

Inv. Pesq.	49 (2)	págs. 261-274	Junio 1985
------------	--------	---------------	------------

Migración nictemeral del macroplancton gelatinoso de la bahía de Villefranche-sur-Mer, Mediterráneo Noroccidental *

SERGIO PALMA G.

Escuela de Ciencias del Mar. Universidad Católica de Valparaíso.
Casilla 1020. Valparaíso, Chile.

Palabras clave: Macroplancton, migración nictemeral, efecto de factores ambientales, Mediterráneo noroccidental.

Key words: Macroplankton, nycthemeral migration, environmental factors influence, Northwest Mediterranean.

RESUMEN: Se analizó cualitativa y cuantitativamente el macroplancton gelatinoso, colectado a principios de primavera en la bahía de Villefranche, durante un ciclo nictemeral realizado bajo condiciones de homogeneidad vertical de las aguas.

Se identificaron 41 743 individuos pertenecientes a 42 especies planctónicas. Las especies dominantes fueron *Muggiaea kochi*, *Pleurobrachia pileus*, *Salpa fusiformis* y *Lensia conoidea*. *Muggiaea kochi* y *Pleurobrachia pileus* se encontraron formando densas agregaciones y en conjunto constituyeron el 76 % del plancton estudiado.

La migración vertical fue evidenciada a través de las variaciones de volumen de plancton sedimentado y por el desplazamiento nictemeral de varias especies de medusas, sifonóforos, moluscos y taliáceos.

SUMMARY: NYCTHEMERAL MIGRATION OF GELATINOUS MACROPLANKTON FROM THE BAY OF VILLEFRANCHE-SUR-MER, NORTHWEST MEDITERRANEAN. — Gelatinous macroplankton samples collected along a series of casts during a nycthemeral cycle, were qualitatively and quantitatively analysed. Sampling took place in early spring at the Bay of Villefranche, under water conditions of vertical homogeneity. 41 743 individuals belonging to 42 plankton species were identified. Dominant species were *Muggiaea kochi*, *Pleurobrachia pileus*, *Salpa fusiformis* and *Lensia conoidea*. *Muggiaea kochi* and *Pleurobrachia pileus* were found in dense patches and together conformed 76 % of the plankton studied.

The vertical migration was evidenced both by variations in sedimented plankton volume and by the nycthemeral movements of various species of hydro-medusae, siphonophores, molluscs and thaliacea.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los organismos zooplanctónicos realizan desplazamientos verticales diarios de diversa magnitud, inducidos por una serie de factores físicos y biológicos como la intensidad de luz, la temperatura, la presión,

* Recibido el 21 de junio de 1984. Aceptado el 5 de febrero de 1985.

la gravedad, la alimentación, la depredación. Actualmente se considera que la intensidad de luz juega un papel preponderante sobre la migración nictemeral (VINOGRADOV, 1970; BOUGIS, 1976).

Los trabajos relacionados con la distribución estacional y batimétrica del zooplancton en el Mediterráneo son numerosos (FURNESTIN, 1968, 1979; CASANOVA, 1970). Sin embargo, aquellos relacionados con la migración vertical son escasos y referidos fundamentalmente a los períodos del año en que la estratificación de las aguas es mayor (HURE, 1961; BÉNOVIC, 1973; GOY y THIRIOT, 1976).

Con el objeto de conocer el comportamiento nictemeral del macroplankton gelatinoso durante condiciones de homogeneidad vertical de las aguas, se ha efectuado a principios de abril un ciclo diario de pescas de plancton en la bahía de Villefranche-sur-Mer, en la que la abundancia y diversidad planctónica son bien conocidas (FURNESTIN, 1968, 1979; BOUGIS, 1976).

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el buque N/O «Korotneff» de la Estación Marina de Villefranche, se efectuó un muestreo planctónico que comprendió un ciclo nictemeral completo, realizado a la entrada de la bahía de Villefranche entre el 1 y el 2 de abril de 1980 (fig. 1). En cuatro períodos del ciclo nictemeral se llevó a cabo un conjunto de seis pescas horizontales a 0, 25, 50, 75, 100 y 150 m de profundidad, con una duración de 10 min y una velocidad de arrastre de 1,5 nudos cada una. Cada conjunto de pescas tuvo aproximadamente una duración de dos horas. No obstante, para los efectos de representación gráfica e interpretación de los resultados, se ha considerado convencionalmente que las muestras fueron efectuadas a las 12, 18, 24 y 06 horas, siendo similar el tiempo transcurrido entre dos pescas realizadas en el mismo nivel de profundidad.

