

Memorias del Simposium sobre Recursos Pesqueros Masivos de México  
Ensenada, B.C., del 28 al 30 de septiembre de 1976.

EL ZOOPLANCTON Y LA PESCA

Angeles Alvaríño (\*)

(\*) N.O.A.A., National Marine Fisheries Service  
Southwest Fisheries Center  
La Jolla, California, U.S.A.

---



## RESUMEN

El problema más crítico en las investigaciones de pesca consiste en determinar la magnitud de la población de nuevos reclutas que irán a integrarse a la población pesquera.

El grado de mortalidad más elevado en el ciclo vital de los organismos marinos corresponde a las fases tempranas de su existencia, que comprende los huevos y estados larvales.

La información que se incluye discute los efectos que producen los factores bióticos y abióticos en la vida de huevos y larvas de los organismos marinos. Los factores más importantes que influyen en la vida de las primeras fases larvales son, el alimento y la depredación, y así se analiza en particular el efecto que ejerce la depredación en la supervivencia de las larvas de peces y de otros animales de interés comercial, sobre todo cuando existe alimento suficiente y con las características requeridas para su subsistencia.

Se revisan los datos y la información pertinente que aparece en la literatura, en relación con las diversas especies de interés comercial y para distintas regiones oceánicas, estableciendo así que la merma que se observa en las poblaciones jóvenes está en relación con una abundancia de los organismos depredadores que concurren en la misma región.

Se establece en general, una comparación entre los tipos de pesca industrial y artesanal, y los efectos respectivos que producen en el equilibrio ecológico oceánico.

Es evidente que el estudio metódico y detallado del plancto es fundamental para encontrar las claves que servirán para determinar la progresión positiva o negativa de las pesquerías, ya que mediante el zooplancton se pueden detectar con precisión los cambios físico-químico-biológicos que se producen en las regiones oceánicas, para entonces analizar las interrelaciones que se producen entre dichos factores, y en consecuencia obtener información sobre los variados agentes que influyen en la magnitud que han de alcanzar las nuevas poblaciones de reclutas. Hasta que estos múltiples aspectos de la investigación no se completen y dominen en sus variadas interrelacionadas, no podremos tratar de predecir el efecto que producirán en las poblaciones pesqueras, y en consecuencia poder estimar la magnitud de la población disponible para la pesquería.

## EL PLANCTON Y LA PESCA

Con objeto de evaluar la magnitud de las poblaciones de reclutas que se integran a la pesquería, se precisa un acopio de datos que se refieren

---

a los factores que afectan el grado de supervivencia de los integrantes de las generaciones jóvenes respectivas.

Joubin (1924) discutía el elevado valor de fecundidad que muestran los peces e indicaba: "mais tous ces petit poissons n'arrivent pas á leur état adult, leur destruction est intense et necessaire pour arriver á un équilibre entre la quantité de nourriture et le nombre de ceux qui la mangent."

Los peces marinos de importancia comercial ostentan una fecundidad extremadamente elevada, pero muchos huevos y larvas perecen y así se obtiene una cierta estabilidad en las poblaciones.

La mortalidad es más elevada durante los primeros meses de la vida del animal (Gulland, 1965, Lasker 1965, May, 1974) y por esta razón, los factores que producen la mortalidad de las larvas están íntimamente relacionados con los problemas básicos de la dinámica de poblaciones.

Las investigaciones en relación con la abundancia de huevos y larvas se desarrollaron desde que Hensen (1887) ideó un método para estimar la magnitud de la población reproductora, mediante cálculos que se basaban en el número de huevos colectados en el mar, correspondientes a las distintas especies de peces, y relacionando estos valores con los correspondientes a la fecundidad de las hembras respectivas, para llegar así a calcular la población reproductora total. Es evidente que el número de huevos variará en proporción con la magnitud de la población adulta en una determinada región. Sin embargo, el número de huevos, larvas y juveniles que sobreviven varía en los distintos años, de tal modo que de una población reproductora numerosa pueden resultar pocos reclutas y viceversa. Ahlstrom (1966) basa sus cálculos en la población de larvas.

Todas estas observaciones han originado que se realizaran estudios sobre los factores que causan la muerte de huevos, larvas y juveniles de los peces y otros animales marinos de interés comercial.

