

# Relaciones del ictioplancton con la hidrología, biomasa fitoplanctónica, oxígeno disuelto y nutrientes, en el mar de Alborán y estrecho de Gibraltar (julio de 1993)

J. P. Rubín<sup>1</sup>, N. Cano<sup>1</sup>, V. Rodríguez<sup>2</sup>, J. M.<sup>a</sup> Blanco<sup>2</sup>, F. Jiménez-Gómez<sup>2</sup>, J. Rodríguez<sup>2</sup>, J. García Lafuente<sup>3</sup>, F. Echevarría<sup>4</sup>, F. Guerrero<sup>5</sup>, J. Escáñez<sup>6</sup>, A. Hernández-Guerra<sup>7</sup> y M. Chbani<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Centro Oceanográfico de Málaga. Instituto Español de Oceanografía. Apdo. 285. 29640 Fuengirola (Málaga), España.

<sup>2</sup> Dpto. de Geología y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. 29071 Málaga, España.

<sup>3</sup> Dpto. de Física Aplicada II. Universidad de Málaga. Plaza de El Ejido s/n. 29013 Málaga, España.

<sup>4</sup> Dpto. de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad de Cádiz. 11510 Puerto Real (Cádiz), España.

<sup>5</sup> Dpto. de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Jaén. 23071 Jaén, España.

<sup>6</sup> Centro Oceanográfico de Canarias. Instituto Español de Oceanografía. Apdo. 1373. 38120 Sta. Cruz de Tenerife, España.

<sup>7</sup> Dpto. de Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Apdo. 550. 35080 Las Palmas (Gran Canaria), España.

<sup>8</sup> Institut Scientifique des Pêches Maritimes. Office National des Pêches. Apdo. 16243. Casablanca 01, Marruecos.

Recibido en abril de 1996. Aceptado en enero de 1997.

## RESUMEN

A la vista de los resultados obtenidos en 1993 por los diferentes autores y expuestos en las páginas anteriores, se han elaborado las conclusiones generales que se presentan a continuación.

Se confirma cómo los 36° N de latitud y los 4° O de longitud se pueden considerar, *grosso modo*, como divisorias del mar de Alborán en cuatro sectores bien definidos, con patrones biológicos más claros en la parte occidental. La hidrodinámica particular en mar abierto determina un claro desplazamiento general del ictioplancton en sentido oeste-este.

Se discute el intercambio espacial en la composición del ictioplancton, tanto a nivel costero-oceánico, como entre sectores situados al norte y sur de la corriente atlántica. En dicho chorro oceánico han dominado claramente las especies costeras.

**Palabras clave:** Ictioplancton, hidrología, clorofila, oxígeno disuelto, nutrientes, mar de Alborán, estrecho de Gibraltar, verano (julio).

## ABSTRACT

***Ichthyoplankton relationships with the hydrology, phytoplanktonic biomass, dissolved oxygen and nutrients in the Alborán Sea and Strait of Gibraltar (July, 1993)***

*The general conclusions drawn in light of the findings obtained by the various authors in 1993 –as set forth in the preceding pages– are given below.*

*It is confirmed that the coordinates 36° N and 4° W may be regarded as the lines roughly dividing the Alborán Sea into four well-defined zones, the western sector having clearer biological patterns. The peculiar offshore hydrodynamics determine a clear general ichthyoplankton displacement, in a western-eastern direction.*

*The spatial exchange in the ichthyoplankton composition, on a coastal-oceanic level and between the north and south sectors of the Atlantic current, is discussed. The inshore species are clearly dominant in this oceanic jet.*

**Key words:** *Ichthyoplankton, hydrology, chlorophyll a, dissolved oxygen, nutrients, Alborán Sea, Strait of Gibraltar, summer (July).*

## INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la fluctuación natural de las poblaciones de peces está asociada con el número o la biomasa de éstos que alcanzará la fase de explotación pesquera (el reclutamiento), proceso complejo en el que intervienen factores ambientales y ecológicos. En la mayoría de las especies de peces los mecanismos de control de la población actúan antes de que los individuos entren en la fase explotada, principalmente durante la etapa ictioplanctónica. De ahí la necesidad de realizar estudios que nos permitan mejorar el conocimiento de las relaciones existentes entre el ictioplancton y el medio marino, y relacionar las condiciones oceanográficas y ecológicas de zonas de interés pesquero con los recursos vivos que soportan.

A nivel de cuenca, en el mar de Alborán se han venido realizando diferentes programas internacionales de investigación, centrados principalmente en los aspectos físicos del estrecho de Gibraltar y del sector más occidental de este mar. Entre éstos, los de carácter marcadamente físico como Project Alboran (Lanoix, 1974), The Gibraltar Experiment (Bryden *et al.*, 1989) y The Western Mediterranean Circulation Experiment (La Violette, 1990). Entre los estudios considerados como pluridisciplinares (en realidad básicamente fisicoquímicos) destacamos Mediproduct IV Experiment (Gascard, Richez y Jeannin, 1984) y ¿Dónde Va? (Parrilla, 1984).

Las prospecciones de ictioplancton en el mar de Alborán se centraron generalmente, hasta 1991, en el sector costero. Sin embargo, para avanzar en la evaluación de la biomasa de especies de peces pelágicos de interés comercial y poder proponer un plan de ordenación de sus stocks, se consideró necesaria la realización de prospecciones ictioplanctónicas a nivel de cuenca (Anónimo, 1991). Los trabajos de campo comenzaron entonces con la prospección pluridisciplinar Ictio.Alborán 0791, ampliándose gradualmente la cobertura espacial del estudio en las siguientes prospecciones de 1992 y 1993. En estos tres años el estudio multidisciplinar se ha centrado en los primeros 100 m de la columna de agua.

Por todo lo comentado anteriormente, se puede comprobar la anterior escasez de muestreos biológicos (simultáneos con los de tipo fisicoquímico) a nivel oceánico en el mar de Alborán, limitándose éstos generalmente al sector noroccidental. Las complejas y variables condiciones ambientales del área de estudio refuerzan el interés por la realización de este tipo de investigaciones en estas aguas.

En las mencionadas campañas de 1991 y 1992 se comprobó cómo el particular régimen hidrológico determinaba claramente las distribuciones ictioplanctónicas y controlaba los patrones horizontales y verticales de la productividad del plancton en la zona estudiada (Rubín *et al.*, 1992; 1994).

## RESULTADOS

### El mar de Alborán

#### *El marco hidrológico*

En julio de 1993 se ha vuelto a comprobar cómo la corriente atlántica entrante, que gobierna la hidrodinámica de la zona, alimenta la estructura de los diferentes giros ciclónicos y anticiclónicos. Los valores de temperatura superficial encontrados este año han sido similares a los dos anteriores, aumentando estos valores hacia Levante. Concretamente, la isoterma de 22° C, situada aproximadamente sobre los 4° O, ha venido separando, a nivel superficial, el frío sector occidental del cálido oriental. Esta divisoria térmica superficial (los 4° O) incluye una zona de bajas concentraciones de clorofila, que separa las dos áreas ciclónicas, de biomasa fitoplanctónica elevada.

En el sector oriental ha estado presente, en 1992 y 1993, un amplio remolino ciclónico al norte de la isla de Alborán y un remolino anticiclónico al sur del paralelo 36° N. Como novedad, en 1993, en este último sector también se ha detectado la presencia de dos pequeños remolinos, uno anticiclónico (A3) y otro ciclónico (C3) (figura 1).

El análisis de las masas de agua, en 1993, ha mostrado cómo, al norte de los 36° N, dominan las de carácter mediterráneo y mediterráneo-atlántico, y al sur de la cuenca, las atlánticas (figura 2). Se ha realizado una caracterización ictioplanctónica de dichas masas de agua y se ha podido avanzar en la biogeografía pelágica y en la comprensión de alguna particularidad hidrodinámica a pequeña escala, confirmada con imágenes de satélite.