Las colectas se efectuaron con una red Régent de 1 m de diámetro de boca y de 680 micras de abertura de mallas, con un colector plástico de dos ventanas filtrantes. La red fue provista de un sistema de estrangulación a dos tiempos, lo que permitió bajarla cerrada hasta el nivel de pesca seleccionado y luego abrirla con el primer mensajero. Después de 10 minutos de pesca, un segundo mensajero cerró definitivamente la red, evitando así toda posibilidad de contaminación entre dos niveles diferentes. Las 24 muestras obtenidas fueron fijadas con formalina neutralizada al 5 por ciento.

Se determinó el volumen de plancton sedimentado después de un período de reposo de seis horas. Para las determinaciones volumétricas, se extrajeron sólo los ejemplares pertenecientes a las especies de mayor tamaño: *Solmissus albescentis*, *Beroe ovata* y las colonias adultas de *Pyrosoma atlanticum*. Sin embargo, a pesar del tamaño y de la abundancia de *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis* y *Pleurobrachia pileus*, éstos no fueron extraídos de las muestras

ya que son organismos característicos de esta época del año (RAZOULS y THIRIOT, 1968; BRACONNOT, 1971).

Para el estudio de la migración nictemeral se utilizaron solamente las especies dominantes, considerando como tales a aquellas cuyo porcentaje de abundancia fue superior al 5 por ciento del total de individuos de cada grupo taxonómico estudiado. No obstante, en el caso de los sifonóforos, se incluyeron, además, *Lensia subtilis*, *Chelophyes appendiculata* y las eudoxias de

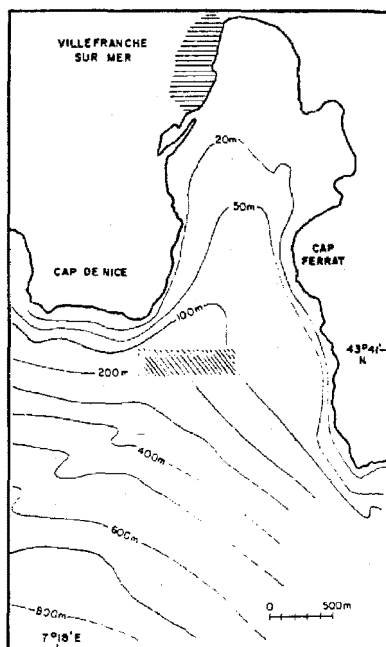


FIG. 1.— Situación geográfica de la región estudiada. El rectángulo rayado indica el área muestreada.

Abylopsis tetragona, las cuales, a pesar de no ser dominantes a causa de la abundancia de *Muggiaea kochi* (17 316 ejemplares), fueron capturados en cantidad apreciable (>150 ejemplares), a todas las horas de pesca. Debido a la organización colonial de los sifonóforos, para los cálculos se utilizó solamente el número de nectóforos anteriores. Las restantes especies fueron consideradas únicamente a fin de conocer la composición global del macroplancton en la bahía de Villefranche, a principios de primavera (cuadro I).

CUADRO I

Composición específica de las muestras capturadas durante un ciclo nocturnal, realizado en la bahía de Villefranche.

Hora		12 h						18 h						
Prof. (m)		0	25	50	75	100	150	0	25	50	75	100	150	
HYDROMEDUSAE														
<i>Diphyria ophiogaster</i>		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphyra aurata</i>		.	9	14	12	.	.	.	14	12	5	4	1	
<i>Stenstrupia nutans</i>		.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Zanlea costata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Podocoryne areolata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Podocoryne minuta</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leuckartiara octona</i>		.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.
<i>Laodicea undulata</i>		.	1	.	.	.	.	49	8	.	.	.	.
<i>Obeia</i> spp.		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Phialidium</i> spp.		.	1	.	.	.	.	28	119	1	1	.	.
<i>Eirene viridula</i>		.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Eutima gegenbaui</i>		.	.	3	2	.	2	4	23	1	.	.	.	
<i>Liriope tetraphylla</i>		1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
<i>Aglaura hemistoma</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Persa incolorata</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Rhopalonema velatum</i>		.	.	.	2	.	.	.	1	.	1	.	.	
<i>Solmundella bitentaculata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Submissus albescent</i>		.	.	.	.	5	5	.	.	.	.	.	13
SIPHONOPHORA														
<i>Hippopodius hippopus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lensia conoidea</i>		NA	1	206	482	109	45	46	1	296	83	69	204	17
		NP	2	94	121	46	35	32	3	180	33	30	65	4
<i>Lensia meteori</i>		NA	1	.	.
<i>Lensia subtilis</i>		NA	8	77	45	13	8	5	12	104	16	41	46	2
		NP	.	17	13	3	3	1	1	28	4	15	9	2
<i>Muggiaea kochi</i>		N	44	1156	419	47	42	14	240	5744	350	88	46	20
<i>Chelophyes</i>		NA	2	1	.	1	23	15	20	9	1	.	2	3
<i>appendiculata</i>		NP	3	1	.	1	19	14	19	10	2	.	2	2
<i>Eudoxia spiralis</i>		N	1
<i>Sphaeronectes gracilis</i>		N	1	1	4
<i>Abylopsis tetragona</i>		NA	3	.	.	.	1	.	6	2
		NP	.	.	1	.	1
		E	64	13	11	3	2	10	72	276	8	1	3	.
<i>Emmagonum hyalinum</i>		NA	1
		BR	1	.	.	.