Gulland (1965) considera que es fundamental para determinar las poblaciones de peces, poder llegar a calcular con exactitud la mortalidad que se produce en las primeras fases de la vida, ya que precisamente en esa etapa del ciclo vital del pez es cuando se establece si la nueva generación -- será numerosa o pequeña, y ese período crítico de la vida del pez coincide precisamente con las primeras fases larvales. Diversos agentes y procesos oceánicos se han considerado responsables de la destrucción de huevos y larvas de peces. Así, la acción mecánica del oleaje destruye huevos y larvas pelágicos (Rollefsen, 1930, 1932; Devold, 1935; Zaisev, 1968; Pommeranz, - 1974). La luz se considera perjudicial para los huevos demersales, como los de la platija, que incuban en zonas débilmente iluminadas (Hempel y -- Weikert, 1972; Pommeranz, 1974), y las radiaciones ultravioleta pueden afectar a los huevos pelágicos distribuidos por las capas oceánicas más super-

---

ficiales (Marinero y Bernard, 1966). El 99% de la mortalidad en las nuevas generaciones de Sardinops sagax se produce en el período que se extiende desde el huevo hasta la fase premetamórfica de la larva. Esto sugiere que determinado la mortalidad que se produce en ese período sería posible obtener estimaciones de la magnitud que alcanzaría la población recluta. Como se ha mencionado, la larva al nacer está expuesta a la acción de varios agentes, físicos, químicos, además del hambre, enfermedades y depredación. Las pérdidas que resultan por falta de alimento han de ser elevadas, ya que la diminuta larva requiere cantidades específicas de alimento, en cuanto al tamaño de la partícula alimenticia y su calidad nutritiva. Murphy (1961) considera que aunque el alimento sea un factor clave en la supervivencia de las larvas de peces, por lo que respecta a la Sardina de California, ese factor no desempeña al parecer, un papel determinante en la magnitud de las generaciones nuevas de sardinas, y así expone varios argumentos en apoyo de esta tesis. Blaxter y Hempel (1963) han observado en los estudios continuados que han venido realizando sobre los huevos de Clupea harengus, que los huevos grandes producen larvas más grandes, más fuertes y por lo tanto con mejores oportunidades para sobrevivir, que las que resultan de huevos pequeños. Ciemchowski (1966) ha observado en los experimentos de laboratorio, que la capacidad de supervivencia de las larvas de la anchoa argentina -- (Engraulis anchoita) no dependía del tamaño de los huevos; pero en una comunicación personal (1975) Ciemchowski manifestó que efectivamente las larvas procedentes de huevos grandes tenían mejores probabilidades de supervivencia que las larvas resultantes de huevos pequeños. Aquí hay que advertir, que en el laboratorio las larvas se mantenían en un ambiente propicio y con el alimento adecuado, y así hay que tener en cuenta que los resultados experimentales hay que interpretarlos comparándolos con el mundo real oceánico.

Blaxter y Hempel (1963) indican que las larvas de peces deben de disponer de alimento adecuado antes de que se reabsorba el saco vitelino, pues en caso contrario perecen, considerando este período, crítico en la vida del pez.

Hempel (1965) estipulaba que depredación y hambre son las dos causas -- principales de la mortalidad de larvas de peces. Sin embargo, se han dedicado más estudios a la alimentación, considerando que las larvas podían -- escapar eficientemente a la acción de los organismos depredadores, y consideraba que las pérdidas debidas a la depredación se podían determinar fácilmente estimando la abundancia de los organismos depredadores, pero sin tener en cuenta que la capacidad depredadora varía con las diferentes especies, ni tampoco incluía el concepto de la competición por alimento que se establece entre los zooplanctones depredadores y las larvas. Hempel (1965) asumía que en muchos casos, los años que se caracterizan por una abundancia de organismos de presa son al mismo tiempo años ricos en alimento suficiente para nutrir larvas y depredadores planctónicos. Sin embargo, en es

---

ta aserción no se considera la capacidad del depredador para seleccionar el alimento, siendo además obvio que los organismos depredadores, en el plancton, han de atacar y devorar más larvas de peces (fáciles de engullir y con mayor potencial proteico) que por ejemplo a los crustáceos planctónicos. Aún cuando existe un buen número de publicaciones sobre el alimento planctónico de las larvas de peces, la mortalidad ocasionada por depredación no ha sido determinada, aún cuando este factor ha sido plenamente aceptado y discutido por los biólogos más prominentes, quienes consideran que las pérdidas de larvas que ocasiona la depredación son elevadas y en grado proporcional a la abundancia y categoría de los correspondientes de régimen carnívoro en el plancton.