Con respecto a la productividad potencial del fitoplancton, se vuelve a constatar la pobreza del gran giro anticiclónico occidental, mientras que los patrones en el sector oriental son menos claros. En este último los valores de clorofila se incrementan en áreas asociadas a las zonas de frente (figura 3). Se detectó la existencia de un fuerte afloramiento en el sector noroeste, midiéndose elevadas concen-

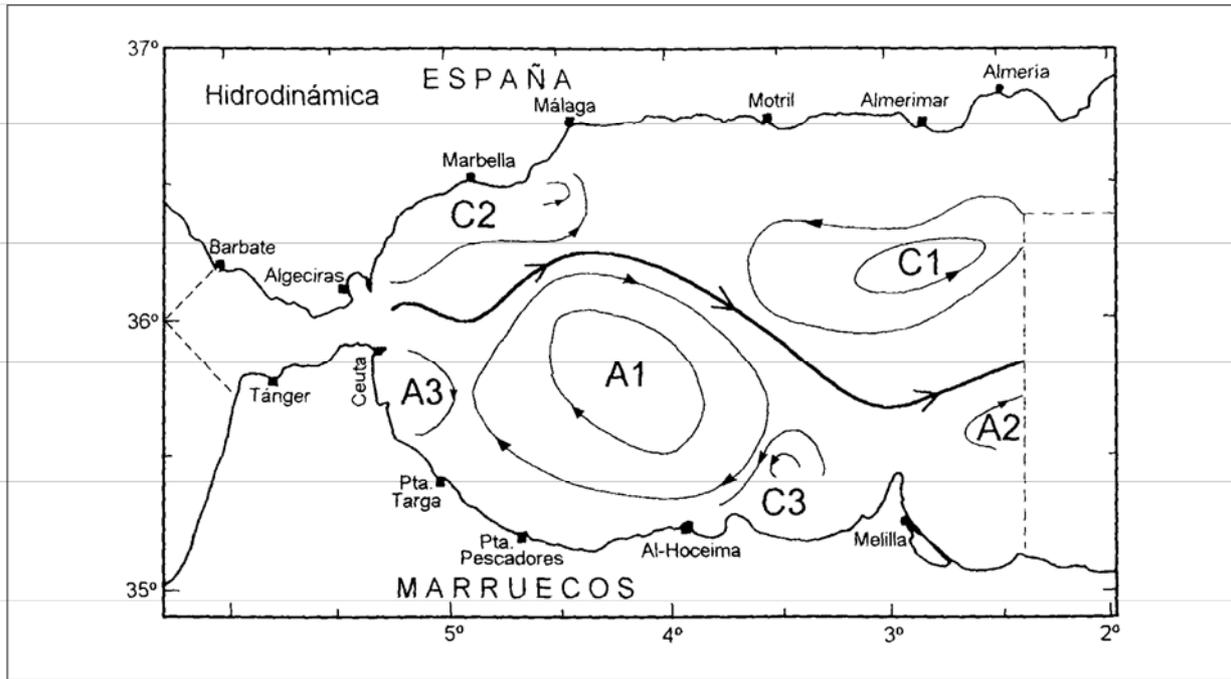


Figura 1. Esquema de las zonas ciclónicas y anticiclónicas y situación de la corriente atlántica.

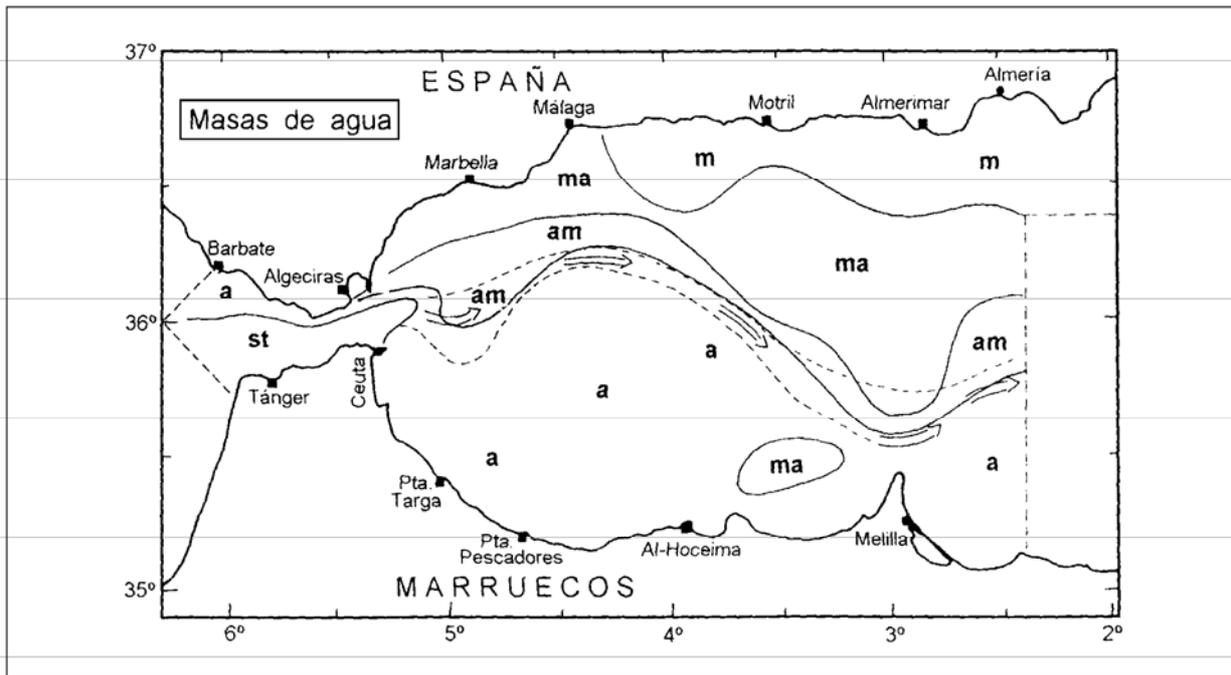


Figura 2. Distribución de los diferentes tipos de masas de agua.

traciones de clorofila en los 100 m superficiales (más de 200 mg/m<sup>2</sup>). Allí se midió el valor máximo de toda la campaña: 509 mg/m<sup>2</sup> (figura 3). A nivel ictioplanctónico esas frías aguas afloradas se caracterizaron por una baja diversidad específica de las larvas capturadas.

### El ictioplancton

#### Huevos de peces

Las máximas abundancias de huevos totales se han localizado a nivel costero, con una profundi-

