

ESTUDIO CUANTITATIVO Y ESTACIONAL DE DOS POBLACIONES DE CNIDARIOS PLANCTÓNICOS FRENTE A LAS COSTAS DE BARCELONA (MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL): CICLOS ENTRE 1966-67 Y 1982-83

T. RIERA, J. M. GILI & F. PAGÈS

Riera, T., Gili, J.M. & Pagès, F., 1986. Estudio cuantitativo y estacional de dos poblaciones de cnidarios planctónicos frente a las costas de Barcelona (Mediterráneo Occidental): Ciclos entre 1966-67 y 1982-83. *Misc. Zool.*, 10: 23-32.

A quantitative and seasonal study of two populations of planktonic cnidaria off the coast of Barcelona (Western Mediterranean): Comparison between 1966-67 and 1982-83.— Two populations of planktonic cnidarians were sampled between November 1966 and December 1967, and between September 1982 and August 1983 off the coast of Barcelona. In both periods, samples of zooplankton were taken using similar methodology, from surface water layer. The seasonal and quantitative distribution was studied. A total of 37 species of cnidarians (21 medusae and 16 siphonophores) were identified. The 80% of the captured siphonophores in the 1966-67 samples were individuals of *Muggiaea kochi* and *Lensia subtilis*, while *M. atlantica* a 90% of the total in the 1982-83 period. *Lizzia blondina* and *Obelia* spp. were seasonal dominant in 1966-67 while *Aglaura hemistoma* characterized the medusa fauna along all 1982-83 period. The total diversity of cnidarian populations was significantly different in 1966-67 and 1982-83: the number of individuals / 100 m³ in 1982-83 was only 30% of the collected individuals during the 1966-67 period. The decrease of local cnidarian fauna is discussed but the effective cause is still ignored.

Key words: Planktonics cnidaria, Seasonality, Change of dominant species. Western Mediterranean.

(Rebut: 12-II-86)

T. Riera, & F. Pagès, Dept. Ecologia, Fac. de Biologia, Univ. de Barcelona, Diagonal 645, 08028 Barcelona, Espanya.— J.M. Gili, Inst. de Ciències del Mar, Passeig Nacional s/n, 08003 Barcelona, Espanya.

INTRODUCCIÓN

A pesar de los numerosos trabajos publicados sobre el zooplancton mediterráneo, los estudios que hacen referencia a cnidarios planctónicos de la zona occidental son bastante escasos, más aún si nos centramos en las costas ibéricas. Sólo los trabajos de MALUQUER (1919) y GILI et al. (1987) se centran en este grupo, mientras que el resto de estudios forman parte de trabajos más amplios sobre el zooplancton de zonas próximas al área estudiada (CERVIGÓN, 1957; VIVES, 1966; RIERA & BLASCO, 1967; RAZOULS & THIRIOT, 1968). Por otra parte, aunque el estudio puntual de un grupo de organismos presenta el estado de la población en un momento dado,

para poder comprender el origen y la evolución de cualquier población de zooplancton es preciso poder comparar los resultados de diferentes años en la misma zona (RAYMONT, 1983). Las diferencias entre poblaciones pueden corresponder a una variación de la calidad del agua de una zona determinada. Aunque la información precedente no permitía hasta el momento estudios comparativos, el disponer de datos no publicados pertenecientes a un ciclo de zooplancton realizado entre 1966-67, en una zona muy próxima a la que se estudia en la actualidad y que fueron obtenidas con una metodología similar, ha permitido comparar dos poblaciones e intentar analizar su evolución en el tiempo y el por qué de las variaciones presentadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área estudiada se sitúa entre 2,5 y 20 millas frente a la costa de Barcelona (fig. 1). Las primeras campañas se efectuaron entre noviembre de 1966 y diciembre de 1967 en una única estación cerca del puerto de Barcelona. Las segundas se realizaron entre septiembre de 1982 y agosto de 1983 en seis estaciones distribuidas en dos radiales (en los resultados se ha considerado el número medio de individuos en las seis estaciones). En ambos ciclos se recolectaron muestras horizontales mediante mangas similares, del tipo Juday-Bogorov (TREGOUBOFF & ROSE, 1957) con una luz de malla de 250, 180 y 100 μm (modelo trimalla) en las primeras campañas, y de 33 μm en las segundas. En las primeras se tomaron muestras simultáneamente a tres niveles (0,25 y 50 m), mientras que en las segundas se tomaron pescas verticales a distintos niveles y una horizontal en superficie; esta última es la que se ha utilizado en este estudio. Cabe recordar, también, que la potencia de las embarcaciones con las que se efectuaron las pescas era sensiblemente diferente. Las pescas del primer ciclo se recolectaron a una velocidad de arrastre inferior a la del segundo en unos dos nudos. Para el recuento de los ejemplares se contó una parte alícuota de aproximadamente una décima parte de cada muestra en las muestras del ciclo 1966-67 (debido al elevado volumen de las pescas), y el total de la muestra en el ciclo de 1982-83.