Hay que considerar además que, cuando la cantidad y calidad de alimento disponible es adecuado para las larvas, su desarrollo es normal, y cuando el alimento escasea, las larvas se debilitan, resultando así más vulnerables a enfermedades y a la depredación. Hardy (1956) considera que una parte muy importante de las investigaciones pesqueras son las fluctuaciones en la respectiva abundancia que presentan los grupos de peces correspondientes a varias edades del ciclo vital respectivo. Se ha observado que en muchos casos la escasez de una generación particular no ha sido ocasionada por una disminución en la cantidad de adultos reproductores. La cantidad de alimento adecuado concurrente con la presencia de los alevines varía enormemente en los distintos años. Sin embargo, la escasez de alimento no es el único peligro con que se enfrentan las larvas, ya que Medusas, Sifonóforos, Condróforos, Ctenóforos, Quetognatos, Poliquetos y otros zooplanctontes carnívoros imponen una tasa a la delicada población de larvas, y que además compiten con aquellos para obtener alimento. Durante algunos años esos voraces animales aparecen en cantidades considerables, y los efectos que producen, crean ciertas situaciones en el balance ecológico del reino del plancton.

De modo que, según se ha expuesto anteriormente, la magnitud de la población recluta estará delimitada en cierto modo por la acción de muchas variables, incluyendo las características de la puesta (calidad y cantidad de huevos), el ambiente oceánico (efectos mecánicos relacionados con el embate del oleaje, corrientes que desplazan las larvas a zonas desfavorables para su desarrollo), los factores químicos como la salinidad, oxígeno, otros elementos y especies químicas y los contaminantes; las características físicas, como la temperatura, luz, así como los factores biológicos, alimento y depredadores.

La temperatura del mar, afecta a los huevos durante el período de incubación y larval del saco vitelino, resultando crítica para el desarrollo, ya que modifica la actividad metabólica del animal, y por lo tanto la duración de las fases larvales (período más vulnerable en el ciclo vital del pez), y como resultado en la eventual supervivencia alcanzada durante dichas fases.

---

Como se ha venido exponiendo, las larvas de los peces resultan destruídas por diversos agentes, pero hay que singularizar que la depredación ocasiona la destrucción de una cantidad muy elevada de larvas (Lebour, 1922, 1923, 1925; Bigelow, 1926; Murphy, 1961; Hempei, 1965; Fraser 1969; Dekhnik et al, 1970; Alvaríño, 1975, 1976, y muchos otros autores) han discutido es te punto según se presenta a continuación.

Como se ha indicado, el problema más crítico en la investigación pesquera es poder determinar la población de nuevos reclutas que van a integrarse a la población pesquera. La información que se ha encontrado demuestra que existen muchos factores que controlan la supervivencia de huevos, larvas y juveniles y que las eventualidades por que pasan esas fases determinan la magnitud de la población resultante. De ahí que, el estudio de los factores que afectan la vida de la población durante aquel período resulta ser de importancia primordial. La mayor parte de los factores mencionados han sido analizados independientemente y en relación con la magnitud de la gene ración joven. Sin embargo, ninguno de esos factores bióticos y abióticos, independientemente considerados, han resuelto el problema. La solución está en el análisis combinado de la interacción intrincada de todos esos factores que afectan al futuro de la generación pesquera.

Al considerar los resultados obtenidos con los distintos estudios y las implicaciones en relación con los factores que actúan sobre la vida del pez, aparece evidente que las principales causas de mortalidad en las larvas son, falta de alimento y depredación, factores que a su vez entran en acción con los demás que determinan el futuro de la generación de peces. La muerte por inanición no se manifiesta con fácil evidencia en el océano (habría que rea lizar estudios histológicos en cada ejemplar para detectarla), pero sin embargo, depredación es un fenómeno bien visible, que se reconoce con toda su realidad en el océano, y ha sido observado miríadas de veces por los planc tólogos al analizar las colecciones de plancton, ya que larvas de peces pue den verse fácilmente en el tubo digestivo de los depredadores. Sin embargo, a pesar de este hecho real y evidente, bien conocido de los planc tólogos, estudios relacionados con la falta de alimento se han desarrollado repetida mente, aceptando que ahí residía la clave para determinar la mortalidad, mientras que los estudios para medir la intensidad y extensión de la depredación (un hecho plenamente observado y real) ha sido ignorado, deshechado y ni considerado por los biólogos estrictamente pesqueros.

Por lo tanto, es muy sorprendente encontrar muy poca información sobre las actividades depredadoras de los organismos del plancton, y lo que se -- conoce sobre este tema parece disperso en la literatura, donde la mayor -- parte de la información pertinente abarca sólo unas líneas que aparecen en trabajos que no tratan específicamente sobre depredación.