Para conocer la distribución vertical de temperatura y salinidad, y verificar la presencia de una estructura vertical homogénea de las aguas en esta época del año, se efectuó un muestreo hidrológico con botellas NIO a 0, 10, 25, 50, 75, 100 y 150 m de profundidad. Los valores de temperatura y salinidad obtenidos fueron comparados con aquellos observados en esta misma época del año en investigaciones precedentes (GOSTAN, 1961; BOUGIS *et al.*, 1965; BOUGIS y CORRE, 1971).

24 h							06 h						Total
0	25	50	75	100	150		0	25	50	75	100	150	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	2	6	.	.	4	.	1	4	7	4	21	1	121
.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3
.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	8
32	7	4	.	.	.	.	6	9	2	1	.	.	119
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
13	28	22	.	.	.	.	2	29	1	1	.	.	246
.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	5
.	10	2	.	.	2	.	1	4	2	3	.	.	59
.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4
.	.	3	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	7
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
.	2	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	9
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	14	43
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	7	.	11
23	29	324	63	71	72	.	8	44	337	155	96	43	2 824
32	48	104	36	14	31	.	40	68	75	60	66	14	1 232
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2
48	39	153	10	18	18	.	45	112	62	21	6	1	913
11	21	26	2	13	3	.	4	24	13	9	1	.	220
131	1998	938	57	12	214	.	363	5072	110	65	44	57	17 316
42	9	8	7	3	7	.	8	4	1	.	5	3	176
39	8	4	5	3	9	.	5	4	.	.	5	2	149
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	7
7	8	1	1	2	2	.	7	2	.	.	.	5	47
4	7	1	1	2	2	.	.	1	.	.	.	3	23
46	78	21	4	.	12	.	29	72	12	3	1	3	744
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

RESULTADOS Y DISCUSION

CONDICIONES HIDROLÓGICAS

La bahía de Villefranche, aunque pequeña, presenta condiciones ecológicas muy particulares, debido a su configuración geográfica y batimétrica (fig. 1). Su plataforma continental es muy reducida debido a un cañón submarino que

CUADRO I (Continuación)

Hora	12 h						18 h							
	Prof. (m)	0	25	50	75	100	150	0	25	50	75	100	150	
CTENOPHORA														
<i>Pleurobrachia pileus</i>		38	121	28	3	6	29	1642	6022	6	19	9	8	
<i>Beroe ovata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CHAETOGNATHA														
<i>Sagitta lyra</i>		.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
<i>Sagitta enflata</i>		.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Sagitta minima</i>		.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagitta setosa</i>		.	189	20	5	.	.	30	51	8	.	2	.	
<i>Sagitta bipunctata</i>		.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
MOLLUSCA														
<i>Cavolinia inflexa</i>		.	6	1	.	3	6	.	4	.	.	.	.
<i>Euclio pyramidata</i>		.	.	.	.	4	10	.	.	1	10	.	.
<i>Diacria trispinosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
APPENDICULARIA														
<i>Oikopleura albicans</i>		.	185	.	10	3	2	25	121	4	2	32	.	
THALIACEA														
<i>Thalia democratica</i>	O	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
	B	2	.	.	.	.	1	43	52	.	.	.	.
<i>Salpa fusiformis</i>	O	.	.	1	.	1	5	.	.	3	.	2	.	
	B	3	132	29	47	23	203	1	104	93	46	53	15	
<i>Pyrosoma atlanticum</i>	T	.	.	31	23	1	4	.	.	7	2	6	2	
	V	.	.	2	.	.	.	.	.	2	1	2	.

