

Estudio previo para la delimitación de una reserva de pesca en la desembocadura del Guadalquivir




Consejería de Agricultura y Pesca



Estudio previo para
la delimitación de
una reserva de
pesca en la
desembocadura del
Guadalquivir

© Edita: Junta de Andalucía. **Consejería de Agricultura y Pesca**
Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación
Colección: Pesca y Acuicultura
Serie: Recursos Pesqueros
I.S.B.N.: 84-8474-171-0
Depósito Legal: SE-2124-05
Fotocomposición e Impresión: Arte Print Impresores, S.L.



El presente estudio ha sido realizado bajo el convenio específico entre la Dirección General de Pesca de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, y el Instituto Español de Oceanografía dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología, firmado el 28 de diciembre de 1999, con un periodo de vigencia de dos años. La dirección y el equipo técnico que ha hecho posible la realización del estudio ha corrido a cargo del Instituto Español de Oceanografía, IEO. La relación del personal investigador participante, perteneciente a diferentes Centros Oceanográficos, ha sido la siguiente:

Ignacio Sobrino Yraola *
Alberto García García **
Eva García Isarch **
Luis Silva Caparro *
Jorge Baro Domínguez **
Julio Mas Hernández * **

- * Unidad de Cádiz del IEO.
- ** Centro Oceanográfico de Málaga.
- *** Centro Oceanográfico del Mar Menor (Murcia).

Por parte de la Consejería de Agricultura y Pesca la coordinación ha corrido a cargo de:

D. Abelardo Royo Rodríguez (Supervisor del proyecto) *
D. José Jordano Fraga **

- * CIFPA "Aguas del Pino". IFAPA
- ** Servicio de Ordenación de Recursos Pesqueros y Acuícolas. Dirección General de Pesca y Acuicultura



PRESENTACIÓN

El estuario del Guadalquivir juega un papel fundamental como zona de puesta, cauce migratorio, y área de cría y engorde de peces y crustáceos decapódos, que no solo sostiene ecosistemas tan valiosos como el Parque Nacional de Doñana, sino que influye definitivamente en las pesquerías de todo el Golfo de Cádiz.

La preservación y el uso racional de un área de estas características ha hecho necesaria la aplicación de medidas legales y de gestión que garanticen el mantenimiento de la productividad biológica de manera paralela al uso sostenible y duradero de sus recursos en el tiempo, en concordancia con lo señalado en el "Plan de Modernización del Sector Pesquero Andaluz".

En este sentido se ha realizado un estudio previo que ha propiciado la declaración y delimitación de una reserva de pesca que no solo provee de sólidos datos científicos, sino que ha constituido la base para la elaboración de un Plan de Actuación que ha permitido la zonificación del área protegida, la determinación del régimen de explotación, el establecimiento de modalidades de pesca adecuadas, y el uso de aquellas artes que permitan mantener la explotación racional de los recursos y el desarrollo de una actividad rentable y sostenible para el sector pesquero afectado, así como otros aspectos relacionados con el balizamiento y la vigilancia. Asimismo ha permitido la elaboración de un Plan de Seguimiento que garantice la viabilidad futura de la reserva de pesca.

Por ello, con el objeto de posibilitar la difusión y divulgación de éste trabajo entre organismos, instituciones, centros de investigación y sector pesquero, me complace presentar esta publicación en la que se recogen los aspectos fundamentales del estudio realizado.

Isaías Pérez Saldaña
Consejero de Agricultura y Pesca



PREFACIO

En el presente estudio, fruto del Convenio de Colaboración suscrito entre la Consejería de Agricultura y Pesca, y el Instituto Español de Oceanografía, se sientan las bases científicas para la delimitación de una reserva de pesca en la desembocadura del río Guadalquivir, como herramienta de la gestión pesquera de la zona. Para ello se ha llevado a cabo la caracterización física y bioecológica del área a proteger, y la descripción de las estrategias de pesca desarrolladas por las flotas que faenan en la zona, con indicación de sus niveles de actividad pesquera.

El estudio se estructura en siete grandes capítulos, tras una introducción en la que se plantean y justifican los objetivos, el capítulo segundo aborda la metodología empleada en la realización de las campañas y la caracterización del medio físico, de los fondos, y del medio biológico, destacando en éste último la variedad e importancia de las especies objetivo: siete especies de peces, una de crustáceos y dos de moluscos.

En el capítulo tercero se describen con precisión diferentes aspectos del medio físico, poniéndose claramente de manifiesto las excepcionales características del área de estudio. Especial mención por su valor descriptivo merecen los perfiles de salinidad y temperatura, y los mapas de temperatura superficial procedentes de imágenes de satélite.

Del exhaustivo análisis descriptivo del medio biológico que se realiza en el más extenso de los capítulos, el cuarto, cabe destacar los altos valores de biodiversidad que arrojan los índices de Shanon-Wiener y de Margaleff, solo comparables a ecosistemas únicos como los arrecifes de coral. Particularmente significativos son asimismo los análisis espacio-temporales de huevos, larvas, reclutas y adultos.

En el quinto capítulo se realiza un análisis muy acertado de la actividad pesquera de los puertos de Chipiona y Sanlúcar de Barrameda, resultando especialmente interesante la representación de las principales áreas de pesca en función de los diferentes tipos de mareas descritos, caracterizados éstos por la especie principal de captura.

Para finalizar, en el capítulo sexto se realiza un diagnóstico de la situación general del estuario, y en el séptimo se presentan las conclusiones del trabajo y las recomendaciones de actuación, en los que se proponen los planes de actuación y seguimiento y las medidas complementarias.

Maria Luisa Faneca López
Directora General de Pesca y Acuicultura

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN

Durante los dos años de ejecución del proyecto se han estudiado las variaciones espacio-temporales, durante un periodo anual, de la abundancia de huevos, larvas, reclutas adultos y reproductores en toda la zona de influencia del río Guadalquivir y zonas adyacentes. Asimismo se ha realizado un estudio de la actividad pesquera que tiene lugar en dicha área, cuantificándola tanto en términos de capturas como de flota y esfuerzo.

Las conclusiones más relevantes del citado estudio las podemos resumir en los siguientes puntos:

Todo el área estuárica del Guadalquivir así como la zona adyacente constituyen un entorno de vital importancia para el alevinaje y reproducción de importantes especies de interés pesquero. Todos los resultados avalan la necesidad de proteger dicha área mediante la creación de una reserva de pesca.

Dicha reserva de pesca tendría tres zonas bien diferenciadas: Una (A) en el interior del río hasta la zona conocida como el Yeso, donde la protección debe ser máxima, prohibiendo toda actividad pesquera. Una segunda zona (B) de gran influencia del río y donde solo se permitiría la actividad artesanal de enmalle y por último un área de transición (C) hasta el límite costero del Parque Nacional de Doñana.