Ha sido ignorada la importancia muy probable que tiene el factor depredación en larvas de peces, indican Lillelund y Lasker (1971) en la magnitud

---

de la nueva generación resultante. Murphy (1961) considera que las larvas de peces sufrirán la misma acción depredadora que los otros organismos del plancton que presentan dimensiones similares y un comportamiento también semejante. Por lo tanto, la depredación puede ser un factor importante en el estudio de las poblaciones pesqueras, particularmente si el alimento disponible no resulta ser un factor limitante de la supervivencia, según expone Murphy, lo cual incluye también a las especies con valores de fecundidad -- muy elevados. Murphy (1961) indica que la depredación que ocurre en la comunidad planctónica de la región de California ha de ser responsable, al menos en parte, del rápido descenso en el número de larvas de sardina, y las variaciones en la depredación son principalmente responsables por las variaciones que se presentan en los valores de supervivencia que alcanzan las larvas correspondientes. La estructura más notable en la región de California es la Corriente de California, la cual produce variaciones en la temperatura oceánica, así como en la cantidad y calidad del complejo faunístico distribuido por esta región (Alvaríño, 1966). Los datos históricos que se han ido recopilando señalan que durante los años cálidos se producen generaciones más abundantes de sardina que en los años fríos. Es cierto que las temperaturas bajas prolongan el período larval y por lo tanto la vulnerabilidad de las larvas, pero además el complejo faunístico de los distintos años en relación con las características de la Corriente de California es también muy distinto, ya que en los años fríos, las poblaciones de zooplánton son más numerosas e incluyen especies depredadoras de mayor talla, que durante los años cálidos (Alvaríño, 1966). Se han relacionado los volúmenes de plancton con generaciones de anchoas buenas y pobres. En el diagrama de la Fig. 1, se incluyen los volúmenes de plancton y el promedio de abundancia de Quetognatos para los años 1954 y 1958, observándose que en general, volúmenes elevados de zooplánton corresponden a concentraciones bajas de Quetognatos (activos depredadores en el plancton) y viceversa, con lo cual queda expresada así mismo la relación inversa entre el número de depredadores y la abundancia en las poblaciones de anchovetas.

Strasburg (1960) refiriéndose a las larvas de atunes, que incluían las de lista y de rabil (Katsuwonus pelamis y Thunnus albacares) y los volúmenes de plancton, señala que, cantidades elevadas de larvas de atunes coinciden con volúmenes de plancton medianos o reducidos, y las capturas de plancton mínimas y máximas contenían pocas larvas. Esta comparación es en cierto modo equívoca, ya que la notación volumen de plancton es una magnitud que no proporciona información alguna de valor biológico. Es preciso conocer a los organismos que integran ese volumen de plancton y la cantidad en que aparece cada una de las especies planctónicas en tales volúmenes. Así, cuando existía una elevada cantidad de zooplánton, como señala -- Strasburg (1969) coincidiendo con escasez de larvas, podría considerarse -- indicio de que los depredadores aparecían abundantes en el plancton y devoraban las larvas, y pequeños volúmenes de plancton con abundancia de larvas implicaría que el plancton estaba constituido casi exclusivamente por organismos que servían de alimento a las larvas y muy pocas o ningún orga-



nismo depredador. Los estudios de Stevenson (1962) que abarcan desde 1947 hasta 1951 en relación con la supervivencia de las larvas de arenque del - Pacífico, Clupea pallasii, de la Columbia Británica (Canadá) indican que aún cuando se observaba la pérdida de larvas ocasionada por la depredación ejercida continuamente por Ctenóforos, Medusas y Quetognatos, no se efectuaron las consiguientes determinaciones (es decir, relacionando el número de individuos de presa para cada especie, su respectiva capacidad depredadora y co-ocurrencia con las larvas de arenque), pero también se había observado que existía una buena pérdida de larvas al ser arrastradas hacia mar abierto por las corrientes.

Harding y Talbot (1973) consideran en sus estudios sobre huevos y larvas de platija (Pleuronectes platessa) en la parte meridional del Mar del Norte, que aún cuando la mortalidad ocasionada por depredación no ha sido determinada, se acepta que debe ser elevada y que está en proporción directa con la abundancia de los organismos depredadores.

Ali Khan y Hempel (1974) comparan el plancton del Golfo de Adén con las larvas de peces capturados en aquella región, y han observado una relación inversa entre la cantidad de plancton y de larvas, aunque en este caso habría que estudiar con detalle el plancton presente en la localidad, es decir, analizar la proporción de especies que sirven de alimento a las larvas y las especies carnívoras.