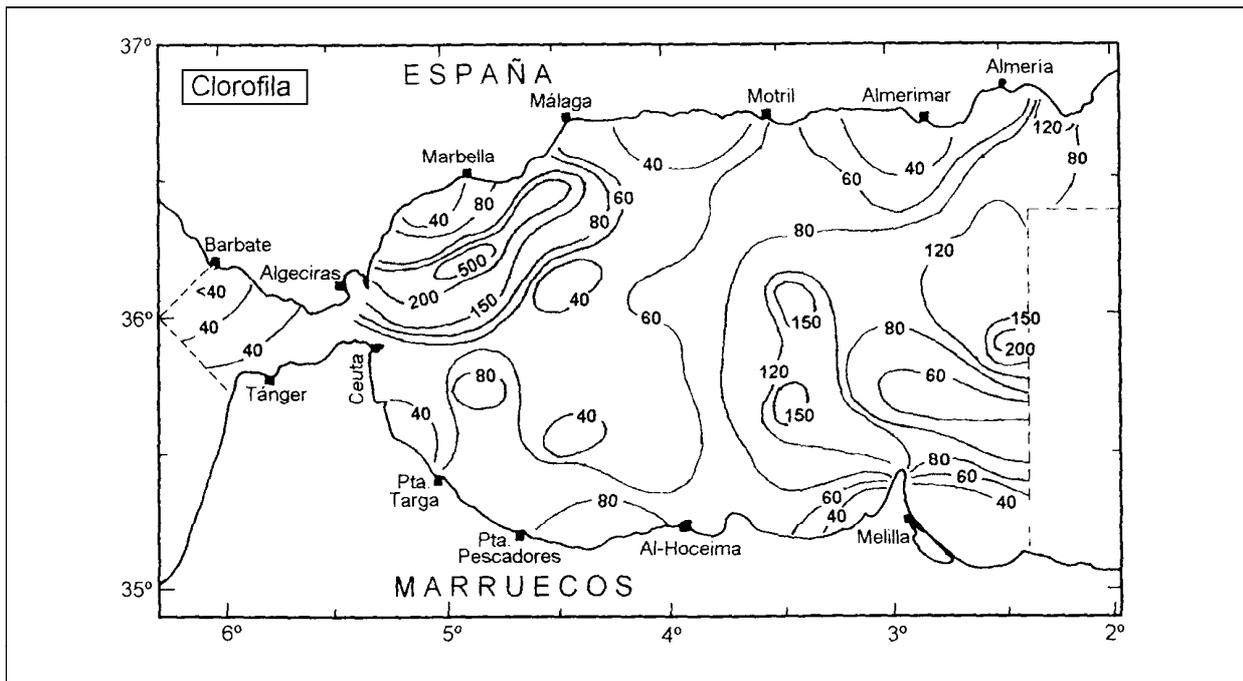


Figura 3. Abundancia de clorofila ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ) en la columna de agua de los 100 m superficiales.

dad media de las estaciones de 200 m, y los mínimos, en mar abierto. En el centro de la cuenca, la lengua de 300 huevos/ $10 \text{ m}^2$  pudo relacionarse con el flujo atlántico entrante (figura 4). En la ensenada de Ceuta se localizó la mayor acumulación de huevos (superando los 24000 huevos/ $10 \text{ m}^2$ ), lo

que puede estar relacionado con el pequeño remolino anticiclónico detectado en su proximidad.

Los huevos de boquerón *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) y de alacha *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847, especies pelágicas costeras, sólo aparecieron simultáneamente en dos pares de

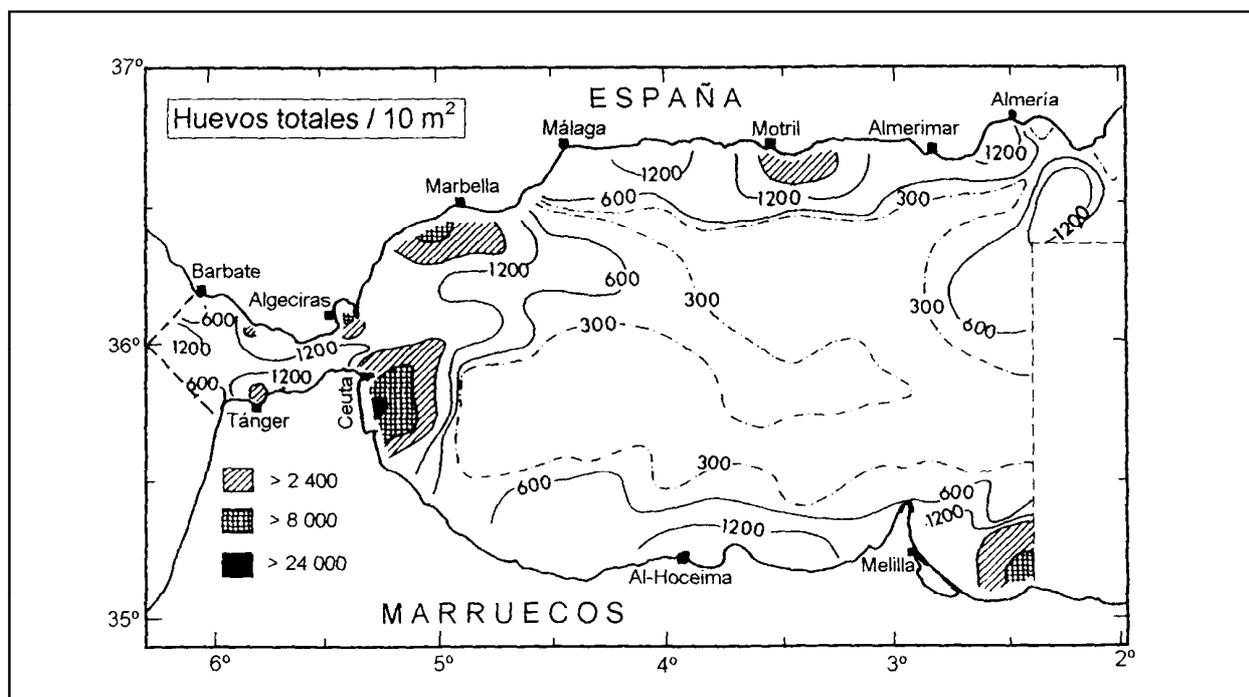


Figura 4. Distribución espacial de la abundancia de huevos totales ( $\text{indiv}/10 \text{ m}^2$ ).

estaciones geográficamente opuestas, al noroeste y al sureste. La profundidad media de las estaciones positivas para los huevos de estas especies de interés pesquero fue, en ambos casos, en torno a los 100 m. Mientras que la distribución de los huevos de alacha se solapa claramente con los núcleos máximos de la totalidad de especies, los de boquerón sólo fueron simultáneos con ellos en las proximidades de Marbella y al este de Melilla.

*Larvas de peces*

Se ha observado un patrón de distribución larvaria opuesta a la comentada para los huevos, pues las cantidades más notorias se han localizado, en su mayoría, en relación con las estaciones más profundas de la cuenca (fondos superiores a 700 m), y cuyas masas de agua son de carácter atlántico. Una estación somera, situada al este de Melilla, ha sido la excepción (figura 5). En la identificación taxonómica de las larvas se ha comprobado la gran importancia relativa que han tenido las de especies mesopelágicas y las pertenecientes al ochavo *Capros aper* (Linnaeus, 1758), particularmente en el centro y sur de la cuenca (figura 6). Para las primeras se han encontrado valores puntuales mayores de 5000 larvas/10 m<sup>2</sup>, y superiores a 1500 larvas/10 m<sup>2</sup> para la última. Las larvas de boquerón (figura 7)

han sido más abundantes al sur del paralelo 36° N, particularmente al este de Melilla.

Las capturas larvarias correspondientes a las tres especies de mictófidios más abundantes en las muestras parecen reflejar la diferencia latitudinal que debe de existir en el medio mesopelágico y aportan información sobre la zoogeografía de sus adultos, habitantes de mar abierto, entre los 200 y los 1000 m de profundidad (figura 8).

**Estrecho de Gibraltar**

*El marco hidrológico*

Los 36° N también subdividen hidrológicamente esta zona en dos partes: al norte, por la poca profundidad de las estaciones, se encuentra únicamente el Agua Superficial Atlántica, y al sur, se detecta el Agua Central Atlántica, bajo esas aguas superficiales. Con respecto al fitoplancton, las estaciones del Estrecho se han caracterizado por presentar biomásas muy bajas en la columna de agua y débiles máximos subsuperficiales de clorofila y fluorescencia. En la bahía de Algeciras se ha detectado la presencia de aguas superficiales mediterráneas, con valores de salinidad próximos a 37 en superficie. El agua profunda mediterránea se encuentra aquí a menos profundidad que en las estaciones del Estrecho.