Entre las recomendaciones podemos diferenciar tres tipos:

- **Plan de seguimiento:** Resulta necesario la implementación de unos planes de seguimiento que cubran tanto los aspectos relativos a la pesca ilegal como a la propia evolución de las poblaciones piscícolas que nos permitan evaluar de manera satisfactoria la idoneidad de las medidas de ordenación aplicadas y mejorar las mismas
- **Medidas complementarias:** Se indica la necesidad de potenciar una guardería específica, así como una intensa labor divulgativa. No se ve apropiado, dada la extensión de la reserva, el uso de balizamiento ni tampoco la colocación de arrecifes artificiales en toda la zona de reserva
- **Estudios técnicos:** Al objeto de mejorar las medidas técnicas de regulación de la actividad pesquera en la zona de reserva se proponen determinados estudios técnicos entre los cuales destaca, dada la importancia de la actividad artesanal en la zona B (sobre 7000 mareas al año), la realización de estudios de selectividad de las artes de enmalles que permitan regular de forma precisa dicha actividad.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	21
2. METODOLOGÍA EMPLEADA	25
2.1. Campañas	27
2.2. Caracterización del medio físico	29
2.3. Caracterización de los fondos	29
2.4. Caracterización del medio biológico	30
2.4.1. Pescas de arrastre	30
2.4.2. Pescas de ictioplancton	33
2.4.3. Análisis de diversidad	34
2.4.4. Descripción de pesquerías	35
3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO DEL ÁREA DE ESTUDIO	37
3.1. Influencia de los aportes del Guadalquivir en la zona de estudio	39
3.1.1. Aportes del río Guadalquivir y su influencia en las condiciones hidrográficas	40
3.1.2. Perfil transversal de temperatura y salinidad	41
3.1.3. Condiciones hidrográficas en el área de estudio	47
3.1.4. Descripción de la hidrografía del Golfo de Cádiz por imágenes de satélite	49
3.2. Caracterización de los fondos	51
4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO	53
4.1. Análisis descriptivo de las comunidades bentónicas, demersales y pelágicas costeras	55
4.1.1. Análisis de las variaciones estacionales en la distribución y abundancia de reclutas, adultos y fracción reproductora de las principales especies de interés comercial	55
4.1.2. Análisis de diversidad	72
4.2. Análisis descriptivo de las comunidades de huevos y larvas	77
4.2.1. Análisis de las variaciones estacionales en la distribución y abundancia de huevos y larvas de las principales especies	77
4.2.2. Análisis de la diversidad larvaria	122
5. DESCRIPCIÓN DE LAS PESQUERÍAS	129
5.1. Pesquería artesanal	131
5.1.1. Flota	131
5.1.2. Capturas	132
5.1.3. Tipos de mareas	134
5.1.4. Esfuerzo pesquero	136
5.1.5. Patrón de explotación	143
5.1.6. Embarques en mareas comerciales	145
5.2. Pesquería de cerco	148
5.3. Pesquería de bivalvos	149
5.4. Pesquería de arrastre	150
5.5. Pesquería deportiva	151
5.6. Legislación	152
5.7. Actividad ilegal en la Zona de Cría y Engorde	153

6. SITUACIÓN DEL ESTUARIO DEL GUADALQUIVIR	157
6.1. Comunidades acuáticas	160
6.2. Actividad pesquera	165
6.2.1. Descripción de la pesquería	165
6.2.2. Impacto de la actividad pesquera	166
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	169
7.1. Justificación y Delimitación	171
7.1.1. Introducción	171
7.1.2. Conclusiones de los resultados	175
7.1.3. Delimitación del área	177
7.2. Plan de actuaciones	179
7.2.1. Regulación actividad pesquera	179
7.3. Recomendaciones	182
7.3.1. Plan de seguimiento	182
7.3.2. Medidas complementarias	183
7.3.3. Estudios técnicos	185
AGRADECIMIENTOS	189
BIBLIOGRAFÍA	193
ANEXO DE TABLAS	203

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa del área de estudio con indicación de la Zona de Cría y Engorde y de las estaciones de muestreo.
- Figura 2.** Evolución global de los rendimientos estandarizados para cada una de las campañas.
- Figura 3.** Esquema en el que se describe el tipo de estructura frontal que se puede producir entre dos masas de agua de diferente densidad o salinidad como el que se puede producir en la desembocadura de ríos. El frente superficial produce la concentración de partículas en la zona del frente (redibujado de Bakun, 1996).
- Figura 4.** Evolución mensual del caudal del río Guadalquivir desde mayo del 2000 hasta abril del 2001.
- Figura 5.** Perfil transversal de la temperatura en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de junio a octubre.
- Figura 6.** Perfil transversal de la salinidad en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de junio a octubre.
- Figura 7.** Perfil transversal de la temperatura en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de noviembre a febrero.
- Figura 8.** Perfil transversal de la salinidad en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de noviembre a febrero.
- Figura 9.** Perfil transversal de la temperatura en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de marzo y abril.
- Figura 10.** Perfil transversal de la salinidad en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de marzo y abril.
- Figura 11.** Distribución superficial (a 5 m) de la temperatura y salinidad en los meses representativos de cada estación del año (julio, octubre, enero 2000 y abril 2001).
- Figura 12.** Mapas de temperatura superficial procedente de imágenes de satélite promediadas para una semana que incluye la fecha del muestreo.
- Figura 13.** Mapa de calidades de fondo.
- Figura 14.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de acedía (*Dicologlossa cuneata*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 15.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de acedía para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 16.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de herrera (*Lithognathus mormyrus*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 17.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de herrera para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 18.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de langostino (*Melicertus kerathurus*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 19.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de langostino para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.

- Figura 20.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de mojarra (*Diplodus bellottii*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 21.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de mojarra para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 22.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de roncaor (*Pomadasys incisus*) para reclutas y adultos. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 23.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de roncaor para reclutas y adultos. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 24.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) para reclutas y adultos. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 25.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de boquerón para reclutas y adultos. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 26.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de sardina (*Sardina pilchardus*) para reclutas y adultos. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 27.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de sardina para reclutas y adultos. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 28.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de corvina (*Argyrosomus regius*) para reclutas. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 29.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de corvina para reclutas. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 30.** Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de pargo (*Dentex canariensis*) para reclutas. Periodo mayo 2000-abril 2001.
- Figura 31.** Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de pargo para reclutas. Mayo 2000-abril 2001.
- Figura 32.** Evolución mensual de los índices de (d), (J') y (H') para el periodo mayo 1999-abril 2000 (d=Índice de Margalef; J'= Índice de equitabilidad de Pielon; H'=Índice de Shannon-Weaver).
- Figura 33a.** Mapas de distribución de los valores de la diversidad (adultos y juveniles) en el área de estudio. MAYO-AGOSTO 2000.
- Figura 33b.** Mapas de distribución de los valores de la diversidad (adultos y juveniles) en el área de estudio. SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000.
- Figura 33c.** Mapas de distribución de los valores de la diversidad (adultos y juveniles) en el área de estudio. ENERO-ABRIL 2001.
- Figura 34.** Evolución temporal de abundancias medias de los huevos y larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*), sardina (*Sardina pilchardus*) y alacha (*Sardinella aurita*) a lo largo del periodo de estudio.
- Figura 35.** Evolución temporal de abundancias medias de los huevos y larvas de espáridos, acedía (*Dicologoglossa cuneata*) y "otros" peces a lo largo del periodo de estudio.
- Figura 36a.** Evolución de las abundancias de huevos de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas a lo largo del periodo de muestreo: MAYO-AGOSTO 2000. Escala 0-1400 (mayo-julio 00) y 0-1800 (agosto 00).