Thayer et al. (1974) estudiando el plancton de la parte inferior del estuario del río Newport (Carolina del Norte) observaron que incluía abundantes copépodos (81% del total) acompañados de larvas de balanus y de otros crustáceos, y además aparecían cladóceros, ostrácodos y quetognatos. Estos autores observaron que ese plancton disminuía notablemente en la época en que las larvas de peces entraban en el estuario. Esta información demuestra una relación evidente entre las larvas de peces y su correspondiente alimento en el plancton.

Analizando los datos que presenta Russell (1933, 1935) se observa que la abundancia de larvas de peces coincidía con abundante alimento planctónico en la misma región, y la escasez de larvas correspondía con un elevado número de medusas, sifonóforos y ctenóforos en el plancton.

En la región de las islas Británicas existen dos especies de Quetognatos predominantes en el plancton, Sagitta setosa y S. elegans, y Russell en sus estudios ininterrumpidos en aquella región, ha demostrado que cuando S. elegans dominaba en el plancton coincidía con una cantidad elevada de larvas de peces, mientras que cuando la especie dominante era S. setosa las larvas de peces aparecían en cantidades reducidas. Al analizar los datos para todos los años estudiados se observa que las aguas caracterizadas por S. elegans contienen plancton rico en organismos que sirven de alimento a los peces (Copépodos y zoeas), y en las aguas típicas de S. setosa predomi-

nan las Medusas, Sifonóforos y Ctenóforos. Ahí tenemos de forma evidente el efecto que produce la abundancia de alimento y la concentración de depredadores en el plancton. Los estudios realizados por Russell (1934) sobre el zooplancton del Mar de Coral, indican que una elevada concentración de Quetognatos, Sifonóforos y Medusas coincidía en todos los casos con una escasez o una carencia total de larvas de peces. Lucas y Henderson (1936) notan que en aguas de Escocia no se efectuaban buenas capturas de arenque cuando se presentaba una elevada abundancia de Medusas. Russell (1970) menciona que la Medusa Cyanea se alimenta de larvas de langosta, y cuando dichas Medusas aparecen abundantes, generalmente después de cuatro años, escasean las langostas. Los Ctenóforos, principalmente Pleurobrachia, también se alimentan de larvas de moluscos, y así Kincaid (1915) y Nelson (1925) han observado en las costas de Washington una correlación inversa entre la progresión de los bancos de ostras y la abundancia de Ctenóforos en el plancton. También la Medusa Aurelia aurita ataca a las larvas de ostras (Orton, 1922), y así cuando cualquiera de esos animales abundan durante la época de reproducción de las ostras el número de individuos que se integran a la población adulta disminuye notablemente.

Durante el período 1966-1967 se observó Cort y Pérez-Gándaras, 1973) que Octopus vulgaris, Loligo vulgaris y Sepia officinalis hierredda aparecían en enormes cantidades en el Banco Sahara (23°N -25°N, frente al Sahara Español), zona en donde se había practicado una pesca intensiva por espacio de varios años de Spáridos abundantes en aquellas regiones. Al mismo tiempo que los Cefalópodos aumentaban, las especies de Sparidos, Dentex dentex, D. canariensis, Pagrus pagrus y otros, que usualmente eran abundantes en esta zona, habían disminuído notablemente, y se relacionó directamente la escasez de Sparidos con la pesca excesiva que se había desarrollado en aquellos parajes. Sin embargo, como se ha indicado, la disminución en las poblaciones de Spáridos, coincidía con una superabundancia de Cefalópodos. Al analizar el plancton de la región del Banco Sahara, se observó que las larvas de Spáridos parecían devoradas por los Cefalópodos, y las larvas de éstos, que normalmente servían de alimento a los Spáridos, carecían de enemigos, al disminuir la población de peces adultos, y como resultado de la escasez de Spáridos, depredadores en los Cefalópodos, estas poblaciones progresaron en su desarrollo sin competidores ni enemigos, mientras que los peces no podían recuperarse de la esquilmación debida a la acción depredadora y la pesca. En esta situación se reconoce el resultado producido por dos agentes, principalmente, depredación y pesca monoespecífica o restringida a un sólo grupo de peces. Con objeto de remediar la situación creada inicialmente por la pesca, al ser ejercida sobre un sólo grupo de organismos, se procuró desarrollar una pesca intensiva de Cefalópodos en la región del Banco Sahara, tratando de equilibrar aquel complejo faunístico.