N: Nectóforos
 NA: Nectóforos anteriores
 NP: Nectóforos posteriores

E: Eudoxias
 BR: Brácteas
 O: Oozoides

la atraviesa longitudinalmente, existiendo profundidades importantes a la entrada de la bahía. La configuración batimétrica favorece el ascenso de aguas subsuperficiales, produciendo una riqueza y una elevada diversidad de su fauna planctónica, puesto que el plancton nerítico es fuertemente enriquecido por organismos de aguas profundas (FURNESTIN, 1968).

Las investigaciones realizadas sobre las condiciones oceanográficas de la bahía de Villefranche durante los últimos 20 años, señalan la existencia de una estructura homogénea de temperatura y salinidad entre la superficie y los 150 m de profundidad, durante el período comprendido entre diciembre y marzo, pudiendo abarcar hasta abril según sea el año considerado (GOSTAN, 1961; BOUGIS *et al.*, 1965; BOUGIS y CORRE, 1971). El término de la homogeneidad vertical se debe al recalentamiento de las aguas superficiales en pri-

24 h						06 h						Total
0	25	50	75	100	150	0	25	50	75	100	150	
490	1203	1200	6	13	105	154	2956	313	18	14	12	14 424
1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	8
1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	6
.	.	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	7
6	7	3	.	.	.	1	59	1	.	.	1	383
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
12	2	.	.	.	2	2	3	5	.	.	1	47
10	.	2	5	14	5	1	.	.	5	9	7	83
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
86	44	258	.	36	34	48	184	62	21	8	3	1 168
9	.	.	.	.	.	3	.	.	1	3	.	19
186	2	.	32	1	.	156	7	.	13	4	.	499
32	33	7	2	1	6	13	.	7	.	3	3	119
685	430	77	20	10	41	510	28	164	52	59	9	2 834
.	9	35	2	.	2	.	5	14	1	2	1	148
.	2	14	1	.	3	.	.	.	2	.	29	58

B: Blastozoides
T: Colonias tetrazoides
V: Colonias viejas

mavera, alcanzando los valores máximos en julio y agosto, cuando la temperatura superficial alcanza los 24° o 26°C y la termoclina está bien desarrollada.

En el presente estudio, los valores de temperatura y salinidad detectados a principios de abril muestran aún la permanencia de una estructura homogénea de la columna entre 0 y 150 m de profundidad, con extensión de un ligero calentamiento en los primeros 25 m (fig. 2). Además, se constató que los valores de temperatura y salinidad registrados en esta ocasión, fueron similares a aquellos obtenidos por otros autores en esta misma época del año, indicando con ello que el comportamiento hidrográfico siguió el modelo ya establecido (GOSTAN, 1961; BOUGIS *et al.*, 1965; BOUGIS y CORRE, 1971).

Por otra parte, durante todo el ciclo nictemeral, el mar estuvo en calma y sin viento, muy soleado durante el día y luna llena durante la noche.

COMPOSICIÓN ESPECÍFICA DEL MACROPLANCTON

El análisis cualitativo y cuantitativo de las 24 muestras de plancton obtenidas durante el ciclo nictemeral en la bahía de Villefranche, permitió la identificación de 41 743 individuos pertenecientes a 42 especies, distribuidas en siete grupos taxonómicos (cuadro I).

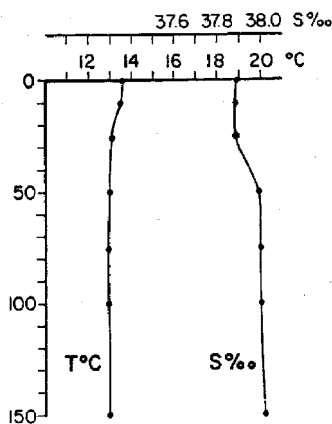


FIG. 2.— Distribución vertical de temperatura y salinidad a la entrada de la bahía de Villefranche.

Del total de especies identificadas, se puede deducir por su abundancia, que la fauna de principios de primavera está caracterizada por *Muggiaea kochi* y *Pleurobrachia pileus*. En efecto, *M. kochi* constituye el 41 por ciento del total analizado, confirmando así su abundancia en aguas neríticas del Mediterráneo (LELOUP, 1935; CERVIGÓN, 1958; VIVES, 1966; RAZOULS y THIRIOT, 1968). Por su parte, *P. pileus* constituye el 35 por ciento del macroplankton y se presenta formando densas agregaciones. De hecho, en cinco de las pescas efectuadas su cantidad excedió los 1000 ejemplares, superando los 6000 individuos en la pesca efectuada a 25 m de profundidad a las 18 horas. Tal abundancia no ha sido registrada anteriormente en aguas del Mediterráneo (VIVES, 1966; RAZOULS y THIRIOT, 1968).