- Figura 36b.** Evolución de las abundancias de huevos de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas a lo largo del periodo de muestreo: SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000. Escala 0-200.
- Figura 36c.** Evolución de las abundancias de huevos de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas a lo largo del periodo de muestreo: ENERO-ABRIL 2001. Escala 0-500 (enero y febrero) y 0-2800 (marzo y abril).
- Figura 37a.** Evolución de las abundancias de larvas de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas a lo largo del periodo de muestreo: MAYO-AGOSTO 2000. Escala 0-1600.
- Figura 37b.** Evolución de las abundancias de larvas de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas a lo largo del periodo de muestreo: SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000. Escala 0-350.
- Figura 37c.** Evolución de las abundancias de larvas de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas a lo largo del periodo de muestreo: ENERO-ABRIL 2001. Escala 0-1400.
- Figura 38.** Distribución espacial de huevos de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en los meses de puesta intensiva.
- Figura 39.** Distribución espacial de larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en los meses de puesta intensiva.
- Figura 40.** Distribución espacial de huevos y larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.
- Figura 41.** Distribución espacial de huevos de sardina (*Sardina pilchardus*) en los meses de puesta intensiva. Febrero, marzo y abril de 2001.
- Figura 42.** Distribución espacial de larvas de sardina (*Sardina pilchardus*) en los meses de puesta intensiva.
- Figura 43.** Distribución espacial de huevos y larvas de sardina (*Sardina pilchardus*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.
- Figura 44.** Distribución espacial de huevos de acedía (*Dicologoglossa cuneata*) en los meses de puesta intensiva.
- Figura 45.** Distribución espacial de larvas de acedía (*Dicologoglossa cuneata*) en los meses de puesta intensiva.
- Figura 46.** Distribución espacial de huevos y larvas de acedía (*Dicologoglossa cuneata*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.
- Figura 47.** Distribución espacial de huevos de espáridos en los meses de puesta intensiva.
- Figura 48.** Distribución espacial de larvas de espáridos en los meses de puesta intensiva.
- Figura 49.** Distribución espacial de huevos y larvas de espáridos en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.
- Figura 50.** Evolución temporal de abundancias medias de larvas de langostino (*Melicertus kerathurus*) y galera (*Squilla mantis*).

- Figura 51.** Evolución de las abundancias de larvas de langostino (*Melicertus kerathurus*) y galera (*Squilla mantis*) por estaciones y a lo largo del periodo de muestreo.
- Figura 52.** Distribución espacial de larvas de langostino (*Melicertus kerathurus*) en los meses de puesta.
- Figura 53.** Distribución espacial de larvas de langostino (*Melicertus kerathurus*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.
- Figura 54.** Distribución espacial de larvas de galera (*Squilla mantis*) en los meses de mayor presencia larvaria.
- Figura 55.** Distribución espacial de larvas de galera (*Squilla mantis*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de mayor presencia larvaria.
- Figura 56a.** Composición específica y proporciones de los distintos grupos de huevos capturados en el periodo de muestreo. Mayo- Octubre2000.
- Figura 56b.** Composición específica y proporciones de los distintos grupos de huevos capturados en el periodo de muestreo. Noviembre 2000-Abril 2001.
- Figura 57a.** Composición específica y proporciones de los distintos grupos de larvas capturados en el periodo de muestreo. Mayo-Octubre2000.
- Figura 57b.** Composición específica y proporciones de los distintos grupos de larvas capturados en el periodo de muestreo. Noviembre 2000-Abril 2001.
- Figura 58.** Distribución espacial de huevos de "otros" peces en los meses de puesta intensiva.
- Figura 59a.** Distribución espacial de larvas de "otros" peces en los meses de puesta intensiva. Mayo-Octubre 2000.
- Figura 59b.** Distribución espacial de larvas de "otros" peces en los meses de puesta intensiva. Noviembre 2000-Abril 2001.
- Figura 60.** Distribución espacial de huevos y larvas de "otros peces" en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.
- Figura 61.** Variación de los índices de diversidad por estaciones a lo largo de los meses de muestreo.
- Figura 62.** Variación de los índices de diversidad por estaciones y a lo largo de los meses de muestreo (D= índice de Margaleff o riqueza específica; J= índice de Pielou o equitatividad; H= índice de Shannon y T²m (°C) a 5m)
- Figura 63.** Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria media anual en el área de estudio.
- Figura 64a.** Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria en el área de estudio. MAYO-AGOSTO 2000.
- Figura 64b.** Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria en el área de estudio. SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000.
- Figura 64c.** Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria en el área de estudio. ENERO-MARZO 2001.
- Figura 65.** Importancia relativa de las principales especies desembarcadas por la flota artesanal de Chipiona y de Sanlúcar durante los años 1999 y 2000.

- Figura 66.** Importancia relativa de los principales tipos de mareas de pesca de la flota artesanal de Chipiona. Periodo 1999-2000.
- Figura 67.** Evolución temporal del tipo de marea LANG obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 68.** Evolución temporal del tipo de marea ACE obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 69.** Evolución temporal del tipo de marea CH obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 70.** Evolución temporal del tipo de marea CORV obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 71.** Evolución temporal del tipo de marea SARG obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 72.** Evolución temporal del tipo de marea BRE obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 73.** Evolución temporal del tipo de marea LUB obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 74.** Evolución temporal del tipo de marea MER obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 75.** Evolución temporal del tipo de marea HER obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 76.** Evolución temporal del tipo de marea LENG obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 77.** Evolución temporal del tipo de marea CHV obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Figura 78.** Principales áreas de pesca de los tipos de mareas ACE, BRE y MER.
- Figura 79.** Principales áreas de pesca de los tipos de mareas LANG, CHV y MER.
- Figura 80.** Principales áreas de pesca de los tipos de mareas LENG, CH y SARG.
- Figura 81.** Principales áreas de pesca de los tipos de mareas CORV y LUB.
- Figura 82.** Descargas y número de mareas de chirila efectuadas por la flota marisquera de bivalvos en el puerto de Sanlúcar. Periodo enero 1999 – octubre 2000.
- Figura 83.** Zonación del área propuesta como reserva.