RESULTADOS

La lista de especies recolectadas figura en la tabla 1, en la que además se especifica su presencia en las muestras de cada una de las campañas. Ambos ciclos están dominados por unas pocas especies tanto de sifonóforos como de medusas. Estas especies son las más frecuentes y su distribución y su número total de individuos es muy próxima a la del total de la población (de sifonóforos y medusas). Ambos ciclos se estudian por separado debido al diferente origen de los datos.

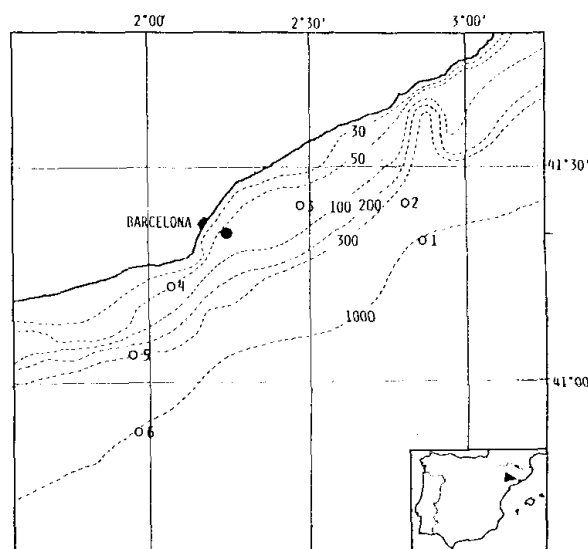


Fig. 1. Mapa de situación de las estaciones de los dos ciclos: ● Estación de 1966-67; ○ Estaciones de 1982-83.

Location of the sampling stations of the two cycles:
● Station of 1966-67; ○ Stations of 1982-83.

Período 1966-67

Se recolectaron un total de 15 especies de hidromedusas y 10 de sifonóforos.

Entre las medusas (fig. 2) se observan dos máximos de abundancia, el primero en el mes de mayo, debido en gran parte a la abundancia de *Lizzia blondina*, y el segundo en el mes de septiembre, producido por la abundancia de *Aglaure hemistoma*. *L. blondina* presenta la máxima abundancia al nivel de 0 m (1155 ind/100 m³) en mayo, aumentando a más de 2000 ind/100 m³ cerca de los 25 m de profundidad en el mismo mes (fig. 3); en meses sucesivos está presente prácticamente en todos los niveles, aunque en concentraciones menores. *A. hemistoma* y *Obelia* spp. (fig. 3) presentan una frecuencia y distribución bastante irregulares a lo largo de todo el año. Ambas se encuentran en los tres niveles de profundidad que se han muestreado y sus máximos de abundancia coinciden en gran parte con los del total de la población. Otra especie importante es *Persa incolorata* (fig. 3), que presenta una distribución muy fluctuante en la capa de

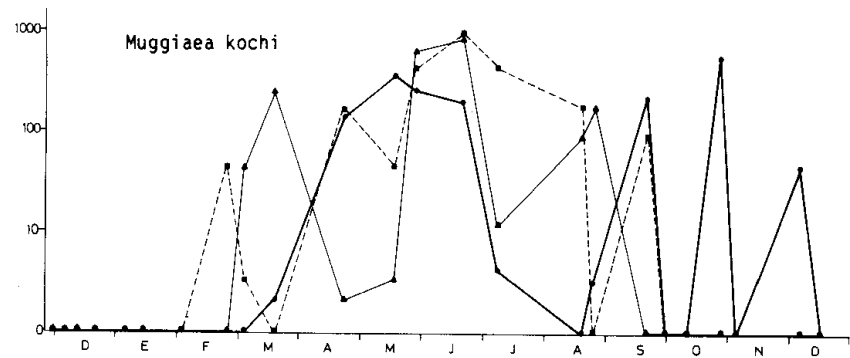
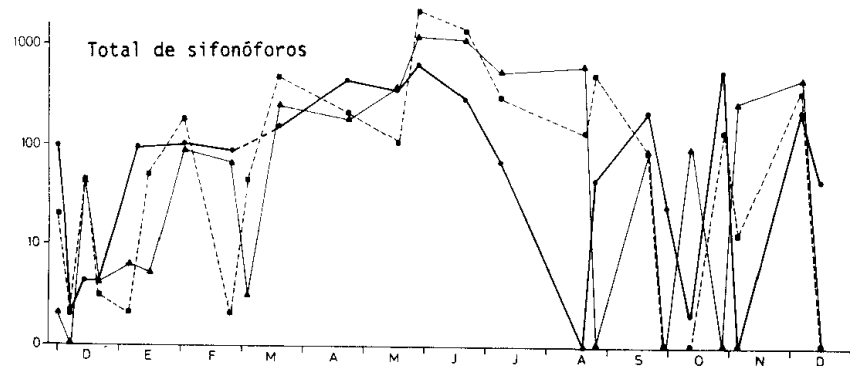
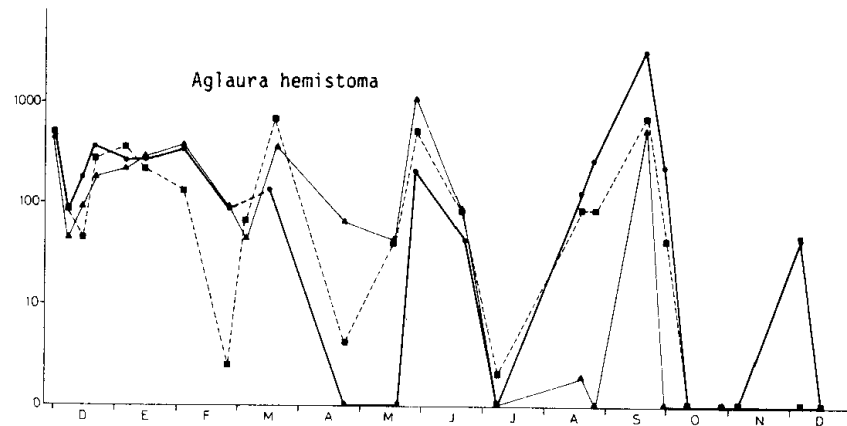
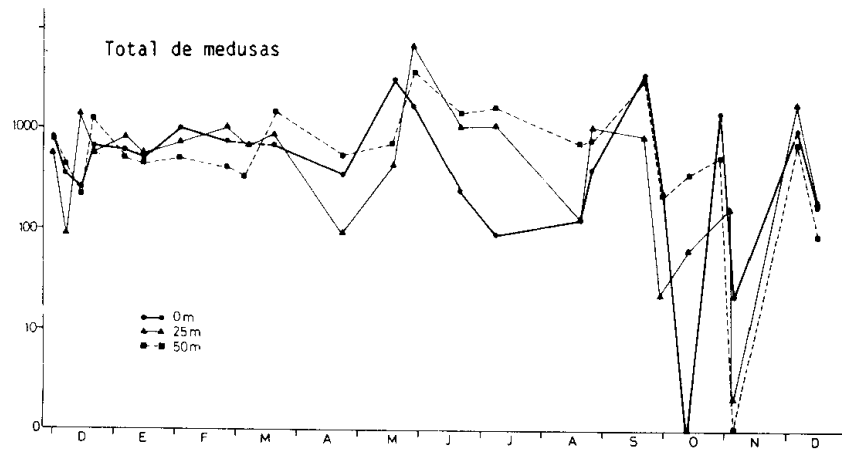


