitido derivar diversos estudios que vinculan:

- a) La máxima abundancia de huevos con la máxima actividad reproductiva, lo que posibilita inferir las épocas de mayor reproducción y, por ende, optimizar la implementación de vedas.
- b) La máxima abundancia temporal de larvas con la mayor incidencia de juveniles, basado en el desarrollo larval el cual es el reflejo de las características subsecuentes al desove (huevos frezados), la supervivencia larval y su posterior ingreso a la población recluta. Esto contribuye a una mayor precisión en la implementación de vedas de juveniles.
- c) Las máximas concentraciones de desove y larvas con los parámetros ambientales, lo que ha permitido determinar las condiciones óptimas del hábitat para la reproducción y el desarrollo de los prereclutas.

#### 5. CONCLUSIONES

- Durante el periodo analizado, se observaron dos fases de desove para las especies PPP, con máximos entre enero y febrero.

- Se observó modificaciones en la intensidad de la abundancia de huevos de las especies pelágicas pequeñas a través de los años del periodo estudiado, sin embargo, a manera general se señala que la época de máxima reproducción ocurre durante la “época húmeda”, los cuales se muestran concordantes con los procesos de maduración gonadal y de actividad ovárica (IGS) de los adultos.
- La abundancia larval, registrada en febrero 2025 reporto cuantiosos aportes de larvas de botella y pinchagua, dándonos indicios de un buen reclutamiento, las cuales probablemente se incorporarán a la población en los siguientes años, generando un incremento en su biomasa poblacional futura.
- Las áreas de mayor concentración del desove de peces PPP, donde han concurrido estos individuos adultos para desovar en este estudio, estuvieron ubicados principalmente en Engabao, Puntilla de Santa Elena, Bajo Cope y Salango.
- Las zonas de abundancia larval, que se relaciona a sitios de crianza favorables para larvas en pre-reclutamiento se desarrollen, estuvieron identificadas principalmente en Salango, Bajo Cope, Puntilla de Santa Elena y Engabao.

## 6. RECOMENDACIONES

1. Continuidad del monitoreo en años posteriores, lo que permitirá valorar las modificaciones que se presenten en relación con las condiciones ambientales. Así como, de mantener la misma cobertura geográfica mensualmente, nos dará la oportunidad de observar las épocas de menor y mayor intensidad del desove de las especies y estimar la cantidad de larvas que pueden llegar a formar parte del reclutamiento posterior.
2. Llevar a cabo cruceros de biomasa desovantes, el cual permitirá contar con un panorama completo del área de desove y la condición de los reproductores en otras zonas no incluidas en el proyecto.
3. Monitoreo en estaciones más costeras (< 8mn) y un aumento del número de estaciones, lo que probablemente permitirá caracterizar mejor las áreas de distribución de las especies pelágicas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Ahlstrom E. H. & H. G. Moser. 1976. Eggs and larvae of fish and their role in systematic investigations and in fisheries. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 40(3-4): 379-398.
- Beltrán-León, B. y R. Ríos. 2000. Estadios tempranos de peces del Pacífico Colombiano. Tomo 1. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Buenaventura –Colombia. 359 p.
- Beltrán-León, B. y R. Ríos. 2000. Estadios tempranos de peces del Pacífico Colombiano. Tomo 2. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Buenaventura–Colombia. 360 – 727p.
- Calderón, G. 2011. Catálogo de huevos y larvas de peces colectadas en aguas ecuatorianas. *Boletín Especial*. 02(4).1-55.



- Legget W. C. & E. Deblois. 1994. Recruitment in marine fishes: Is it regulated by starvation and predation in the egg and larval stages? Netherlands Journal of Sea Research. 32(2), 119-134.
- Hjort J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe. Conseil Parmanent International Pour L'Exploration De La Mer. Rapports et Proces-Verbaux, 20: 1–228, 1914).
- Hunter, J. R., & Lo, H. 1993. Ichthyoplankton methods for estimating fish biomass introduction and terminology. Bulletin of Marine Science, 53: 723–727.
- Keller, A.A., G. Klein-MacPhee & J. St. Onge-Burns. 1999. Changes in abundance and distribution of ichthyoplankton in Narragansett Bay, RI - A response to changes in environmental quality? Estuaries, 22(1): 149-163.
- Miller, B.S. & A.W. Kendall Jr., 2009. Early life history of marine fishes. Berkeley, Calif.: University of California Press, 364 p.
- Moser, H. G. (Ed.) 1996. The early stages of the fishes in the California Current Region. CalCOFI Atlas, 33.
- Moser, H.G., R.L. Charter, W. Watson, D.A. Ambrose, J.L. Butler, S.R. Charter & E.M. Sandknop. 2000. Abundance and distribution of rockfish (*Sebastes*) larvae in the Southern California Bight in relation to environmental conditions and fishery exploitation. California Cooperative Oceanic Fisheries investigations. Reports, 41: 132–148.
- Petersen, C.W. & Warner, R.R., 2002, The ecological context of reproductive behavior. In: P.F. SALE, ed. Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem. California: Academic Press, pp. 103-118.
- Smith, P. & S. L. Richardson 1979. Standard techniques for pelagic fish egg and larval survey. FAO Fish. Tech. Pap. (175):100.