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla I.** Campañas realizadas y fechas de realización.
- Tabla II.** Características técnicas de los diferentes barcos y artes empleados.
- Tabla III.** Profundidad media en cada estación de muestreo.
- Tabla IV.** Relación de especies analizadas y la fracción de la población estudiada en cada especie.
- Tabla V.** Larvas de langostino (*M.kerathurus*) y galera (*S.mantis*) capturadas a lo largo del periodo de muestreo: Mayo 2000-Abril 2001.
- Tabla VI.** Características técnicas medias de las diferentes flotas censadas en puertos de Chipiona y Sanlúcar de Barrameda (*= 20 embarcaciones poseen licencia para rastros remolcados).
- Tabla VII.** Importancia relativa de la composición específica de los principales tipos de mareas de pesca obtenidos a partir de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona del periodo 1999-2000, expresado en % de la captura.
- Tabla VIII.** Número de barcos que descargaron y número de mareas realizadas mensualmente por la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Tabla IX.** Importancia relativa mensual (expresado en %) de los principales tipos de mareas obtenidos de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.
- Tabla X.** Resumen del patrón de explotación de la actividad pesquera en el área de estudio.
- Tabla XI.** Infracciones detectadas por el Servicio de Inspección Pesquera de la Secretaría General de Pesca Marítima de Cádiz, durante los años 1999 y 2000 (Z.C.E = Zona de Cría y Engorde; G.C.= Golfo de Cádiz).
- Tabla XII.** Resumen de las actas de inspección pesquera levantadas por el Servicio de Inspección Pesquera de la Junta de Andalucía en Cádiz, por modalidad de pesca, por meses y por turnos de inspección. Periodo 1996-2000.

ÍNDICE DE TABLAS DE ANEXO

- Tabla 1.** Especies de peces capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).
- Tabla 2.** Especies de crustáceos capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).
- Tabla 3.** Especies de moluscos capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).
- Tabla 4.** Especies de equinodermos capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).
- Tabla 5.** Especies de otros grupos taxonómicos capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).
- Tabla 6.** Especies ictioplánctónicas capturadas a lo largo del periodo de muestreo: Mayo 2000-Abril 2001.
- Tabla 7.** Desembarcos de la flota artesanal de Chipiona, expresado en kg. Año 1999.
- Tabla 8.** Desembarcos de la flota artesanal de Sanlúcar de Bda., expresado en kg. Año 1999.
- Tabla 9.** Desembarcos de la flota artesanal de Chipiona, expresados en kg. Año 2000.
- Tabla 10.** Desembarcos de la flota artesanal de Sanlúcar, expresados en kg. Año 2000.



1.- INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Las áreas estuáricas están consideradas como uno de los ecosistemas más productivos de la biosfera. En general los ecotonos o fronteras entre dos sistemas ecológicos son áreas de alta transferencia de materia y energía, aspecto que queda potenciado cuando se trata de frontera entre tierra y mar y entre agua dulce y agua marina.

Tradicionalmente se asocian los estuarios y desembocaduras a zonas de elevada producción y lugares donde se concentran determinadas especies para realizar la puesta, por lo que es frecuente la presencia de huevos y estadios juveniles de los mismos. En algunos casos las especies remontan río arriba o realizan la migración en sentido inverso desde el río hacia el mar y en otros es precisa la presencia del agua dulce como estímulo para la puesta. Por tanto, en estas zonas completan o pasan parte de su ciclo biológico una gran cantidad de especies, algunas de ellas de alto valor comercial. Por otra parte, su importancia no reside exclusivamente en la perspectiva pesquera sino que también son importantes para el mantenimiento del resto de la cadena trófica.

La desembocadura del Guadalquivir recoge en su totalidad estas características tan específicas de los estuarios, ya que es una zona de puesta, cauce migratorio, área de cría y engorde y sostiene una parte importante de ecosistemas tan valiosos como el Parque Nacional de Doñana. Además, su influencia en las pesquerías no se limita a un entorno reducido, sino que puede afirmarse que en mayor o en menor medida trasciende a todo el Golfo de Cádiz. Este interés pesquero de la zona ya viene avalado por la declaración de una Zona de Cría y Engorde mediante una Orden Ministerial, de 13 de junio de 1966, reconociendo de ese modo su importancia y la necesidad de un tratamiento legislativo específico que garantice una adecuada gestión de los recursos que contiene el área en cuestión.

El acúmulo de características expuestas, así como el incremento de la actividad pesquera en la zona, unido a los cambios experimentados en el sector pesquero en cuanto a embarcaciones, estrategias de pesca y patrón de explotación, desde la creación en 1966 de la Zona de Cría y Engorde, hacen necesaria la preservación y el uso racional de un área de estas características. Esto requiere la aplicación de medidas legales y de gestión que garanticen el mantenimiento de su productividad biológica, paralelamente a una utilización sostenible y duradera de sus recursos en el tiempo.

Con el presente estudio se pretende sentar las bases científicas para la delimitación de una reserva de pesca en la desembocadura del río Guadalquivir, como herramienta de la gestión pesquera en la zona. Esta delimitación se realizará mediante la caracterización física y bioecológica del área a proteger, así como por medio de la descripción de las estrategias de pesca desarrolladas por las flotas que faenan en la zona, con indicación de sus niveles de actividad pesquera.

Los objetivos que recoge el estudio son los siguientes:

- Evaluar la idoneidad de la zona seleccionada para el establecimiento de una reserva de pesca, entendiéndolo como tal que posee características diferenciadas en cuanto a la biología de las especies.
- Delimitar el área a proteger como reserva de pesca tras la descripción previa de sus principales características bioecológicas. Estudiar la posible zonificación del área de estudio en razón a una diferente necesidad de protección. Evaluar

y justificar la necesidad del establecimiento de áreas de protección integral en el ámbito de la Reserva.

- Describir los usos que la flota pesquera hace del área a proteger. Establecer las limitaciones específicas para el ejercicio de la actividad pesquera en el área de la Reserva.

- Diseñar un Plan de Actuación para la regulación de la actividad pesquera en la Reserva de Pesca con indicación de las acciones que deben llevarse a cabo para una correcta gestión de la misma.

La consecución de los objetivos y el posterior análisis de los resultados traerán consigo una delimitación del área a proteger y un plan de actuaciones en función de la subzonación que se realice, y en las que se contemplará la regulación de la actividad pesquera, así como otros aspectos relativos al balizamiento, la vigilancia, etc. Finalmente se recogerán una serie de recomendaciones enfocadas a la realización de un plan de seguimiento y a estudios técnicos específicos, que garanticen la sostenibilidad futura de la reserva de pesca.



2.- METODOLOGÍA

2. METODOLOGÍA EMPLEADA

2.1 Campañas

Los trabajos de investigación necesarios para la consecución de los objetivos propuestos incluyen la realización, con periodicidad mensual a lo largo de un ciclo anual, de campañas de investigación a bordo de barcos de la flota pesquera comercial. Para ello, se ha arrendado un buque de la flota de arrastre de la localidad de Sanlúcar de Barrameda, dado que los resultados de experiencias previas realizadas a bordo de arrastreros comerciales de la flota de arrastre del Golfo de Cádiz han demostrado que los artes utilizados por la flota son buenos muestreadores de la fauna epibentónica y demersal.

Los buques utilizados para la realización de las campañas fueron tres debido a problemas de disponibilidad y de averías. Las características técnicas de las embarcaciones y el periodo de trabajo son las siguientes:

Buque " Virginia y Lili":

- Periodo de trabajo: Mayo – octubre 2000.
- Eslora: 17.00 m.
- Manga: 5.20 m.
- T.R.B.: 18.63.
- Potencia motor: 169.1 KW.
- Radar FURUNO MK-1731.
- Ploter PROWAV CP 200.
- Sonda FURUNO FCV 581.