Fig. 2. Distribución estacional y batimétrica del número total de medusas, *Aglaura hemistoma*, total de sifonóforos y *Muggiaea kochi* durante el ciclo 1966-67.

Densities of Medusae, Aglaura hemistoma, Siphonophorae and Muggiaea kochi by months and depth in 1966-67.

Tabla 1. Especies recolectadas durante los dos períodos estudiados: (–) ausente, (+) presente.
Species collected during both sampling periods: (–) absent, (+) present.

Especies	1966-67	1982-83
<i>Veleva veleva</i> (Linné, 1767)	–	+
<i>Sarsia tubulosa</i> (M. sars, 1835)	+	–
<i>Sarsia gemmifera</i> Forbes, 1848	+	–
<i>Podocoryne carnea</i> M. Sars, 1846	–	+
<i>Podocoryne minuta</i> Mayer, 1900	+	+
<i>Lizzia blondina</i> Forbes, 1848	+	+
<i>Corymorpha nutans</i> (M. Sars, 1835)	+	+
<i>Rathkea octopunctata</i> (M. Sars, 1835)	+	+
<i>Thamnostoma dibalia</i> Haeckel, 1879	+	–
<i>Obelia</i> spp.	+	+
<i>Clytia hemisphaerica</i> (Linne, 1767)	+	+
<i>Octophialucium funerarium</i> (Quoy & Gaimard, 1827)	–	+
<i>Eirene viridula</i> (Péron & Lesueur, 1810)	–	+
<i>Octorchis gegenbauri</i> Haeckel, 1864	–	+
<i>Tima locullana</i> (Delle Chiaje, 1822)	–	+
<i>Aglaura hemistoma</i> Perón & Leseueur, 1809	+	+
<i>Persa incolorata</i> McCrady, 1852	+	+
<i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur, 1856	+	+
<i>Lyriothe tetraphylla</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821)	+	+
<i>Solmundella bitentaculata</i> (Quoy & Gaymard, 1833)	+	–
<i>Nausithoe punctata</i> Kölliker, 1853	+	+
<i>Pelagia noctiluca</i> (Forskål, 1775)	–	+
<i>Agalma okeni</i> Eschscholtz, 1825	–	+
<i>Agalma elegans</i> (Sars, 1846)	–	+
<i>Halitemma rubrum</i> (Vogt, 1852)	–	+
<i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje, 1841)	–	+
<i>Nanomia cara</i> A. Agassiz, 1865	–	+
<i>Hippopodius hippopus</i> (Forskål, 1776)	+	+
<i>Sulculeolaria quadrivalvis</i> Blainville, 1834	–	+
<i>Sulculeolaria chuni</i> (Lens and van Riemsdijk, 1908)	+	–
<i>Lensia conoidea</i> (Keferstein and Ehlers, 1860)	+	+
<i>Lensia subtilis</i> (Chun, 1886)	+	+
<i>Lensia subtiloides</i> (Lens and van Riemsdijk, 1908)	+	+
<i>Muggiaea atlantica</i> Cunningham, 1892	+	+
<i>Muggiaea kochi</i> (Will, 1844)	+	+
<i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829)	+	+
<i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911)	+	+
<i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823)	+	+
<i>Abylopsis eschscholtzi</i> (Huxley, 1859)	–	+

los primeros 50 m, y tiende a concentrarse en el estrato inferior. *Clytia hemisphaerica* (fig. 3) adquiere una importancia significativa en los meses de otoño e invierno, con una concentración que aumenta progresivamente desde 0 a 50 m en los tres primeros meses del año; a principios de verano presenta un segundo máximo de menor importancia.