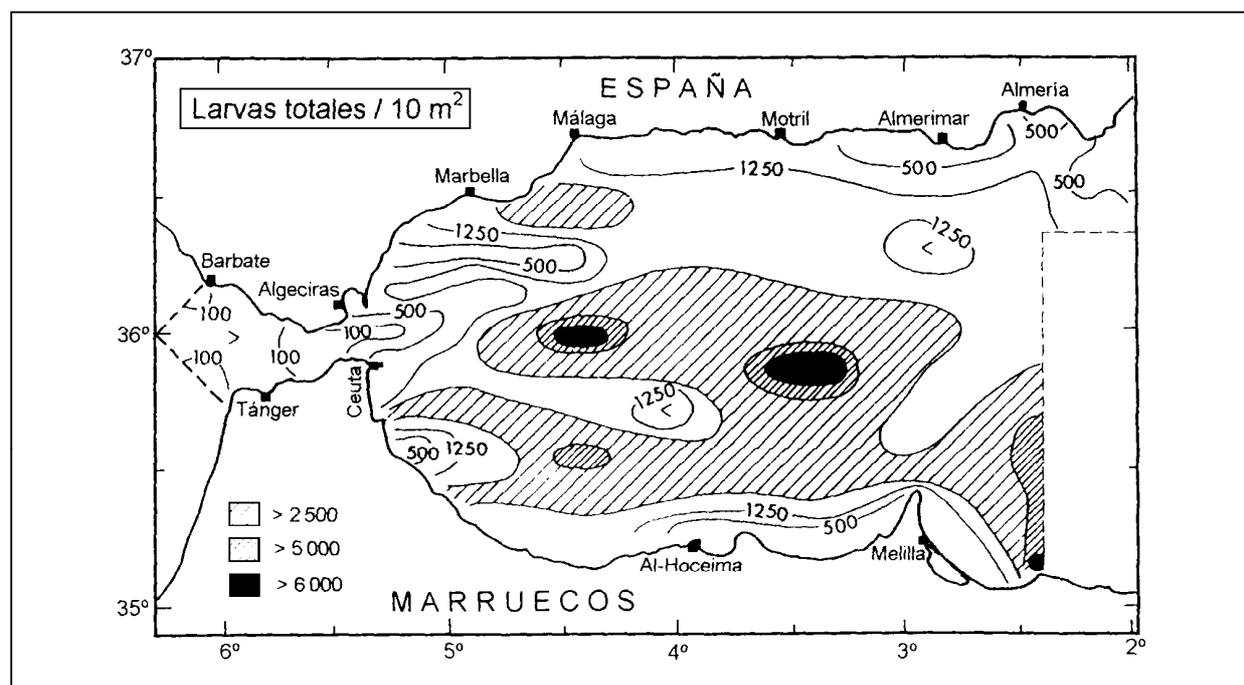


Figura 5. Distribución espacial de la abundancia de larvas totales (indiv/10 m<sup>2</sup>).

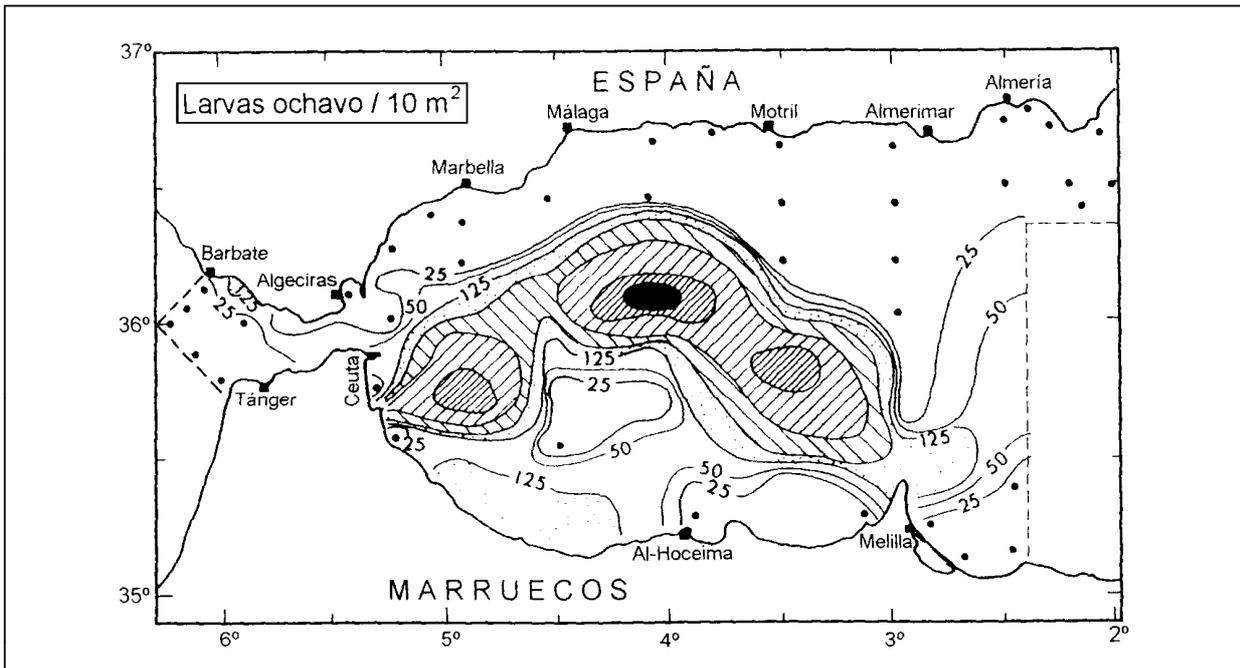


Figura 6. Distribución espacial de la abundancia de larvas de ochavo (*Capros aper*) (indiv/10 m<sup>2</sup>).

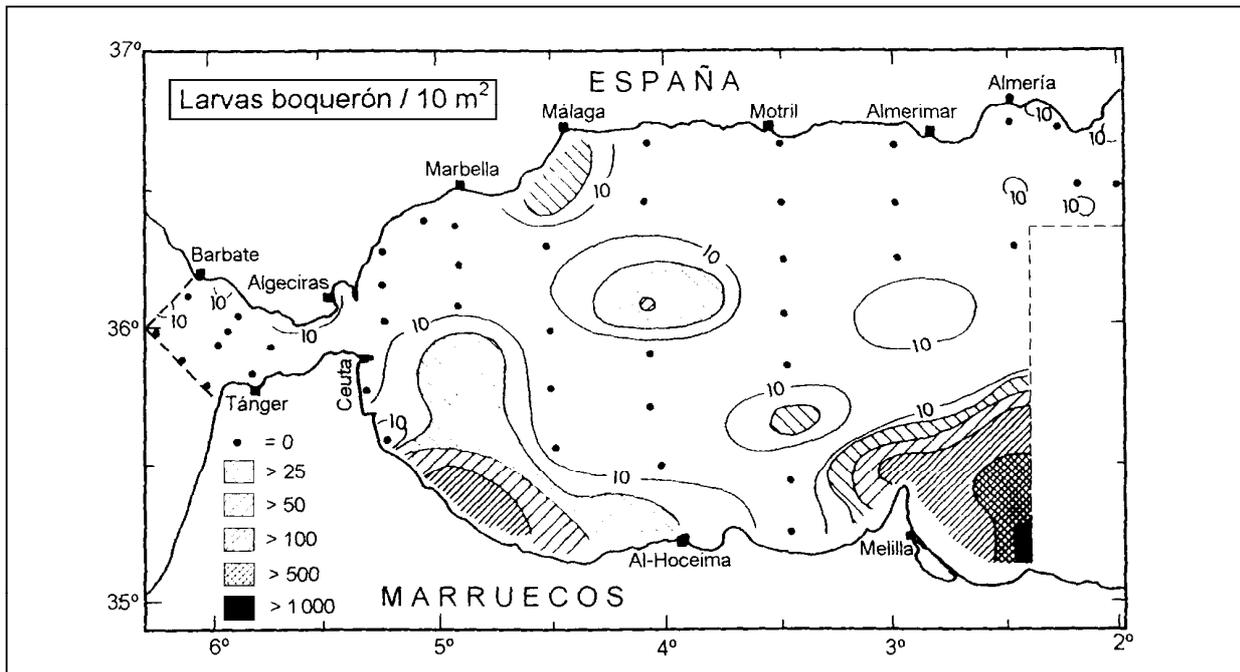


Figura 7. Distribución espacial de la abundancia de larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) (indiv/10 m<sup>2</sup>).