Buque "Patronato Virgen del Carmen"

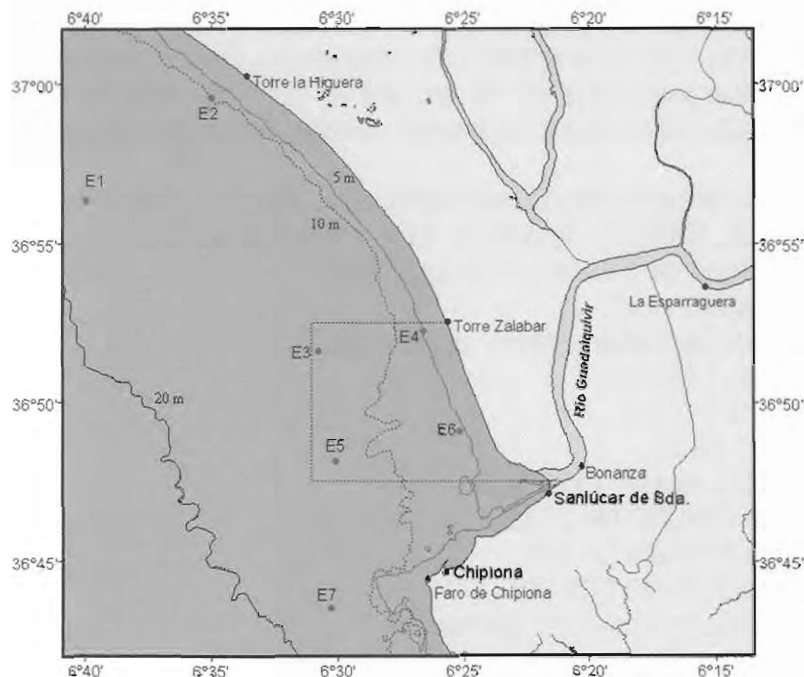
- Periodo de trabajo: Noviembre – diciembre 2000.
- Eslora: 16.40 m.
- Manga: 4.20 m.
- T.R.B.: 19.95.
- Potencia motor: 230 Hp.
- Radar FURUNO MK-1731.
- Ploter PROWAV CP 200.
- Sonda Royal.

Buque "Miguel Ligeró"

- Periodo de trabajo: Enero 2000 – abril 2001.
- Eslora: 12 m.
- Manga: 3.64 m.
- T.R.B.: 14.35.
- Potencia motor: 160 Hp Escania.
- GPS: FURUNO 120.
- Radar FURUNO MK-1731.
- Ploter CTK 300.

El área de estudio abarca desde la zona frente a Torre la Higuera hasta Chipiona, frente a la playa de La Ballena, y desde la isóbata de los 20 m hasta la de los 4-5 m, incluyendo la actual Zona de Cría y Engorde comprendida entre los paralelos de Torre Zalabar y el Bajo de Guía (Figura 1).

Figura 1. Mapa del área de estudio con indicación de la Zona de Cría y Engorde y de las estaciones de muestreo.



El ciclo **anual de las doce campañas** abarcó de mayo de 2000 a abril de 2001, con dos días **consecutivos** de muestreo por mes. Las fechas de realización de las campañas se recogen en la Tabla I.

Tabla I. Campañas realizadas y fechas de realización.

Campaña	Fecha
G 05	7-8 mayo 2000
G 06	3-4 junio 2000
G 07	8-9 julio 2000
G 08	12-13 agosto 2000
G 09	8-9 septiembre 2000
G 10	13-14 octubre 2000
G 11	16-17 noviembre 2000
G 12	15-16 diciembre 2000
G 01	30-31 enero 2001
G 02	19-20 febrero 2001.
G 03	16-17 marzo 2001
G 04	20-21 abril 2001

La estrategia de muestreo consiste en un muestreo sistemático basado en un número fijo de estaciones, cuatro en la Zona de Cría y Engorde, dos en aguas someras y dos en aguas más profundas en el límite de la Zona, conformando dos radiales en dirección perpendicular a la línea de costa. Otras dos estaciones se han establecido al oeste de la Zona, frente a Torre la Higuera, una en agua somera y otra a más profundidad, y una última estación se estableció al sureste de la Zona, frente a las costas de Chipiona (Figura 1).

En cada punto de muestreo se han realizado pescas de arrastre de fondo, pescas de ictioplancton y toma de parámetros físicos (temperatura y salinidad) de la columna de agua.

2.2 Caracterización del medio físico

En cada una de las estaciones de muestreo se utilizó un equipo Promonitor System para la toma de perfiles de temperatura y salinidad de toda la columna de agua al objeto de caracterizar el área de estudio. Este equipo almacena los datos de temperatura y salinidad de la columna de agua.

Se han efectuado representaciones espaciales de los datos de temperatura y salinidad de toda la zona de muestreo a lo largo de cada uno de los meses. Además, se ha realizado un perfil transversal de la zona de la desembocadura, tomando las estaciones E6, E5 y E7, de costa a mar adentro, para poder interpretar las variaciones de las condiciones físicas con respecto a la profundidad a lo largo del periodo muestreado, con la excepción del mes de mayo en el que no se pudieron muestrear 2 de estas 3 situaciones. Para la elaboración de estas representaciones espaciales se ha empleado el programa informático Surfer versión 7.0.

De cara a completar la información hidrológica, se han recogido imágenes del satélite NOAA AVHRR, que proporciona datos de la temperatura superficial. Las imágenes han sido volcadas a través del servicio DLR EOWEB de Internet. Las imágenes obtenidas corresponden a promedios semanales de las fechas en las que se realizaron los muestreos.

2.3 Caracterización de los fondos

La caracterización del sustrato se ha realizado en base a la información suministrada por personal del CICEM "Aguas del Pino", obtenida de los trabajos desarrollados en el área de estudio por dicho personal. Asimismo, se ha recopilado información complementaria de los tipos de fondos mediante entrevistas con personal del sector pesquero que faena regularmente en la zona (patrones, marineros, etc.), así como de las observaciones realizadas en los embarques de las campañas de pesca llevadas a cabo.

Con toda la información recopilada ha sido elaborado un mapa de calidades de fondo en el área de estudio en base a la granulometría de los materiales del sustrato.

2.4 Caracterización del medio biológico

2.4.1 Pescas de arrastre

Muestreo de campo y laboratorio

Las pescas de arrastre de fondo realizadas en cada estación de muestreo tuvieron una duración de media hora. Los arrastres, de trayectoria rectilínea, se han desarrollado a una velocidad media de tres nudos, utilizándose un arte comercial provisto de un sobrecopo interno de unos 20 mm de luz de malla. El número de arrastres por campaña fue de 7, a excepción del primer mes de muestreo en el cual solo se realizaron 5 pescas por problemas de avería en la embarcación.