La población de sifonóforos (fig. 2) se caracteriza por presentar dos máximos de abundancia en superficie, en abril y octubre, mien-

tras que la máxima abundancia absoluta se da en junio, entre 25 y 50 m. *Muggiaea kochi* (fig. 2) domina cuantitativamente el ciclo (972 ind/100 m³) y es la especie más abundante en la capa superficial; presenta dos máximos de abundancia a nivel superficial en mayo y octubre, y alcanza en junio la máxima concentración a 25 y 50 m. Es escasa en invierno, aumentando gradualmente su concentración en primavera. *Lensia subtilis* (fig. 4) es la segunda especie cuantitativamente

más importante. Presenta dos máximos de abundancia, uno en superficie en abril que decrece y baja a 25 m. en junio. Otra especie, *Muggiaea atlantica*, es de representación poco uniforme a lo largo del año. Cabe destacar la existencia de tres máximos de abundancia en enero, julio y diciembre en superficie, que presentan densidades mayores algo más abajo, hasta los 50 m durante primavera y verano, para desaparecer en otoño y volver a aumentar su concentración en invierno. *Chelophyes appendiculata* aparece durante el verano en superficie, migrando a mayor profundidad al llegar el otoño; se contabilizan pocos individuos el resto del año. *Abylopsis tetragona* presenta una distribución centrada en los meses de otoño e invierno pero con un número relativamente bajo de individuos en relación a las anteriores especies citadas (fig. 4).

Período 1982-83

En total se han recolectado 16 especies de hidromedusas, 14 de sifonóforos y 2 de escifomedusas.

La población global de medusas (fig. 5) viene determinada por la presencia de dos máximos de abundancia en los meses de abril y agosto, en el que sobre todo una especie, *Aglaura hemistoma*, destaca por su abundancia a lo largo de todo el ciclo. Esta especie constituye el 80% del total de individuos de la población; cabe destacar el extenso período de gran abundancia entre junio y septiembre (entre 60 y 90 ind/100 m³). Otras especies, como *Clytia hemisphaerica* y *Pelagia noctiluca* (efiras), aparecen de forma más irregular a lo largo del ciclo, aunque en cantidades relativamente pequeñas, y no dejan de ser significativas frente a las demás especies de medusas (fig. 5).

Muggiaea atlantica es responsable de casi un 90% del total de la población de sifonóforos, que presenta un máximo de abundancia a finales de julio y otro pico más sostenido en el tiempo entre marzo y mayo (fig. 5). Si se comparan el gráfico de *M. atlantica* y el del total de la población del grupo resultan casi iguales, lo cual confirma la importancia de la es-

pecie en la zona superficial durante todo el ciclo. Otras tres especies, *Chelophyes appendiculata*, *Muggiaea kochi* y *Abylopsis tetragona*, aparecen regularmente a lo largo de todo el ciclo pero con un número escaso de ejemplares. *Lensia conoidea*, con un número de ejemplares similar a las anteriores, se ha recolectado exclusivamente en verano y otoño (fig. 5).

DISCUSIÓN

Al comparar ambos períodos se observa que el número de especies y la identidad de éstas es muy semejante en los dos, tanto de hidromedusas como de sifonóforos; pero el número de antomedusas es superior en el ciclo 1966-67 y el de leptomedusas en el de 1982-83. En los sifonóforos, una diferencia importante está en la variación de las especies dominantes: *M. kochi* y *L. subtilis* se ven sustituidas por *M. atlantica* al cabo de 15 años. Un fenómeno similar ocurre con las hidromedusas: *L. blondina* y *A. hemistoma* son las especies más frecuentes y abundantes en el primer ciclo, mientras que el segundo está dominado únicamente por *A. hemistoma*. Sin embargo, no es posible decir si se trata de cambios graduales sobre un largo período o, de fluctuaciones debidas a cambios hidrográficos del tipo de las que pueden ocurrir entre años consecutivos.