Lo que se acaba de exponer, es un ejemplo del desequilibrio ecológico producido por una pesca singularizada o estrictamente aplicada a un grupo de peces. Así en las dos principales categorías en que se divide la práctica de la pesca, industrial (monoespecífica) y la artesanal que abarca la pluralidad de especies marinas pertenecientes a varios grupos zoológicos, aquélla va progresivamente mermando la población, ya que la industria selecciona una especie y realiza capturas exhaustivas, llegando así a producir un desequilibrio catastrófico en el ambiente oceánico. En el caso de la pesca del camarón, por ejemplo, en los lances comerciales hay muchos peces y otros crustáceos no se aprovechan (Chapa, 1976) y se devuelven al mar, así se ha observado que mientras las especies de camarón han disminuido en pocos años de 35.37% al 8.9%, la fauna de acompañamiento (peces y otros crustáceos, equinodermos etc.) ha aumentado del 64.62% al 91.06%.

Sin embargo, la práctica de la pesca artesanal, con su diversificación, mantiene en un cierto grado el equilibrio natural oceánico. Esta es la pesca que abarca Crustáceos, Moluscos, Peces, mediante la cual se obtienen las especies más apreciadas en el consumo de los restaurantes de más renombre por el selecto y exquisito menú que presentan al público. Esta pesca mantiene además pueblos y familias, que no sólo obtienen de la pesca su alimento básico y sus ingresos monetarios, sino que combinan esta ocupación con otros menesteres, como la agricultura, ganadería y otras ocupaciones, manteniendo así su economía también diversificada.

Todo lo expuesto coincide con las ideas de Graham (1943) al indicar que, una administración inteligente y sensata de las pesquerías debe operar de acuerdo con los procesos naturales del océano. Hardy (1956) explica que en el estudio metódico y detallado del plancton, principalmente del zooplancton incluyendo el ictioplancton, se asientan importantes claves para comprender mejor el éxito y fracaso de las pesquerías. Así mismo, con el estudio de las fluctuaciones correspondientes a períodos amplios y cortos en la abundancia y distribución de los zooplanctones, se obtendrá información valiosa para detectar y analizar los cambios físico-químico-biológicos en el océano, y como consecuencia se llegará a un conocimiento más completo en lo que respecta a los recursos pesqueros, al reconocer el efecto que producen todos aquellos agentes en el medio oceánico. De esa forma se podrá de terminar con la requerida exactitud, la magnitud de la población de reclutas que se integra a la población pesquera.

Hasta que todos esos múltiples aspectos de la investigación no se completen y dominen en sus variadas interrelaciones, no podemos tratar de predecir el efecto que producen en la pesca los cambios que ocurren en dichas variables, y por lo tanto, llegar a determinar la magnitud de las poblaciones.

## LITERATURA CITADA

- Ahlstrom, E.H.  
1965  
Distribution and abundance of sardine and anchovy larvae in the California Current region off California and Baja California, 1951-1964. A summary, U.S. Fish Wildl. Serv. Spec. Sci. Repts. Fish. 534:1-71
- Ali Khan J. y G. Hempel  
1974  
Relation of fish larvae and zooplankton biomass in the Gulf of Aden. Mar. Biol. 28:311-316
- Alvaríño, A.  
1966  
Zoogeografía de California: Quetognatos. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 27:199-243, y Contrib. Scripps Inst. Ocean. 37(2139): 487-531.
- 1969  
Zooplankton del Golfo de México, Mar Caribe, zonas mediatas del Pacífico y Pesquerías. Resúmenes IV Congreso Nacional de Oceanografía, México, pp. 66-67
- 1972  
Zooplankton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. Mem. IV Congreso Nacional de Oceanog. México pp. 223-247.
- 1975  
Depredación en el Reino del Plancton y las Pesquerías. Resúmenes, II Simposio Latino-Americano de Oceanografía Biológica, pp. 6.
- 1976  
Predation in Coelenterates: Siphonophorae, Chondrophorae. Abstracts, II Symposium on Biology of Coelenterates, Victoria, Canada, pp. 2.
- Bigelow, H.B.  
1926  
Plankton of the offshore waters of the Gulf of Maine, Bull. Bur. Fish. 40(2): Doc. 968:1-509
- Blaxter, J.H.S. y G. Hempel  
1963  
The influence of egg size on herring larvae (Clupea harengus), J. Cons. Int. Explor. Mer. 28:211-240
-