## El ictioplancton

### Huevos de peces

Se han registrado densidades mayores de 2 400 huevos/10 m<sup>2</sup> en áreas de muy pequeña amplitud,

en las cercanías de Barbate y en las bahías de Tánger y de Algeciras. En esta última se detectó el valor puntual máximo de todo el sector: 8 600 huevos/10 m<sup>2</sup> (figura 4).

Aparecieron huevos de boquerón y de alacha en zonas de muy baja extensión, entre Tarifa y

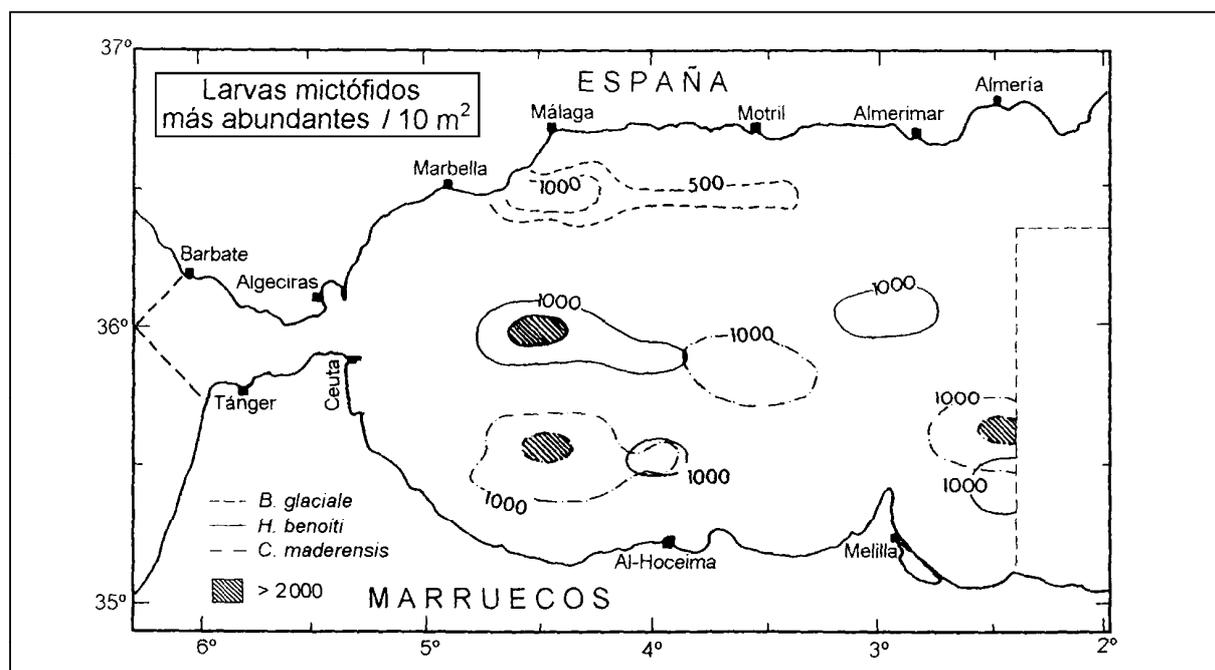


Figura 8. Distribución espacial de las larvas de los mictófididos más abundantes (indiv/10 m<sup>2</sup>).

Barbate. De esta última especie también se recogieron huevos en la bahía de Algeciras. En el sector sur del Estrecho, las estaciones fueron negativas para los huevos de ambas especies.

#### Larvas de peces

En varias estaciones del Estrecho se han encontrado los valores más bajos de abundancia larvaria, 30-100 larvas/10 m<sup>2</sup>, particularmente en las aguas marroquíes. La bahía de Algeciras, al norte, con el valor máximo de todo el Estrecho (870 larvas/10 m<sup>2</sup>) y la de Tánger, al sur, han resultado ser las más importantes de cada sector. Las estaciones del sector sur del estrecho de Gibraltar también fueron negativas para las larvas de boquerón y de la alacha. Al norte sólo aparecieron pescas positivas para el boquerón (sector Barbate-Algeciras).

En relación a los mictófididos (totalidad de especies), las únicas estaciones negativas de toda la campaña aparecieron precisamente en aguas del Estrecho. En las estaciones positivas de la zona, representaron entre el 10-20% de la composición larvaria (valores propios de aguas muy litorales).

#### DISCUSIÓN

Además de la estratificación estival debida a la presencia de la termoclina, el mar de Alborán se

caracteriza por una segunda estratificación ocasionada por la interfaz (superficie de separación de las aguas profundas mediterráneas de las superficiales de origen atlántico). En amplias zonas del noreste de Alborán, ambas coinciden, dando lugar a una estratificación mayor.

En esta campaña, las distribuciones de los nutrientes estudiados (nitratos, fosfatos y silicatos) han seguido el mismo patrón. Por encima de la termoclina estacional (concretamente a 10 m) las mayores concentraciones de éstos se encontraron en la posición ocupada por el chorro, extendiéndose hacia la costa española. En profundidad, a 100 m, se confirmaron las concentraciones más altas en las zonas de circulación ciclónica y las más bajas en el gran giro oligotrófico occidental (figura 9).

Las figuras que se han seleccionado para este trabajo reflejan algunas de las características fundamentales de la dinámica general de las aguas. En la distribución de temperatura a los 10 m, a diferencia de lo que ocurría en superficie, el remolino anticiclónico ya aparece insinuado por la acumulación de aguas cálidas procedentes del Atlántico (figura 10).

Para estimar la penetración del oxígeno disuelto en profundidad, hemos tomado el valor de 6 mg/l como indicador del límite de penetración. A mayor profundidad el valor de O<sub>2</sub> disminuye rápidamente.