En cantidades muy inferiores se encuentran *Salpa fusiformis* (7,1 %) y *Leisia conoidea* (6,7 %), que completan el grupo de especies dominantes que caracterizan el holoplancton capturado durante un ciclo nictemeral, efectuado a principios de primavera en la bahía de Villefranche.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LA BIOMASA PLANCTÓNICA

La distribución vertical de la biomasa de plancton, expresada en volumen húmedo, pone en evidencia la migración nictemeral en esta época de homotermia a principios de primavera (fig. 3). Así, a medida que transcurre el ciclo diario, se observa un incremento progresivo del volumen de plancton hacia las capas superficiales en función de la hora de pesca. Evidentemente, las

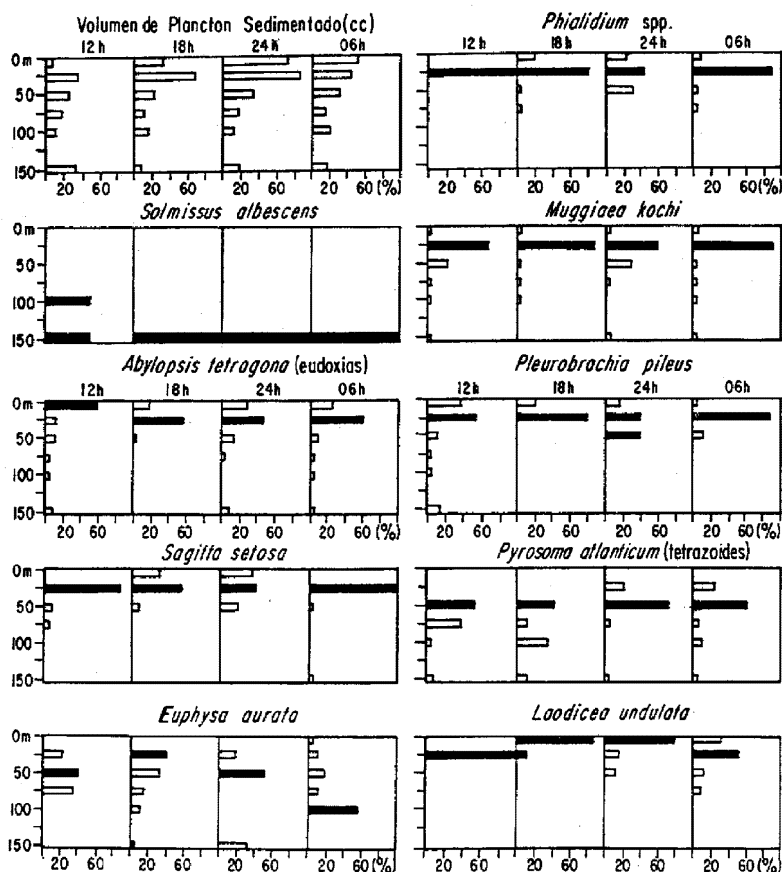


FIG. 3.— Distribución vertical de la abundancia relativa de diferentes especies macroplanc-
tónicas en función de la hora de captura. Las barras negras indican la tendencia general
de la especie involucrada.

especies responsables de las variaciones de volumen superficial son aquellas que realizan una significativa migración vertical y que al mismo tiempo son abundantes y tienen volumen corporal importante. En este sentido, las variaciones de volumen son debidas fundamentalmente a *Salpa fusiformis*, cuyos blastozoides realizan una activa migración vertical hacia las aguas superficiales durante la noche y al amanecer. También es importante la contribución de los blastozoides de *Thalia democratica*, que en superficie son particularmente abundantes a esas mismas horas.

El valor más alto de volumen de plancton sedimentado fue determinado en el nivel de 25 m de profundidad a las 18 horas, siendo provocado por la gran abundancia de *Pleurobrachia pileus* y *Muggiaea kochi*, que en conjunto suman casi los 12 000 ejemplares. La mitad de estos ejemplares correspondió a *P. pileus*, cuyo volumen corporal es muy grande.