- Chapa, H.  
1976  
La fauna acompañante del camarón como indica de monopesca. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guaymas, Son, Méx. 8-13 Agosto, 1:174-186.
- Ciechomski, J.D.Z.  
1966  
Development of the larvae and variations in the size of the eggs of the Argentine anchovy Engraulis anchoita Hubbs and Marini. Journ. Cons. Intern. Explor. Mer. 30:281-290.
- Cort, J.L. y G. Pérez-Gándaras  
1973  
Estudios de pesca de los Cefalópodos (Octopus vulgaris, Sepia officinalis hierredda y Loligo vulgaris) del banco pesquero Sahariano. Bol. Inst. Español Oceanogr. (173): 1-63.
- Dekhnik, T.V. et al  
1970  
Food supply and the causes of mortality among the larvae of some common Black Sea fishes. Prob. Ichthyol. 10:304-310
- Devold, F.  
1935  
The susceptibility of plaice eggs, to Shock. K. norske Vidensk. Selsk. Forth. 8:71-74
- Fraser, J.H.  
1969  
Experimental feeding of some Medusae and Chaetognaths. Journ. Fish. Res. Bd. Canada, 26(7):1743-1762.
- Graham, M.  
1943  
The Fish Gate. Faber & Faber, London, pp. 1-196
- Gulland, J.A.  
1965  
Survival of the youngest stages of fish, and its relation to year-class strength. ICNAF Espec. Public. 6B-9:363-371
-

Harding, D. y J.W. Talbot

1973

Recent studies on the eggs and larvae of the plaice (Pleuro-  
nectes platessa L.) in the southern bight. Rapp. Proc.- Verb  
Reun. Cons. Intern Explor. Mer, 164:261-269

Hardy, A.C.

1956

The Open Sea. Collins, London, pp. 1-335

Hempel, G.

1965

On the importance of larval survival for the population  
dynamics of marine food fish. Calif. Coop. Oceanic Fish.  
Invest. Rept. 10:13-23

Hempel, G. y W. Weikert

1972

The neuston of the Subtropical and Boreal north-Atlantic -  
Ocean. A. Reviv. Mar. Biol. 13:70-88

Joubin, L.

1924

La destruction des petits poissons par les animaux du  
plancton. Bull. Soc. Ocean. France, 4<sup>o</sup>ann. pp. 380-382

Kincaid, T.B.

1915

Oyster culture in Washington. Trans 2nd A. Mtg. Pac. Fish.  
San Francisco, p. 4.

Lasker, R.

1965

The physiology of Pacific Sardine embryos and larvae.  
Calif. Coop. Ocean. Fish Invest. Rept. 10:96-101

Lebour, M.V.

1922

The food of plankton organisms. Journ. Mar. Biol. Assoc.  
U.K., 12:644-677

1923

The food of plankton organisms II. Journ. Mar. Biol. Assoc.  
U. K., 13:70-92

1925

Young anglers in captivity and some of their enemies.  
Journ. Mar. Biol. Assoc. U.K. 13:721-734

- Lillelund, K. y R. Lasker  
1971  
Laboratory studies of predation by marine Copepods on fish larvae. Fish. Bull. 69(3):655-667.
- Lucas, C.E. y G.T.A. Henderson  
1937  
Association of jellyfish and other organisms with catches of herring. Journ. Mar. Biol. Assoc. U.K., 21:293-304
- May, R.C.  
1974  
Larval mortality in Marine Fishes and the critical period concept. IN: Early life History of fish. Proc. Intern Symp. pp. 3-19.
- Murphy, G.I.  
1961  
Oceanography and variation in the Pacific Sardine population. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rept. 8:55-64
- Nelson, T.C.  
1925  
On the occurrence and foods habits of ctenophores in Ney Jersey inland waters. Biol. Bull., 48-92-111
- Orton, J.H.  
1922  
The mode of feeding of the jelly fish Aurelia aurita on the smaller organisms in the plankton. Nature, London, 110:178-179.
- Pommeranz, T.  
1974  
Resistance of plaice eggs to mechanical stress and light. IN: Early Life History of Fish. Proc. Symp. Oban, pp. 397-416.
- Rollefsen, G.  
1930  
Observations on cod eggs. Rapp. Proc.-Verb. Reun. Cons. Perm. Intern. Explor. Mer., 65:31-34
- 1932  
The susceptibility on cod eggs to external influences. Journ Cons. Perm. Int. Explor. Mer. 7-367-373.
-