Las especies que pueden considerarse en un segundo grado de abundancia son en general las mismas tanto entre los sifonóforos como entre las medusas y fluctúan también de manera parecida. La diferencia más importante se centra en la concentración total de individuos en los períodos estudiados, al ser el número de individuos de 1982-83 en algunos casos de sólo un 10% del hallado en 1966-67. Cabe considerar que diferentes técnicas de muestreo, en concreto la velocidad de arrastre de las redes en ambos ciclos, puede ser una causa de primer orden para explicar el hecho. Pero si consideramos otros datos de años próximos al ciclo más reciente estudiado (GILI, 1986; CASTELLÓ, 1986) estas diferen-

cias se mantienen con los datos de abundancia del primer ciclo y con otros autores contemporáneos (VIVES, 1986; RAZOULS & THIriot, 1968). Si bien la concentración de individuos en algunas estaciones de años recién

tes puede asemejarse a las de 1966-67, pero las diferencias son significativas en las restantes estaciones. Este fenómeno de concentración no se observa tanto en otros resultados de trabajos contemporáneos durante el pri-

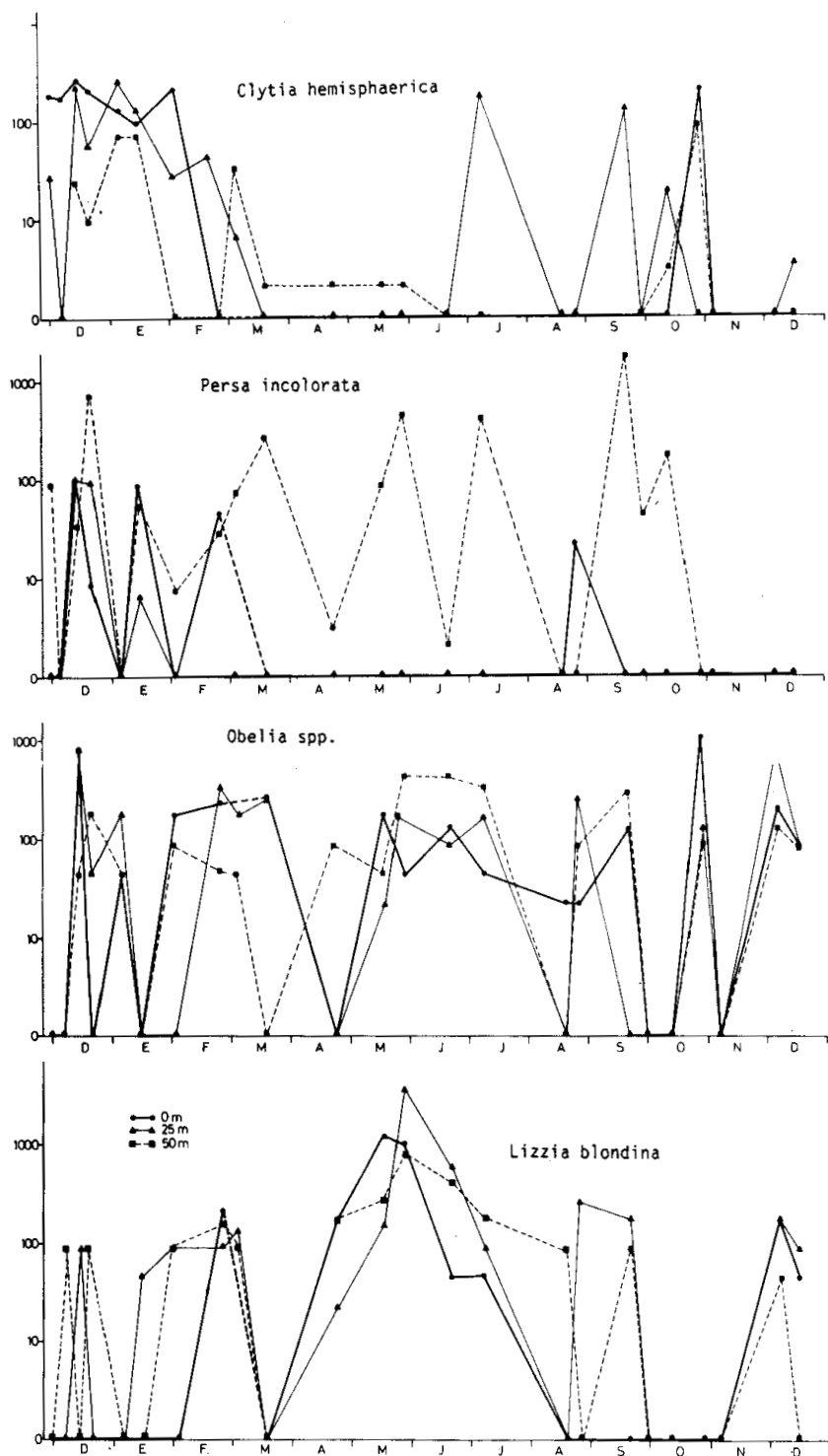


Fig. 3. Distribución estacional y batimétrica de cuatro especies de medusas durante el ciclo 1966-67.

Densities of four species of Medusae by months and by depth in 1966-67.

mer ciclo. Por tanto, las diferencias globales observadas serán más evidentes si consideramos varias estaciones de un área determinada, ya que se dan fenómenos de concentración en zonas más localizadas en los estudios realizados contemporáneamente a este trabajo. Ello puede ser en gran parte debido a un empobrecimiento general de cnidarios que se reflejará más en unos puntos que en otros.