COMPORTAMIENTO ESPECÍFICO EN RELACIÓN CON LA MIGRACIÓN VERTICAL

Para el estudio de la migración vertical se han considerado 18 especies macroplanctónicas, las cuales por su importancia numérica permiten visualizar algún tipo de ritmo nictemeral durante el ciclo de pescas. Las especies involucradas en este fenómeno se han separado en los grupos siguientes:

Grupo I: Constituido por las especies que no presentaron una migración nictemeral, es decir que permanecieron en el mismo nivel de profundidad a las diferentes horas de pesca. A este grupo pertenecen *Phialidium* spp., *Solmissus albescens*, *Muggiaea kochi*, las eudoxias de *Abylopsis tetragona*, *Pleurobrachia pileus*, *Sagitta setosa* y colonias tetrazoides de *Pyrosoma atlanticum* (figura 3). En general, se puede observar que las especies de este grupo se distribuyen fundamentalmente en los primeros 50 m de profundidad, a excepción de *Solmissus albescens*, que es una especie endémica del Mediterráneo y habita preferentemente las aguas mesopelágicas, donde efectúa importantes desplazamientos nictemerales. Así, ha sido señalada entre los 400 y 800 m de profundidad durante el día y por encima de los 100 m en la noche, tanto en observaciones *in situ* desde batiscafos, como a través de pescas planctónicas (TREGOUBOFF, 1961, 1962; BENOVIC, 1973; GOY y THIRIOT, 1976).

Grupo II: Constituido por especies que realizaron una migración vertical, puesto que se encontraron en las aguas más profundas durante el día y ascendieron a las aguas más superficiales al atardecer (18 h) o al anochecer (24 h). En este grupo se encuentran *Euphysia aurata*, *Laodicea undulata*, *Eutima gegenbauri*, *Lensia conoidea*, *Chelophyes appendiculata*, *Cavolinia inflexa*, *Euclio pyramidata*, los blastozoides de *Thalia democratica*, y blastozoides y oozoides de *Salpa fusiformis* (figs. 3 y 4). Las especies que constituyen este grupo presentan diversos rangos de distribución vertical. Así, *Euphysa aurata*, *Laodicea undulata*, *Eutima gegenbauri* y *Lensia conoidea*, que se distribuyen

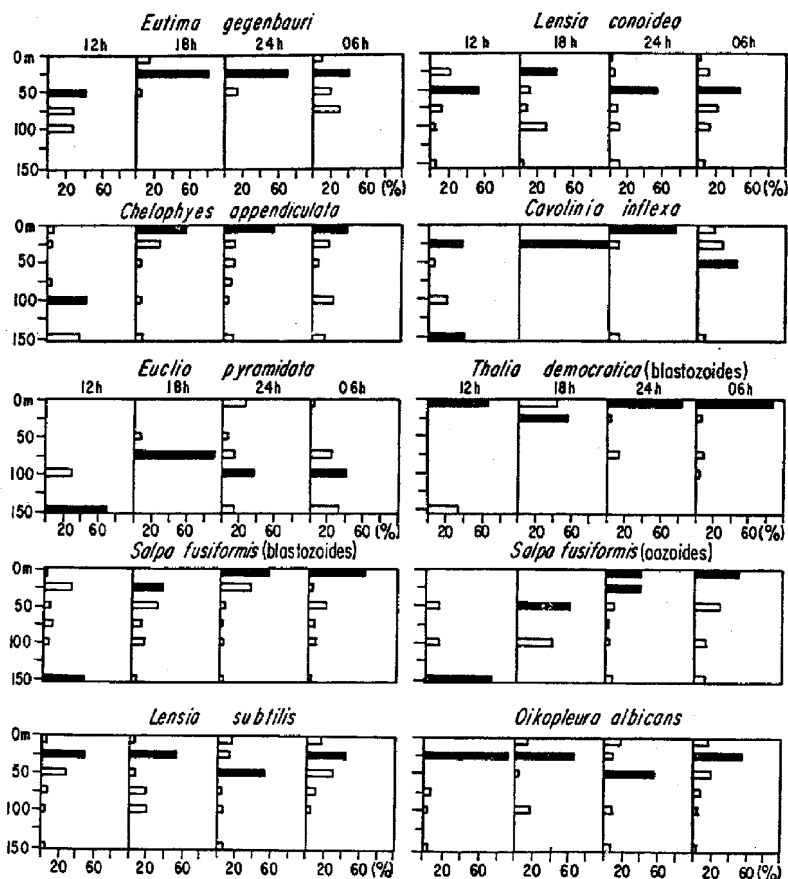


FIG. 4. — Distribución vertical de la abundancia relativa de diferentes especies macroplancónicas en función de la hora de captura. Las barras negras indican la tendencia general de la especie involucrada.

preferentemente entre los 0 y 100 m de profundidad durante todo el ciclo nictemeral, efectúan desplazamientos verticales de menor magnitud. Mientras que las especies restantes, que tienen un rango de distribución vertical más amplio, realizan movimientos que implican varias decenas de metros diarios.