En cada pesca se tomaron una submuestras representativas de la captura total, las cuales fueron llevadas al laboratorio para ser triadas y muestreadas, determinándose el sexo, el estado de madurez sexual y la talla. Una vez recogidas las submuestras, del volumen restante fueron separadas todas las especies comerciales. Posteriormente, fueron realizados muestreos biológicos a las distintas especies al objeto de detectar la presencia de reproductores maduros en el área. Las distribuciones de tallas obtenidas fueron utilizadas para diferenciar las fracciones prerrecluta y adulto de la pesquería.

La relación de especies a las que se les ha realizado muestreo biológico es la siguiente:

Peces:

- Corvina (*Argyrosomus regius*).
- Baila (*Dicentrarchus punctatus*).
- Acedia (*Dicologlossa cuneata*).
- Boquerón (*Engraulis encrasicolus*).
- Herrera (*Lithognatus mormyrus*).
- Sardina (*Sardina pilchardus*).
- Lengado (*Solea senegalensis*, *Solea vulgaris*).

Crustáceos:

- Langostino (*Melicerthus kerathurus*).

Moluscos:

- Choco (*Sepia officinalis*).
- Pulpo (*Octopus vulgaris*).

Los muestreos biológicos también fueron realizados a otras especies de menor valor comercial pero muy abundantes, tales como la mojarra *Diplodus bellotii* y el roncaor *Pomadasys incisus*, y algunas comerciales objetivo de la pesquería con capturas poco relevantes, como es el caso de la lubina (*Dicentrarchus labrax*). El objeto de los mismos es el de detectar reproductores en puesta en la zona y aportar información útil para la identificación taxonómica de huevos y larvas presentes en las muestras de ictioplancton.

Ya en el laboratorio, las submuestras fueron triadas y los ejemplares fueron identificados taxonómicamente, pesados y contados. En el caso de los peces, se obtuvieron distribuciones de tallas de todas las especies (longitud total), y para los crustáceos y cefalópodos sólo se obtuvieron distribuciones de tallas (longitud del cefalotórax y longitud dorsal del manto, respectivamente) de las principales especies comer-

ciales. Entre los crustáceos está el langostino (*M. kerathurus*) y entre los cefalópodos se encuentran el choco (*S. officinalis*), el pulpo (*O. vulgaris*) y el calamar (*Loligo vulgaris*). Los datos obtenidos fueron ponderados a la captura total. Las guías de identificación taxonómicas utilizadas fueron fundamentalmente las de Fisher, W., et al., 1987, vol. 1 y 2; Whitehead, P.J.P., et al., 1984, vol. I y 1986, vol. II y III; Guerra, A., 1992 y Zariquiey, R.A., 1968.

Para separar la fracción de juveniles (reclutas) de la de adultos ha sido utilizada la información obtenida de los muestreos biológicos para la acedia, herrera, langostino y mojarra, dado que los muestreos fueron representativos principalmente en la época de puesta.

Para estas especies fueron determinadas las tallas de primera madurez al 50% (L50%), agrupando en un primer paso en ejemplares maduros e inmaduros por clase de talla (al cm inferior) de las muestras correspondientes a la época de puesta.

Por cada clase se obtuvieron los pares de valores correspondientes a individuos maduros y no maduros, ajustándose los datos por mínimos cuadrados a una función de tipo logístico transformada a una recta mediante las siguientes expresiones:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a+bl)}}$$

$$\ln\left(\frac{1-P}{P}\right) = a + b * L$$

donde

- P= porcentaje de individuos maduros por clase de talla o peso.
- L= clase de talla o clase de peso.
- a y b= parámetros que definen la curva.

Para el resto de las especies en las que el número de ejemplares muestreados no fue suficiente para poder estimar las tallas de primera madurez, fueron utilizadas las distribuciones de tallas de la población al objeto de separar las distintas fracciones a analizar en base a las diferentes clase modales. Además, también fue utilizada la información existente al respecto tanto en el Golfo de Cádiz, como en zonas próximas (Abad y Giráldez, 1992; Giráldez y Abad, 1995; Rodríguez-Roda, 1970; Rodríguez, 1985,1986,1987; Jiménez et al., 1998; Millán, 1999); y la información recogida en el R.D. 560/1995, de 7 de abril, sobre el establecimiento de tallas mínimas de determinadas especies pesqueras.

Por último, la fracción de adultos maduros (reproductores) se estimó contabilizando muestreo a muestreo y lance a lance el número de adultos que aparecían maduros.

Para la representación gráfica de los resultados por especie se ha tenido en cuenta solamente el periodo con mayor presencia de ejemplares para reclutas, adultos y reproductores de la población, calculándose un valor medio para los periodos utilizados en cada caso.

El tratamiento de los datos se llevó a cabo mediante un programa de base de datos, Programa CAMP, creado para trabajar la información obtenida en campañas oceanográficas desarrolladas por personal del IEO. La abundancia espacio-temporal de las especies se ha representado por medio de las interpolaciones que realiza el programa Surfer (versión 7).

Estandarización de los datos

El uso de diferentes barcos no presenta problema en la información referida a las variables abióticas ni a las correspondientes a las comunidades del ictioplancton. Sin embargo, dado el diferente poder de pesca de cada una, es necesario realizar una estandarización de los datos de pescas al objeto de conseguir unificar los mismos y hacer un tratamiento global.

En la Tabla II se presentan la relación de las campañas realizadas por embarcación, así como las características técnicas de las mismas y del arte de arrastre empleado.

Para obtener el factor de estandarización se ha tenido en cuenta una de las variables referidas a las características del barco (TRB, CV o eslora), eligiendo la potencia (CV) al ser la que está mas directamente relacionada con el poder de pesca. También se ha tenido en cuenta la referida al tamaño del arte (abertura horizontal), así como la duración del arrastre.

Tabla II. Características técnicas de los diferentes barcos y artes empleados.

Barco	Barco		Arte		Campañas
	TRB	CV	Eslora	Abertura Horizontal	Meses
Virginia y Lili	18.63	385	17	22	Mayo-Octubre 2000
Patronato Virgen del Carmen	19.95	230	16.4	12	Noviembre-Diciembre 2000
Miguel Ligeró	14.35	160	12	12	Enero-Abril 2001

Todas las campañas se han estandarizado, usando como referencia el barco Virginia y Lili por ser el que mayor número de campaña realizó (seis).

Los factores de estandarización empleado en cada una de las campañas corresponden a los obtenidos al aplicar la siguiente fórmula:

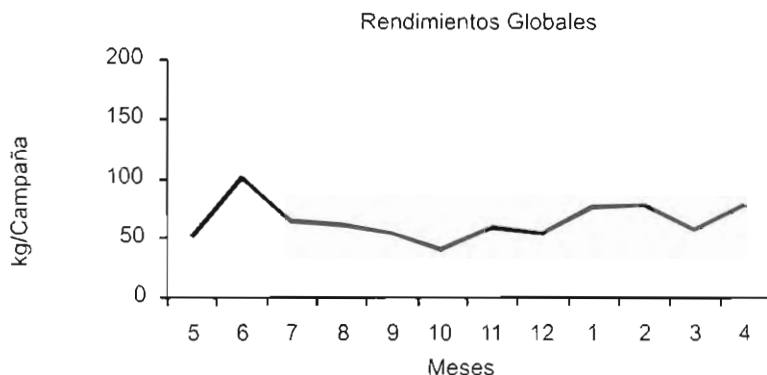
$$F_s = ((385 / CV) + (22 / A_h)) * (t / 30)$$

Donde:

- F_s* corresponde al factor de estandarización
- CV: Potencia en caballos del motor del barco
- A_h: Abertura horizontal del arte de arrastre
- t: Tiempo de arrastre en minutos

El factor de estandarización obtenido para cada campaña es aplicado a todos los registros de captura (peso y número) por especie. En la Figura 2 se representa la evolución global de los rendimientos estandarizados para cada una de las campañas.