Comparando las épocas en que ocurren los máximos tanto de los sifonóforos como de

las medusas de ambos ciclos, sólo coinciden el primer pico de los sifonóforos que se da en marzo-abril. Los segundos máximos de sifonóforos y medusas se adelantan hacia el verano en el ciclo de 1982-83 respecto al de 1966-67. Las diferencias observadas entre profundidades durante el período 1966-67 conducen a pensar que en el estrato entre 0 y 50 m existe una fuerte inestabilidad. Esta es fruto de variados factores físicos o hidrográficos (como vientos, ríos, etc.), que pueden mezclar las

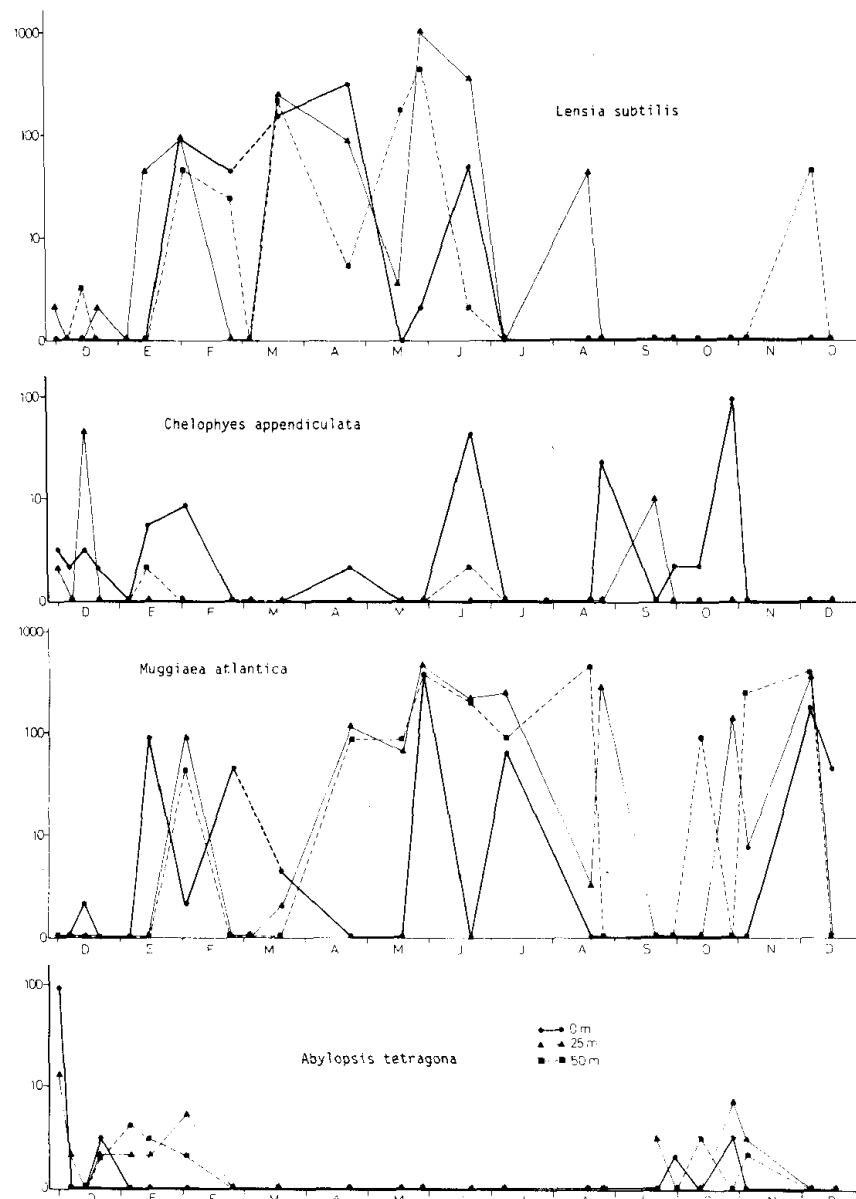


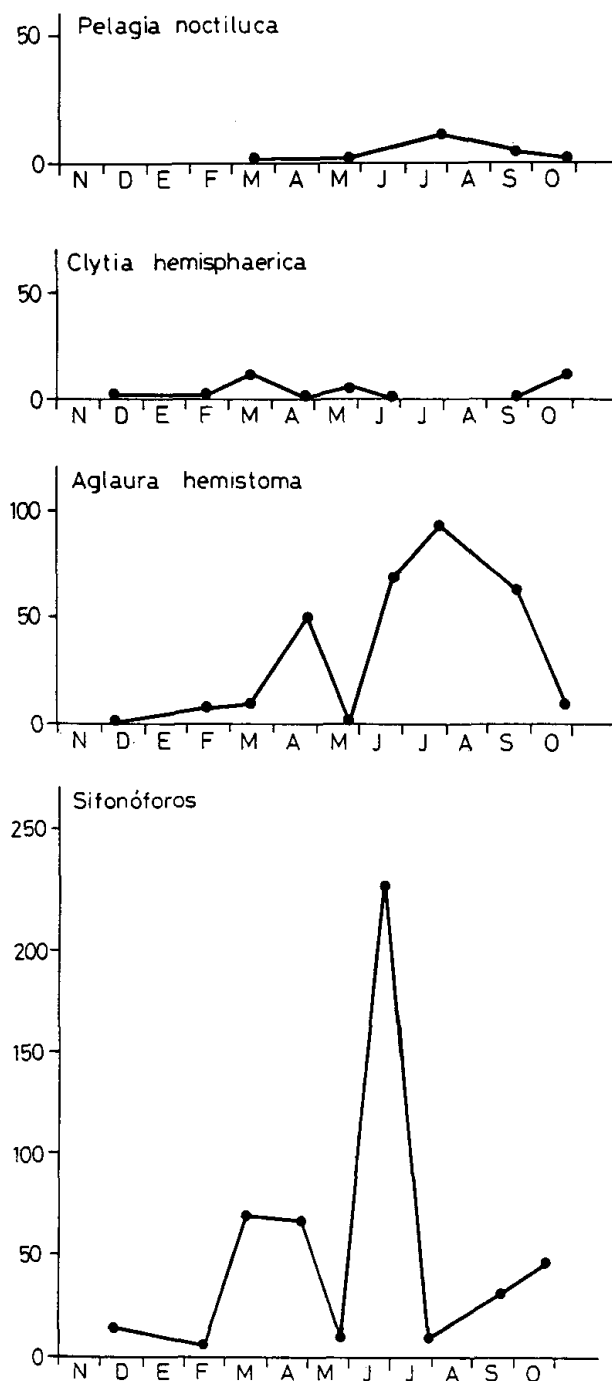
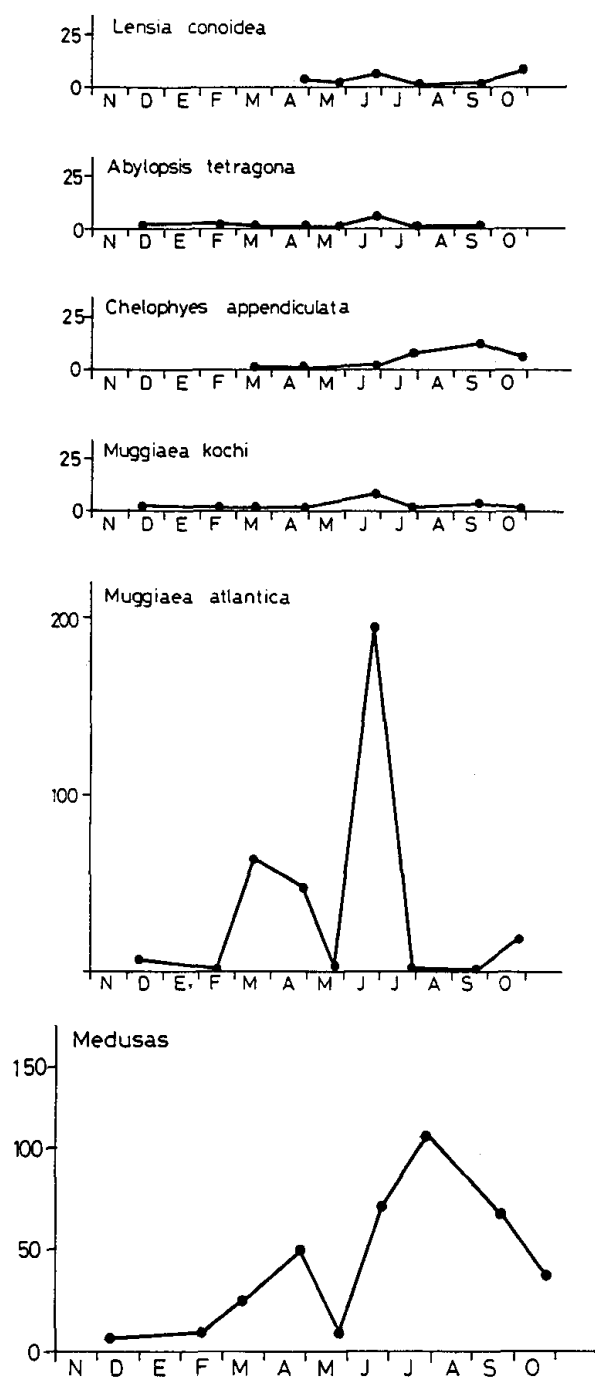
Fig. 4. Distribución estacional y batimétrica de cuatro especies de sifonóforos durante el ciclo 1966-67.

Densities of four species of Siphonophorae by months and by depth in 1966-67.

masas de agua superficiales y con ello las especies planctónicas. En algunos casos las diferencias de concentraciones dentro de los primeros 50 m de profundidad son lo suficientemente apreciables como para indicar la posible migración vertical, en el sentido de encontrarse las mismas concentraciones a nive-

les diferentes en épocas distintas (*Persa incolorata*), en posible relación con la distribución de las temperaturas (ALBERTINI-BERHAUT, 1970).

Una variación térmica en el comportamiento general de las masas de agua de la zona al cabo de los años podría explicar en



parte el desplazamiento de los picos de abundancia de las especies, tanto de medusas como de sifonóforos, no tan sólo por ellos mismos, sino porque van ligados a la presencia de otras especies del zooplankton de las que se alimentan o son presa (PURCELL, 1981; CONNELL, 1971). *Muggiaea atlantica* parece ser más eficaz que *M. kochi* y desplazar a ésta cuando está presente. Cuando la población de *M. atlantica* está explotada por un depredador, puede desarrollarse *M. kochi* (Claude Carré, com. per.) más rápidamente que la anterior y, ocupar así el espacio trófico de la primera.