PUGH (1974) ha señalado que *Ch. appendiculata* puede efectuar migraciones del orden de los 200 m diarios. Además, MENZIES (1958) y RAMPAL (1967) han indicado que los adultos de *Cavolinia inflexa* y *Euclio pyramidata* se distri-

buyen entre 600 y 1000 m de profundidad durante el día, alcanzando los 200 m superiores durante la noche. En lo que concierne a las salpas, *Salpa fusiformis* se encontró abundantemente a 150 m de profundidad durante el día y en superficie a las 24 h, donde, al igual que *Thalia democratica*, se observan nítidamente desde la borda del buque gracias a sus núcleos luminiscentes. Sin embargo, es preciso señalar que *Th. democratica* ha sido considerado un migrador activo a pesar de lo que pueda deducirse de la figura 4. De acuerdo con el cuadro I, la pesca de las 12 h no contenía más que 2 individuos en superficie, mientras que a las 18 y 24 h fue de 43 y 182 ejemplares respectivamente.

Por otra parte, HURE (1961) ha señalado que la hora de llegada de los organismos a las capas superficiales varía en función de su distribución vertical. Así, las especies que durante el día están más próximas de las aguas superficiales alcanzan la superficie más temprano que aquellas que habitan más profundamente. Sin embargo, en el presente estudio, esto ha sido observado en casos muy particulares como *Laodicea undulata* y *Eutima gegenbauri*, que llegan a la superficie a las 18 h, mientras que *Cavolinia inflexa*, *Euclio pyramidata* y *Salpa fusiformis* lo hacen más tarde, a las 24 h. Es posible que este fenómeno se vea atenuado por las condiciones de homogeneidad vertical detectadas en este ciclo de pescas sucesivas cada 6 horas.

Grupo III: Constituido por especies que habitan un nivel de profundidad determinado, pero que durante la noche descienden hacia mayor profundidad y al amanecer remontan nuevamente a su nivel preferencial. En este caso se encuentran *Lensia subtilis* y *Oikopleura albicans*, que alcanzan todas las profundidades investigadas, habitando preferentemente el nivel de 25 m. No obstante, hacia las 24 h descienden al nivel de 50 m, desde donde remontan nuevamente al amanecer a su nivel preferencial (fig. 4).

A pesar de que este comportamiento podría considerarse debido al azar, parecería ser particular de *L. subtilis* y de *O. albicans*. En efecto, HURE (1961) ha señalado este mismo fenómeno de inmersión nocturna para *L. subtilis* en aguas del Adriático, mientras que recientemente, MACQUART-MOULIN y PATRITI (1981) indican que *Oikopleura* spp. en aguas del Puerto Viejo de Marsella, presenta una disminución del número de individuos capturados en las aguas superficiales entre las 23 h y 04 h, para luego aumentar nuevamente hacia las 06 h.

En general, en la mayor parte de las especies, se observa que tanto la configuración batimétrica de la bahía de Villefranche como la homogeneidad vertical, parecen favorecer la dispersión de los individuos en la columna de agua estudiada, como es el caso de *Euphysa aurata*, *Lensia conoidea*, *Lensia subtilis*, *M. kochii*, *Ch. appendiculata*, *A. tetragona*, *P. pileus*, *C. inflexa*, *O. albicans*, *Th. democratica* y *S. fusiformis* (cuadro I). Esto explicaría la falta de

un comportamiento nictemeral más definido del conjunto de la población de cada una de estas especies. Además, existen algunas de ellas que no parecen verse afectadas por las características ambientales recién señaladas, como *L. undulata*, *E. gegenbauri* y *S. setosa* que se distribuyen entre 0 y 75 m de profundidad a todas las horas del día, o como *S. albescens* que se distribuye bajo los 100 m de profundidad.

Por otra parte, a pesar de que se ha señalado que la intensidad de luz tiene un papel preponderante sobre la migración vertical (VINOGRADOV, 1970; BOUGIS, 1976), parece ser que la temperatura también juega un papel importante, puesto que en el ciclo nictemeral estudiado, solamente algunas especies mostraron un desplazamiento vertical, que fue a menudo de escasa amplitud.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece sinceramente al Dr. Paul BOUGIS, Director de la Station Marine de Villefranche, quien me ha dado todas las facilidades para realizar esta investigación, a la tripulación del N/O «Korottneff», y particularmente a la Dra. J. Goy por sus consejos y críticas.