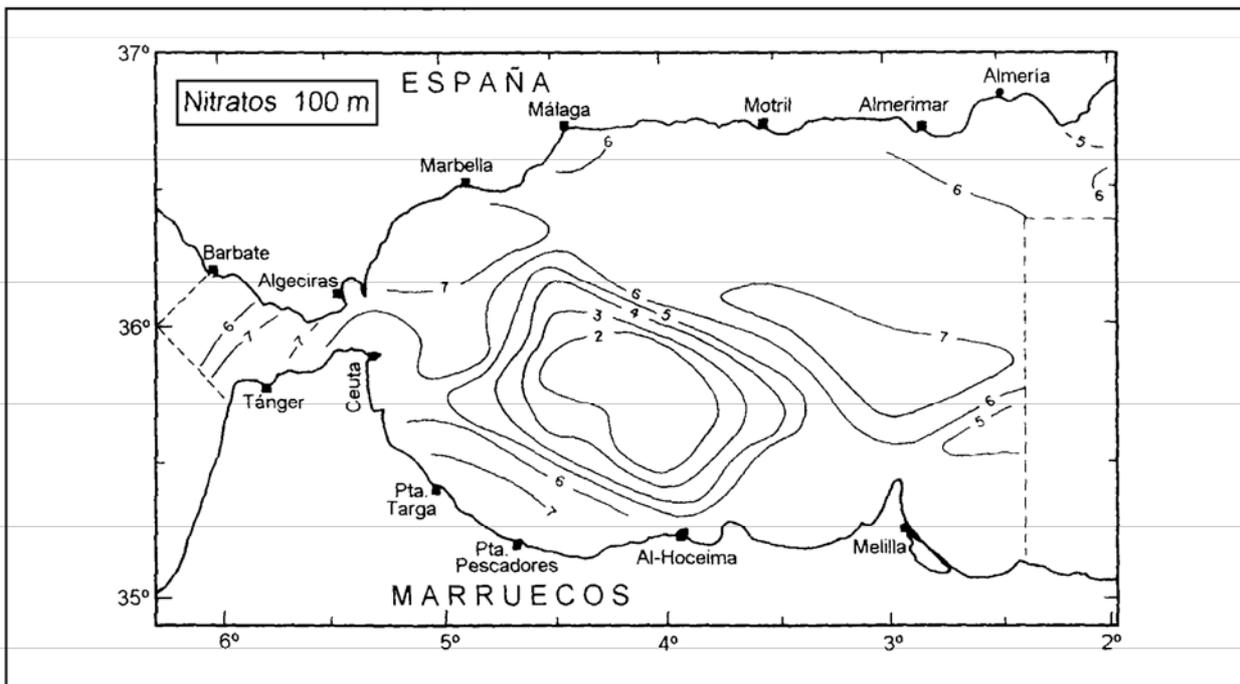


Figura 9. Distribución de la concentración de nitratos a 100 m de profundidad.

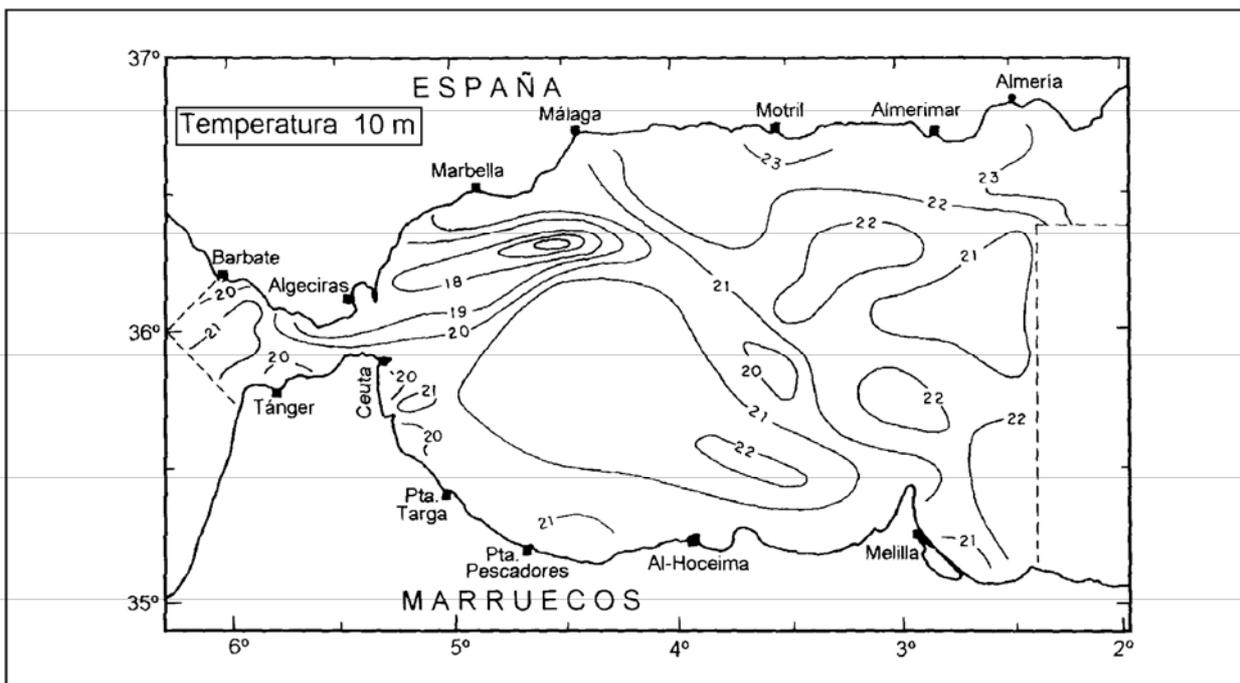


Figura 10. Temperatura a 10 m de profundidad.

La figura 11 muestra el hundimiento de las aguas superficiales en zonas de convergencia y la elevación de las mismas en zonas de afloramiento y divergencia.

Los patrones espaciales de productividad planctónica están estrechamente asociados al comporta-

miento hidrológico. El rasgo más característico es la existencia de máximos subsuperficiales de clorofila (MSC) a nivel de ciertas ergoclinas, especialmente la nutriclina y bajo la termoclina estacional, los cuales deben contribuir marcadamente a la producción total del sistema.

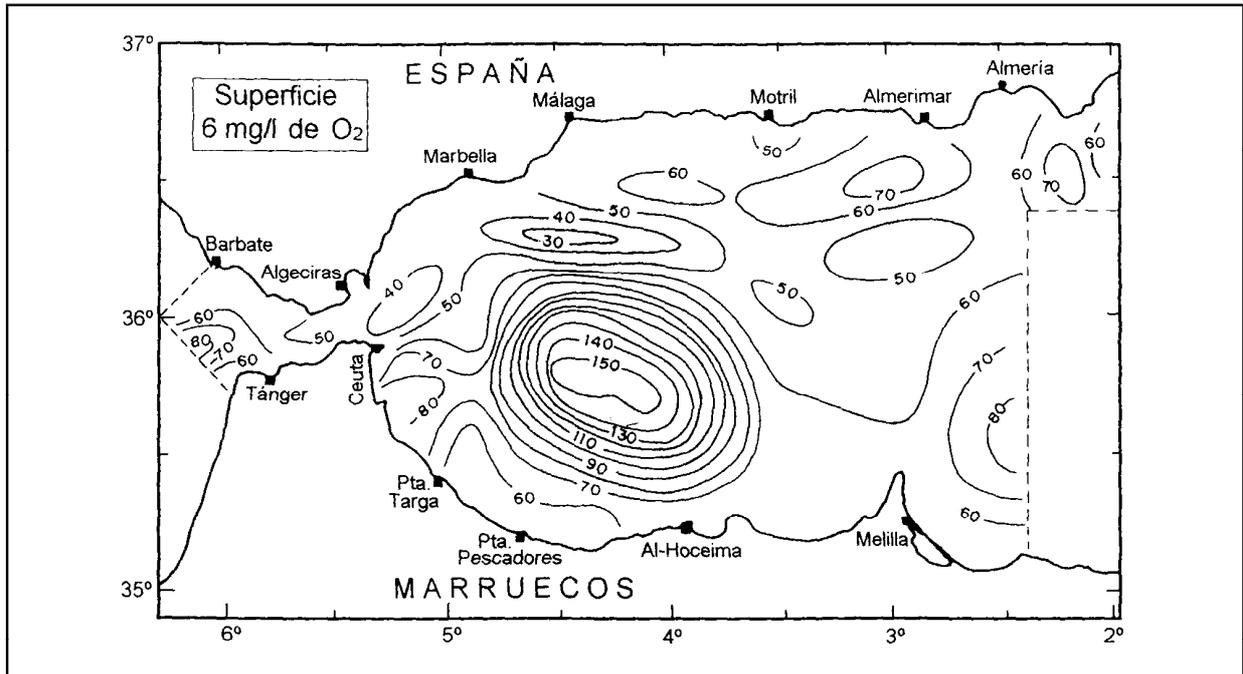


Figura 11. Profundidad del valor 6 mg/l de oxígeno.