Figura 2. Evolución global de los rendimientos estandarizados para cada una de las campañas.



2.4.2 Pescas de ictioplancton

Muestreo de campo

En cada una de las estaciones de muestreo, se han realizado arrastres planctónicos con una red modelo Bongo, con una apertura de boca de 40 cm. Cada una de las bocas estaba dotada de un flujómetro modelo General Oceanics 2031 para la estimación del volumen filtrado a través de las mallas. Las redes eran de 200 µm de luz de malla.

Los arrastres planctónicos fueron de tipo horizontal a tiempo fijo, debido a lo somero de los fondos del área de estudio. La duración del arrastre ha sido en torno a los 10 minutos (tiempos medios = $8,41 \pm 1,56$ min.), cuya velocidad se situó en torno a los 2-2,5 nudos.

Tabla III. Profundidad media en cada estación de muestreo.

Estación	Profundidad media (m)
E1	17,8 ($\pm 1,9$)
E2	11,5 ($\pm 2,3$)
E3	13,5 ($\pm 1,4$)
E4	6,5 ($\pm 1,3$)
E5	12,3 ($\pm 0,8$)
E6	6,5 ($\pm 1,5$)
E7	18,2 ($\pm 1,1$)

La columna de agua muestreada en cada estación varió en función de la profundidad de la misma, desde los 6.5m en la estación más costera hasta los 18m en la más oceánica (Tabla III).

Las muestras procedentes de los colectores de plancton fueron fijadas a bordo del barco en formol al 4% tamponado con tetraborato sódico.

Muestreo de laboratorio

Las muestras planctónicas han sido triadas a través de su visualización por medio de lupas estereoscópicas. Durante el triaje, se realizó la separación y recuento de los huevos y larvas por especies o grupos similares. La mayor parte de las muestras fueron triadas en su totalidad, salvo las correspondientes a algunas estaciones del muestreo de junio, en las que debido a la alta densidad de huevos y larvas, se procedió al fraccionamiento de las mismas por alícuotas a través de un submuestreador "Folsom".

Con el fin de determinar algunas especies de huevos se tomaron los datos del diámetro de éstos y de la gota (o gotas) de aceite por medio de un analizador de imagen. Asimismo, este sistema ha servido para la toma de tallas de las larvas de mayor interés para su identificación.

La mayoría de los huevos han sido clasificados según la clave de identificación de Marinero (1971). La determinación taxonómica de larvas se ha basado en consultas bibliográficas.

Análisis de datos

Los datos del triaje fueron incorporados a una base de datos que facilita la estimación de las abundancias relativas por los grupos diferenciados del ictioplancton. Se han realizado representaciones espaciales de estos valores de abundancia relativa de las especies de mayor interés, tanto para cada uno de los meses de muestreo como para todo el ciclo anual. Para la estimación de los valores de abundancias anuales se han calculado los promedios de las abundancias de cada estación de muestreo en cada uno de los meses de estudio. Las representaciones espaciales de las abundancias de los principales grupos ictioplanctónicos se han realizado por medio de las interpolaciones que efectúa el programa Surfer versión 7.0.

2.4.3 Análisis de diversidad

Tanto la riqueza de especies como la equitatividad entre ellas son dos aspectos de la estructura de una comunidad que contribuyen al concepto de la diversidad de la misma. La riqueza de especies es una medida relacionada con el número de especies presentes. Así una muestra conteniendo un mayor número de especies que otra la consideramos más diversa. La equitatividad expresa el grado de uniformidad entre las proporciones de individuos de diferentes especies, es decir, una muestra con mayor equitatividad mantiene un número muy parecido de individuos entre las diferentes especies que la componen.

Para el análisis de la diversidad, se han empleado los siguientes índices:

Índice de Shannon-Wiener (H')

La formulación de este índice incorpora los componentes de riqueza de especies y equitatividad que han sido comentados antes.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i, \text{ donde:}$$

p_i = proporción de individuos de una especie i .

Índice de Margaleff o riqueza específica (d)

Este índice de riqueza es una medida del número de especies presentes para un número dado de individuos.

$d=(S-1)/\ln N$, donde:

S= número de especies

N= número total de individuos

Índice de equitatividad de Pielou (J)

Relaciona el índice de diversidad observado con la diversidad máxima posible que podría alcanzarse si todas las especies fueran igualmente abundantes.

$J= H'/\ln S$, donde:

S= número de especies

H= índice de Shannon-Wiener

Se ha calculado el valor de estos índices para los datos de pesca y para las larvas, por mes y estación de muestreo a través del programa informático Primer. Además se calculó por medio de interpolaciones, la distribución espacial de la diversidad en cada uno de los meses, así como un valor medio anual derivado de las interpolaciones. Los valores de diversidad calculados (índice de Shannon- Wiener) se han representado en la zona de estudio, a través del programa informático ArcView- Spatial Analyst .

2.4.4 Descripción de pesquerías

Para la descripción de las pesquerías, en primer lugar, ha sido clasificada la flota que faena en el área de estudio en cuatro grupos: flota de arrastre, flota de cerco, flota artesanal y flota marisquera de bivalvos (dragas hidráulicas y rastros remolcados). Posteriormente fue recopilada la información pesquera de las diferentes flotas, tanto en lo referente a las embarcaciones (nº de barcos, características técnicas,..) como a las descargas (desembarcos diarios, nº de mareas, capturas,..). Toda esta información ha sido obtenida de las cofradías de pesca y asociaciones de armadores de los puertos mencionados mediante visitas periódicas. La información sobre las descargas ha sido recopilada marea a marea y barco a barco, y el periodo analizado estuvo centrado en los años 1999 y 2000.

En cuanto a los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona de ambos años, se les ha aplicado técnicas de análisis multivariante (análisis de cluster de k-medias) al objeto de clasificar los desembarcos diarios de dicha flota en tipos de mareas de pesca caracterizados por la composición específica de las capturas. Este tipo de técnicas aplicadas a la matriz de desembarcos diarios, en la que se representan las descargas en kg de las diferentes especies capturadas por cada barco en cada marea de pesca a lo largo de un periodo de tiempo (en nuestro caso dos años), permiten agrupar aque-

llos desembarcos con descargas similares para las diferentes especies. A cada grupo de desembarcos o mareas de pesca con una composición específica similar se le va a denominar como "tipo de marea de pesca". Generalmente son de una a tres las especies que aportan el mayor porcentaje de las descargas en cada tipo de marea, y además, las que van aportar información sobre el tipo de arte utilizado en cada tipo de marea de pesca (Silva *et al.*, 2001, en prensa)

Después de la clasificación de los desembarcos en tipos de mareas, el volumen de desembarcos o mareas diarias de pesca que asciende a varios miles, se reduce a algunas decenas de tipos de mareas dado que cada desembarco lleva asignado un tipo de marea. En nuestro caso el volumen de información se simplifica considerablemente, siendo mucho más práctico su utilización para conocer el desarrollo de la actividad pesquera en la zona y estimar los niveles de esfuerzo a los que se somete regularmente el área a proteger.