- Russell, F.S.  
1933 The seasonal distribution of the pelagic young of teleostean fishes caught in the Ring-trawl in offshore waters in the -- Plymouth area. Journ. Mar. Biol. Assoc. U.K., 16(3):707-722.
- 1934 The zooplankton. III A comparison of the abundance of zooplankton in the Barrier Reef Lagoon with that of some regions in the northern European Waters. Sci. Rept. Great Barrier Reef Exped. 2:176-201
- 1935 The seasonal abundance and distribution of the pelagic young of Teleostean fishes caught in the Ring-trawl in offshore -- waters in the Plymouth area. Journ. Mar. Biol. Assoc. U.K. 20(2): 147-179.
- 1970 The Medusae of the British isles. Part II. Cambridge Press, pp. 1-284.
- Stevenson, J.C.  
1962 Distribution and survival of herring larvae (Clupea pallasii Valenciennes) in British Columbia waters. Journ. Fish. Res.-Bd. Canada, 19:735-810.
- Strasburg, D.W.  
1960 Estimates of larval tuna abundance in the Central Pacific. U.S.Fish Wildl.Serv. Fish.Bull60-231-249.
- Thayer, G.W. et al.  
1974 Biomass of zooplankton in the Newport River Estuary and the influence of postlarval fishes. Chesapeake Sci. 15(1): 9-16.
- Zaitsev, Yu. P.  
1968 La neustonologia marine; object, methodes, realisations principales et problemes. Pelagos, 8:1-48
-



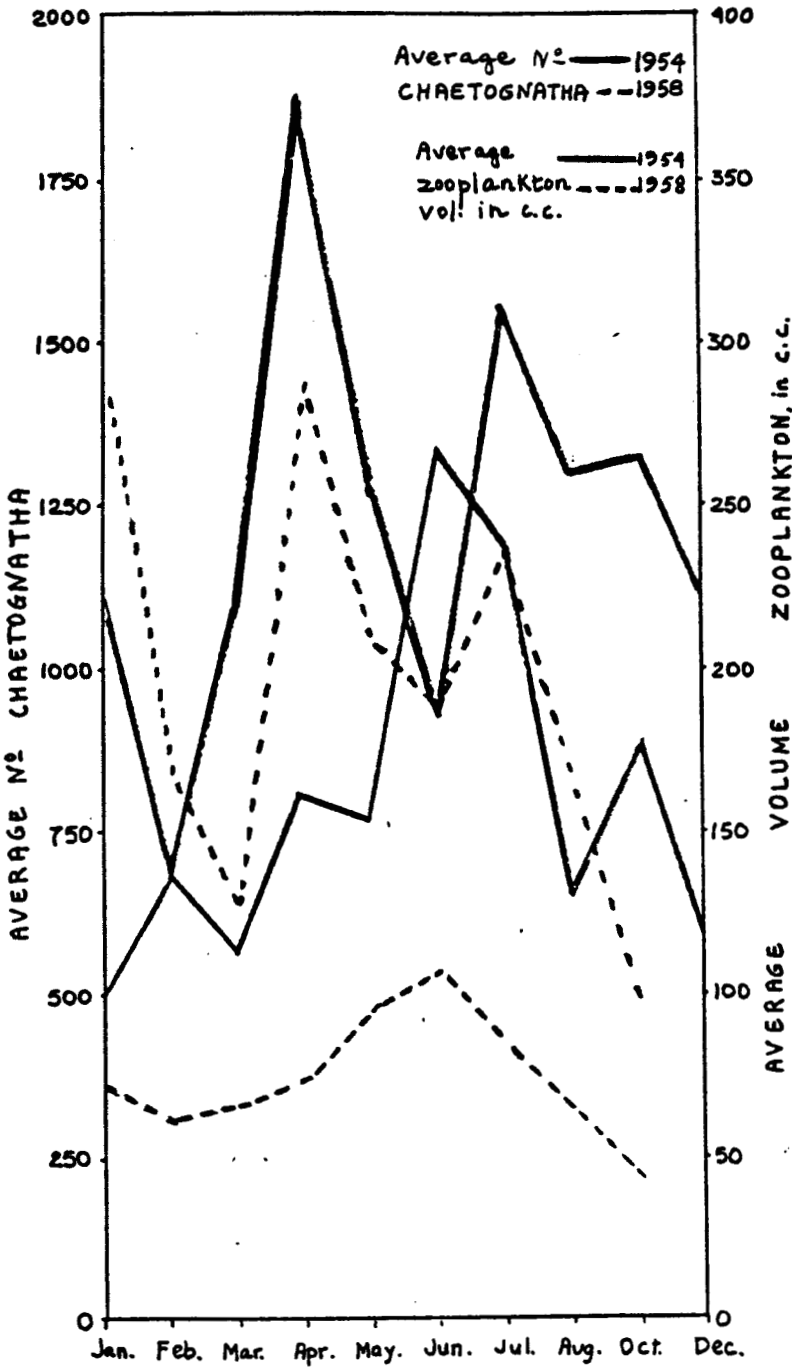


Fig. 1