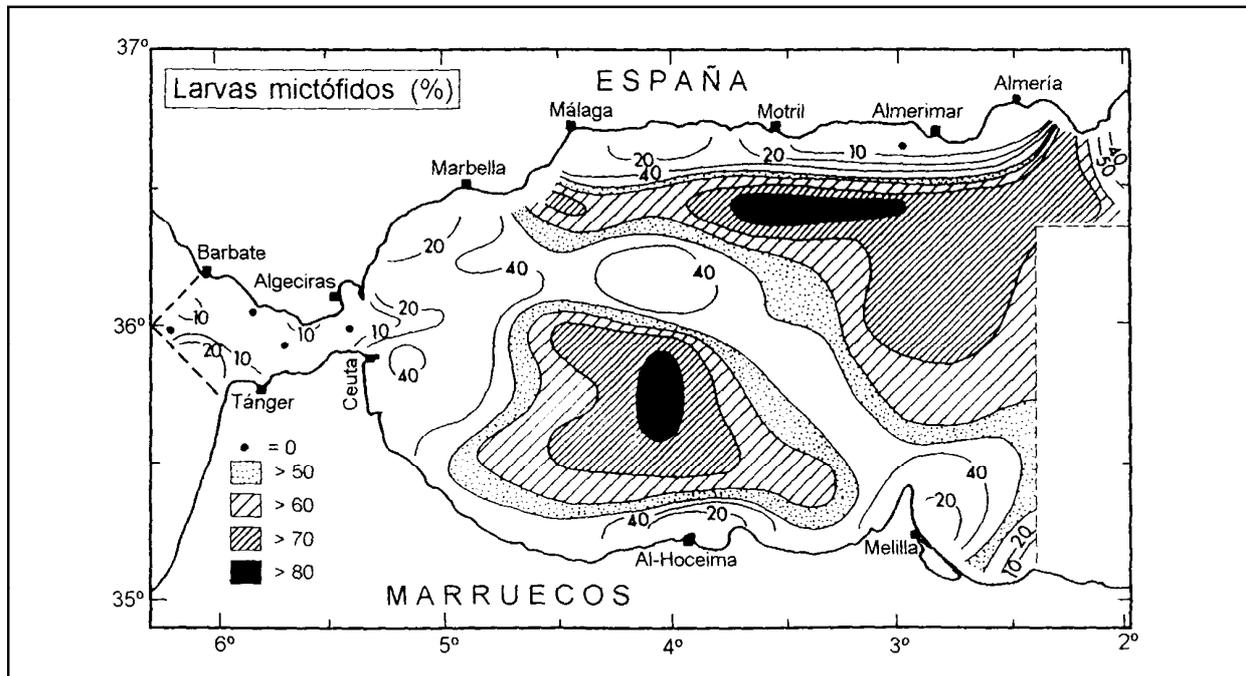


Figura 12. Porcentaje de larvas de mictófidos por estación.

A nivel ictioplanctónico las figuras 4 a 8 reflejan igualmente su gran dependencia de la hidrodinámica. El carácter de las diferentes masas de agua presentes (costa *versus* mar abierto) ha podido comprobarse empleando larvas de taxones indicadores de ello: para las costeras el ochavo y el bo-

querón (figuras 6 y 7, respectivamente), y para las oceánicas los mictófidos (figura 8).

En el potente giro anticiclónico occidental se agrupan estaciones con densidades larvarias decrecientes hacia el centro, desde más de 5 000 indiv/10 m<sup>2</sup> hasta 1 070 larvas/10 m<sup>2</sup>. En dichas esta-

ciones dominan los mictófididos (especies mesopelágicas), que presentan densidades claramente oceánicas, llegando a significar, en la composición por especies, entre el 70 y el 80 % de las larvas presentes (figura 12). Por el contrario, en las aguas que circundan todo este giro, incluyendo las aguas del chorro, al norte, dominan claramente las larvas de peces costeros, como el ochavo (figura 6) y el boquerón (figura 7).

La comentada zona de afloramiento al noroeste se ha caracterizado también por una baja diversidad específica en larvas de peces. En ésta sólo han tenido importancia las larvas de tres especies de mesopelágicos: las esperadas *Maurolicus muelleri* (Gmelin, 1788) y *Myctophum punctatum* Rafinesque, 1810, e *Hygophum hygomi* (Lutken, 1892).

Entre la costa y el mar abierto deben de producirse intercambios importantes entre el agua de la plataforma y del talud (en ambas direcciones), lo que explicaría tanto la presencia de larvas de especies típicamente neríticas en aguas oceánicas, como las pertenecientes a los mictófididos en estacionos costeras. Este fenómeno probablemente se vea favorecido por la estrechez de la plataforma continental en el mar de Alborán.

En ocasiones, el chorro puede dejar de significar una barrera infranqueable para el intercambio de masas de agua en sentido norte-sur, con la aparición de meandros y la posterior formación de anillos que se desgajan de la corriente principal. Dichas estructuras son capaces de retener parcelas de agua en las que se mantienen larvas de peces, que pueden verse transportadas hacia hábitats remotos, donde puede darse un reclutamiento episódico. Así, el área reducida de circulación ciclónica detectada al sur, ha podido confirmarse biológicamente su origen en el norte del chorro por la presencia en ella de larvas de especies de

mesopelágicos propias de aquellas aguas, en sustitución de las esperadas por su localización meridional.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 1991. Rapport de la sixième consultation technique du CGPM sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et golfe du Lion. (Marruecos, 1990). *FAO Fish. Rep.* 447: 325 pp.
- Bryden, H., E. C. Brady y R. D. Pillsbury. 1989. Flow through the Strait of Gibraltar. En: *Seminario sobre la oceanografía física del estrecho de Gibraltar*. (24-28 de octubre, 1988. Madrid). SECEG: 166-194.
- Gascard, J. C., C. Richez y P. F. Jeannin. 1984. Sections hydrologiques en Méditerranée occidentale. Masses d'eau et Circulation en mer d'Alboran. En: *Propriétés hydrologiques et chimiques des eaux du bassin occidental de la Méditerranée. Campagne "Mediproduct IV". Résultats des Campagnes à la mer. Publications du Centre National pour l'Exploitation des Océans* 26: 71-87.
- Lanoix, F. 1974. Project Alboran. Étude hydrologique et dynamique de la mer d'Alboran. *Rapp. Tech. OTAN* 66: 40 pp.
- La Violette, P. E. 1990. The Western Mediterranean Circulation Experiment (WMCE): Introduction. *J. Geophys. Res.* 95: 1511-1514.
- Parrilla, G. (ed.) 1984. Preliminary results of the ¿Dónde va? Meeting. (18-21 de octubre, 1983. Fuengirola, Málaga, España). *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 24: 263 pp.
- Rubín, J. P., J. Gil, J. Ruiz, M. D. Cortés, F. Jiménez-Gómez, M. Parada y J. Rodríguez. 1992. La distribución ictioplanctónica y su relación con parámetros físicos, químicos y biológicos en el sector norte del mar de Alborán, en julio de 1991 (resultados de la campaña «Ictio.Alborán 0791»). *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 139: 49 pp.
- Rubín, J. P., J. Gil, V. Rodríguez, J. M. Blanco, F. Echevarría, J. Rodríguez, F. J. Jiménez-Gómez y B. Bautista. 1994. Relaciones entre distribución ictioplanctónica, hidrología, biomasa y pigmentos fitoplanctónicos, oxígeno disuelto y nutrientes, en el mar de Alborán (julio de 1992). *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 146: 79-87.