BIBLIOGRAFIA

- BENOVIC, A. — 1973. Diurnal vertical migration of *Solmissus albescens* in the Southern Adriatic. *Mar. Biol.*, 18 (4): 298-301.
- BOUGIS, P. — 1976. *Marine Plankton Ecology*. North Holland Publ. Co., Amsterdam-Oxford. 355 p.
- BOUGIS, P., L. FENAUX y M. DEZILIERE. — 1965. Conditions hydrologiques à-Villefranche-sur-Mer pendant les années 1951, 1962 et 1963. *Cah. Océanogr.*, 17 (10): 685-701.
- BOUGIS, P. y M. C. CORRE. — 1971. Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1964, 1965, 1966 et 1967. *Cah. Océanogr.*, 23 (8): 733-754.
- BRACONNOT, J. C. — 1971. Contribution à l'étude biologique et écologique des tuniciers pélagiques salpides et doliolides. I. Hydrologie et écologie des salpides. *Vie et Milieu*, 22 (2 B): 257-286.
- CASANOVA, J. P. — 1970. Essai de classement bathymétrique des formes zooplanctoniques en Méditerranée. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 34 (1): 45-58.
- CERVIGÓN, F. — 1958. Contribución al estudio de los sifonóforos de las costas de Castellón (Mediterráneo Occidental). *Inv. Pesq.*, 12: 21-47.
- FURNESTIN, M. L. — 1968. Le zooplancton de la Méditerranée (Bassin Occidental). Essai de synthèse. *J. Cons.*, 32 (1): 25-69.
- 1979. Aspects of the zoogeography of the Mediterranean plankton. In *Zoogeography and diversity in plankton*. S. van der Spoel y A. C. Pierrot-Bults (eds.). Bunge Sci. Publ., Utrecht, pp. 191-253.
- GOSMAN, J. — 1961. Contribution à l'étude hydrologique de la mer Ligure. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1204: 1-47.
- GOY, J. y A. THIRIOT. — 1976. Conditions estivales dans la divergence de Méditerranée Nord-Occidentale. II. Macroplankton et micronecton: Étude qualitative et estimation quantitative des cnidaires et des euphausiacés. *Ann. Inst. Océanogr., Paris*, 52 (1): 33-44.
- HURE, J. — 1961. Migration journalière et distribution saisonnière verticale du zooplancton dans la région profonde de l'Adriatique. *Acta Adriatica*, 9 (6): 1-59.
- LELOUP, E. — 1935. Les siphonophores de la rade de Villefranche-sur-Mer (Alpes Maritimes, France). *Bull. Mus. Hist. nat. Belgique*, 11 (31): 1-12.
- MACQUART-MOULIN, C. y G. PATRITI. — 1981. Le zooplancton portuaire nocturne. Migrations verticales et faune benthoplanctonique dans le Vieux-Port de Marseille. *Téthys*, 10 (1): 1-12.
- MENZIERS, R. — 1958. Shell-bearing pteropods gastropods from Mediterranean plankton (Cavoliniidae). *Publ. Staz. zool. Napoli*, 30 (3): 381-401.
- PUGH, P. — 1974. The vertical distribution of the Siphonophora collected during the SOND cruise 1965. *J. Mar. biol. Ass. U.K.*, 54 (1): 25-90.
- RAMPAL, J. — 1967. Répartition quantitative et bathymétrique des Pteropodes Thécosomes récoltés en Méditerranée Occidentale au nord du 40° parallèle. Remarques morphologiques sur certaines espèces. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 31 (4): 403-416.
- RAZOULS, S. y A. THIRIOT. — 1968. Le macroplankton de la région de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion). *Vie et Milieu*, 19 (1 B): 133-184.
- TREGOUBOFF, G. — 1961. Prospection biologique sous-marine dans la région de Villefranche-sur-Mer en juillet-août 1960. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1220: 1-14.
- 1962. Prospection biologique sous-marine dans la région de Villefranche-sur-Mer en janvier 1961. *Ibidem*, 1226: 1-14.
- VINOGRADOV, M. E. — 1970. *Vertical distribution of the oceanic zooplankton*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 339 pp.
- VIVES, F. — 1966. Zooplancton nerítico de las aguas de Castellón (Mediterráneo Occidental). *Inv. Pesq.*, 30: 49-166.