La presencia de un número mayor de antomedusas en el período 1966-67 en comparación con una representación inferior de otros grupos de medusas se puede explicar por la localización costera de la estación de muestreo de este año (RUSSELL, 1953). Este factor geográfico también puede influir en parte en la diferencia de concentración observada entre ambos períodos. De todos modos, no se han observado diferencias notorias entre la concentración de organismos en las estaciones más próximas a la costa, y las estaciones más alejadas durante los años 1982-83.

Es destacable el hecho de encontrar indicios de una alternancia de las especies dominantes en ambos períodos separados por 15 años, aunque es aventurado asegurar cualquier interpretación careciendo de observaciones intermedias. Fenómenos comparables, tampoco explicados, se han observado en otras áreas, incluso donde el registro de especies planctónicas ha sido más continuo. Tal es el caso de *M. atlantica* y *M. kochi* en el Canal de la Mancha (RUSSELL, 1934). La diferencia más notable entre ambos períodos es el número de individuos recolectados, que no parecen poder ser atribuidas a diferencias de muestreo, aunque por el momento resulta aventurado cualquier especulación sobre las razones que podrían explicar una tal disminu-

ción. Los valores en 1966-67 son concordantes con los obtenidos por otros autores en áreas próximas y en la misma época (VIVES, 1966; RAZOULS & THIRIOT, 1968). Todo ello hace suponer que ha habido una disminución en la población de algunas especies en el área estudiada y que su causa se plantea, en la actualidad, como de difícil explicación.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo efectuado ha sido en gran parte factible gracias a la colaboración del Dr. F. Vives, especialmente con motivo de la obtención de las muestras en ambos períodos estudiados y a sus consejos y opiniones durante estos años. Los autores agradecen asimismo la ayuda del Dr. R. Margalef por su lectura crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias sobre el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTINI-BERHAUT, J., 1970. Distribution des trachymeduses *Persa incolorata* Mc. Crady 1857, *Aglaura hemistoma* Perón et Lesueur 1809 dans le golfe de Marseille. *Bull. Soc. Zool. France*, 95: 677-687.
- CASTELLÓ, G., 1986. Cnidarios planctónicos de superficie: faunística y factores de distribución en la costa catalana. Tesis de Licenciatura, Universidad de Barcelona.
- CERVIGÓN, F., 1958. Continuación al estudio de los sifonóforos de las costas de Castellón (Mediterráneo Occidental). *Inv. Pesq.*, 12: 21-47.
- CONNELL, J.H., 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: *Dynamics of populations* 298-312. (P.J. Denboer & G.R. Gradwell, Eds.) Centre Agricult. Pubbl. Docum. Wageningen.
- GILI, J.M., 1986. Estudio sistemático y faunístico de los cnidarios de la costa catalana. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- GILI, J.M., PAGÈS, F. & VIVES, F., 1987. Distribution and ecology of a population of planktonic cnidarians in the Western Mediterranean. In: *Modern Trends in Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and Hydromedusae* (J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna, P.F.S. Cornelius, Eds.) Oxford University Press. Oxford.
- MALUQUER, J., 1919. Notes per a una monographia

Fig. 5. Distribución estacional y batimétrica del total de medusas y de sifonóforos además de algunas especies de ambos grupos durante el ciclo 1982-83.

Densities of Medusae, Siphonophorae and some of their species by months and by depth in 1982-83.

- de les meduses (Acalepha) del litoral català. *Arx. Inst. Cienc. Barcelona*, 4: 217-271.
- PURCELL, J.E., 1981. Dietary composition and diel feeding patterns of epipelagic Siphonophores. *Mar. Biol.*, 65: 83-90.
- RAYMONT, J.E.G., 1983. *Plankton and Productivity in the Ocean*. (2ª edición). Pergamon Press. New York.
- RAZOULS, S. & THIRIOT, A. 1968. Le macroplancton de la région de Bayuls-sur-Mer (Golfe du Lion). *Vie Milieu*, 19: 133-184.
- RIERA, T. & BLASCO, D. 1967. Plancton superficial del mar de Balears en julio de 1966. *Inv. Pesq.*, 31: 463-484.
- RUSSELL, F.S., 1934. On the occurrence of the siphonophores *Muggiaea atlantica* Cunningham and *Muggiaea kochi* (Will) in the English Channel. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 19, 555-558.
- 1953. *The medusae of the British Isles. I. Anthomedusae, Leptomedusae, Limnomedusae, Trachymedusae and Narcomedusae*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- TREGOUBOFF, G. & M. ROSE., M. 1957. *Manuel de planctologie méditerranée*. Centre National Rech. Sc. Paris.
- VIVES, F., 1966. Zooplancton nerítico de las aguas de Castellón (Mediterráneo Occidental). *Inv. Pesq.*, 30: 49-166.