# Anexo

Anexo. Información adicional sobre las estaciones muestreadas. (\*): profundidad del máximo de clorofila.

Fecha	Estación	Latitud N	Longitud O	Sonda (m)	Botellas (Prof. m)
93-07-11	1	36° 00' 00"	6° 12' 00"	115	—
93-07-11	2	36° 04' 00"	6° 07' 30"	52	10/20/30*/40
93-07-11	3	35° 54' 00"	6° 05' 30"	294	10/50/60*/70/100
93-07-11	4	36° 08' 00"	6° 03' 00"	35	—
93-07-11	5	35° 48' 00"	5° 59' 00"	150	10/30/40*/50/100
93-07-11	6	35° 57' 00"	5° 56' 00"	270	10/40/50*/60/100
93-07-10	7	36° 08' 00"	5° 55' 00"	50	10/20*/30/40
93-07-10	8	36° 00' 15"	5° 53' 00"	186	10/40/50*/60/100
93-07-10	10	36° 04' 00"	5° 50' 00"	65	—
93-07-10	11	35° 51' 00"	5° 47' 30"	73	10/20/30*/40/50
93-07-10	12	35° 57' 00"	5° 42' 30"	412	—
93-07-10	13	36° 00' 15"	5° 40' 30"	140	10/20/40*/60/100
93-07-10	15	36° 00' 15"	5° 26' 00"	910	10/20/30/40*/80
93-07-10	16	36° 07' 30"	5° 24' 30"	67	10/20/30*/40/50
93-07-13	17	35° 47' 00"	5° 17' 30"	224	10/30/40*/50/100
93-07-09	18	36° 18' 00"	5° 13' 00"	63	10/20/30*/40/50
93-07-09	19	36° 10' 30"	5° 13' 00"	447	10/30/45*/60/100
93-07-09	20	36° 02' 30"	5° 13' 00"	756	10/60/100/120/140*
93-07-13	21	35° 55' 00"	5° 13' 00"	539	10/30/40*/50/100
93-07-13	22	35° 44' 30"	5° 13' 00"	282	10/50/60*/70/100
93-07-13	23	35° 36' 30"	5° 13' 00"	43	10/15/25/35
93-07-09	24	36° 25' 00"	5° 02' 00"	70	10/20*/35/40/50
93-07-09	25	36° 26' 30"	4° 54' 00"	237	10/20/40*/60/100
93-07-09	26	36° 15' 00"	4° 54' 00"	630	10/20/40*/60/100
93-07-09	27	36° 06' 00"	4° 54' 00"	880	10/20/40*/70/100
93-07-14	28	35° 54' 30"	4° 54' 00"	790	10/40/50*/60/100
93-07-14	29	35° 44' 30"	4° 54' 00"	493	10/40/50*/60/100
93-07-14	30	35° 34' 30"	4° 54' 00"	422	10/30/40*/50/100
93-07-14	31	35° 27' 10"	4° 57' 40"	228	10/30/40*/50/100
93-07-08	32	36° 28' 30"	4° 31' 00"	240	10/50/(55*)/60/70/100
93-07-08	33	36° 19' 00"	4° 31' 00"	781	5/10/(12*)/15/50/100
93-07-08	34	36° 10' 00"	4° 31' 00"	>1000	10/20/40*/60/100
93-07-08	35	36° 00' 30"	4° 31' 00"	>1000	10/40/50*/60/100
93-07-15	36	35° 48' 00"	4° 31' 00"	1300	10/30/40*/50/100
93-07-15	37	35° 35' 00"	4° 30' 00"	900	10/50/60*/70/100
93-07-15	38	35° 27' 00"	4° 27' 30"	426	10/40/50*/60/100
93-07-15	39	35° 19' 00"	4° 25' 00"	400	10/40/50*/60/100
93-07-08	40	36° 36' 00"	4° 27' 30"	79	10/30/40*/50/70
93-07-18	41	36° 40' 45"	4° 04' 00"	202	10/40/50*/60/100
93-07-18	42	36° 28' 30"	4° 05' 00"	650	10/55/65*/70/100
93-07-16	43	36° 17' 30"	4° 05' 00"	830	10/25/30*/40/100
93-07-16	44	36° 06' 30"	4° 05' 00"	1340	10/30/50*/60/100
93-07-16	45	35° 55' 00"	4° 05' 00"	>1500	10/40/50*/60/100
93-07-16	46	35° 43' 30"	4° 05' 00"	>1400	10/50/60*/70/100
93-07-16	47	35° 31' 30"	4° 02' 30"	434	10/50/60*/70/100
93-07-16	48	35° 19' 30"	3° 54' 00"	218	10/30/50*/70/100
93-07-18	50	36° 42' 30"	3° 47' 30"	94	10/40/50*/60/80
93-07-18	51	36° 40' 00"	3° 30' 00"	186	10/30/40*/50/100
93-07-19	52	36° 28' 00"	3° 30' 00"	868	10/50/55*/60/100
93-07-19	53	36° 16' 00"	3° 30' 00"	750	10/50/55*/60/100
93-07-19	54	36° 04' 00"	3° 30' 00"	760	10/30/40/(45*)/50/100

## Anexo (continuación).

Fecha	Estación	Latitud N	Longitud O	Sonda (m)	Botellas (Prof. m)
93-07-26	55	35° 52' 30"	3° 30' 00"	>1 400	10/35/40*/45/100
93-07-26	56	35° 40' 30"	3° 30' 00"	475	10/40/45*/50/100
93-07-25	57	35° 28' 00"	3° 30' 00"	530	10/30*/55/60*/100
93-07-25	58	35° 16' 30"	3° 30' 00"	70	10/25/35*/40/60
93-07-25	59	35° 20' 00"	3° 10' 00"	70	10/(15*)/20/40/(45*)/50
93-07-19	60	36° 40' 00"	3° 00' 00"	63	10/55*/45/50/55*
93-07-20	61	36° 28' 00"	3° 00' 00"	705	10/55/70*/75/100
93-07-20	62	36° 16' 30"	3° 00' 00"	850	10/30/35*/40/100
93-07-20	63	36° 05' 30"	3° 00' 00"	>1 000	10/45/50*/55/100
93-07-25	65	35° 42' 00"	3° 00' 00"	860	10/60/65*/70/100
93-07-25	66	35° 30' 00"	3° 00' 00"	270	10/45/50*/55/100
93-07-24	67	35° 18' 00"	2° 52' 00"	63	10/45/50*/55
93-07-24	68	35° 11' 00"	2° 42' 30"	77	10/40/45*/50
93-07-20	69	36° 45' 00"	2° 30' 00"	92	10/40/50*/55/80
93-07-20	70	36° 32' 00"	2° 30' 00"	751	10/50/55*/60/100
93-07-22	71	36° 19' 00"	2° 30' 00"	>1 000	10/25/30*/35/100
93-07-22	73	35° 52' 18"	2° 30' 00"	840	10/30/40*/50/100
93-07-24	74	35° 39' 00"	2° 30' 00"	470	10/50/55*/60/100
93-07-24	75	35° 26' 00"	2° 30' 00"	435	10/60/70*/80/100
93-07-24	76	35° 12' 30"	2° 30' 00"	85	10/45/50*/60/75
93-07-21	77	36° 47' 30"	2° 24' 00"	61	10/45/50*/55
93-07-21	78	36° 44' 00"	2° 18' 00"	131	10/50/55*/60/100
93-07-21	79	36° 32' 00"	2° 13' 00"	370	10/60/70*/80/100
93-07-21	80	36° 27' 30"	2° 10' 30"	>900	10/60/70*/75/100
93-07-21	81	36° 42' 30"	2° 05' 00"	200	10/50/55*/60/100
93-07-21	82	36° 32' 00"	2° 02' 00"	1 070	10/40/45*/50/100