Toda la información ha sido completada con encuestas y entrevistas hechas al personal relacionado con el sector pesquero, sobre todo en lo referente a la actividad pesquera en la zona: tipos de artes, estacionalidad de las pesquerías, playas de pesca, tipos de fondos, etc. Asimismo, al objeto de completar y complementar dicha información, fueron realizados embarques en mareas comerciales dirigidas a las principales especies objetivo, a bordo de buques comerciales que faenan regularmente en el área de estudio.

En cuanto a la actividad irreglamentaria de las diferentes flotas en la zona estudiada, ha sido recabada información de los Servicios de Inspección Pesquera de la Junta de Andalucía y de la Secretaría General de Pesca Marítima al objeto de conocer la identidad de las flotas que faenan regularmente de forma irreglamentaria en la Zona, y de realizar una estima complementaria de los niveles de esfuerzo pesquero espacio-temporal a los que se encuentra sometida directamente el área a proteger.



3.- CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

El patrón global de circulación en el Atlántico Norte se caracteriza por la presencia de un brazo de la Corriente del Golfo que alcanza la península ibérica, circulando pegado a las costas de Portugal desde Galicia hasta el cabo San Vicente, formando la denominada corriente de Portugal. La mayor parte del flujo de la misma continua hasta las islas canarias siguiendo la costa norte africana, pero una parte de dicho flujo penetra en el Golfo de Cádiz (Sánchez y Zabaleta, 1972). Ese brazo menor de la corriente de Portugal discurre sobre el margen continental de la península hasta su entrada en el Mediterráneo a través del estrecho de Gibraltar (Sesgado *et al.*, 1984).

Como consecuencia de ese patrón de circulación podemos diferenciar en el Golfo de Cádiz tres masas de agua de origen atlántico en la columna de agua: la Nor-Atlántica profunda, que se encuentra a partir de los 700 m de profundidad; la Central-NorAtlántica que se caracteriza por una temperatura que oscila entre los 12 y 16°C y una salinidad de 35.7 a 36‰/oo, encontrándola entre los 700 y 100 m de profundidad y por último la masa Superficial Atlántica con una salinidad media de 36.4‰/oo (Shull y Bray, 1989; Villanueva y Gutiérrez-Mas, 1994).

El patrón general de circulación en el Golfo de Cádiz se encuentra fuertemente influido por los regímenes de vientos existente en el área. Cuando nos encontramos bajo la influencia del anticiclón de las Azores, el flujo de la corriente toma la dirección SE siguiendo la línea de la costa hasta llegar a la altura del estrecho de Gibraltar. Parte de dicho flujo continúa en esa dirección penetrando en el mar de Alborán, mientras que otra parte rota hacia el oeste formando un giro anticiclónico denominado Eddy de Tarifa (Stevenson, 1977). Cuando las bajas presiones se localizan más al sur, son los vientos del SE y de levante los que soplan en el Golfo de Cádiz creando una corriente en dirección NO que provoca un desplazamiento hacia el oeste de la estructura anteriormente descrita. En estas condiciones el agua cálida se extiende por toda la costa (Folkard *et al.*, 1997).

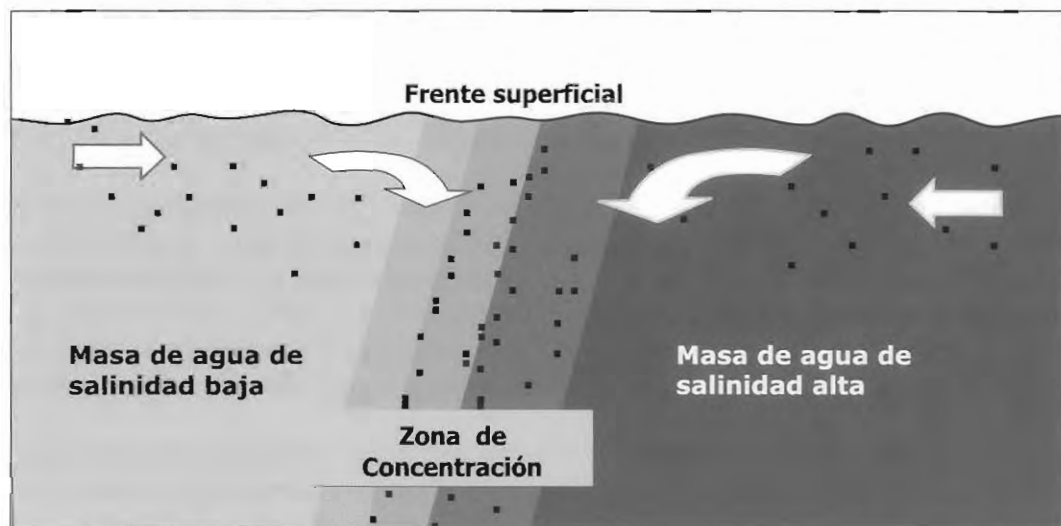
3.1 Influencia de los aportes del Guadalquivir en la zona de estudio

Las zonas bajo la influencia de la desembocadura de grandes ríos, como es en este caso el Guadalquivir, suelen caracterizarse por ser propicias a la cría y refugio de numerosas especies. El ecosistema de esta zona suele ser de una mayor productividad que las aguas que circundan las sometidas a la influencia de los procesos relacionados con el aporte de los ríos. Las descargas de éstos suelen estar acompañadas de elementos orgánicos y minerales que inducen una productividad alta, como es el caso del río Ródano que desemboca en el Golfo de León, que sustenta uno de los mayores niveles de biomasa de recursos pelágicos en el Mediterráneo (Cruzado y Velásquez, 1990).

El aporte de los ríos produce estructuras convergentes frontales en las zonas de contacto entre masas de agua menos salinas con las masas de aguas de carácter oceánico (Bakun, 1996). La acción de la gravedad actúa de manera que las aguas más salinas tienden a hundirse lentamente debajo de las menos salinas. En este tipo de estructura frontal se produce la concentración de los elementos biológicos y nutritivos de ambos tipos de masas de agua (Figura 3). Este fenómeno es conocido por los pescadores locales como "hileros". Como consecuencia de ello, se origina la agrupación de los recursos marinos con el propósito de ali-

mentarse en estas zonas enriquecidas por el efecto de los frentes, estableciéndose una cadena trófica en el sistema.

Figura 3. Esquema en el que se describe el tipo de estructura frontal que se puede producir entre dos masas de agua de diferente densidad o salinidad como el que se puede formar en la desembocadura de ríos. El frente superficial origina la concentración de partículas en la zona del mismo (redibujado de Bakun, 1996).



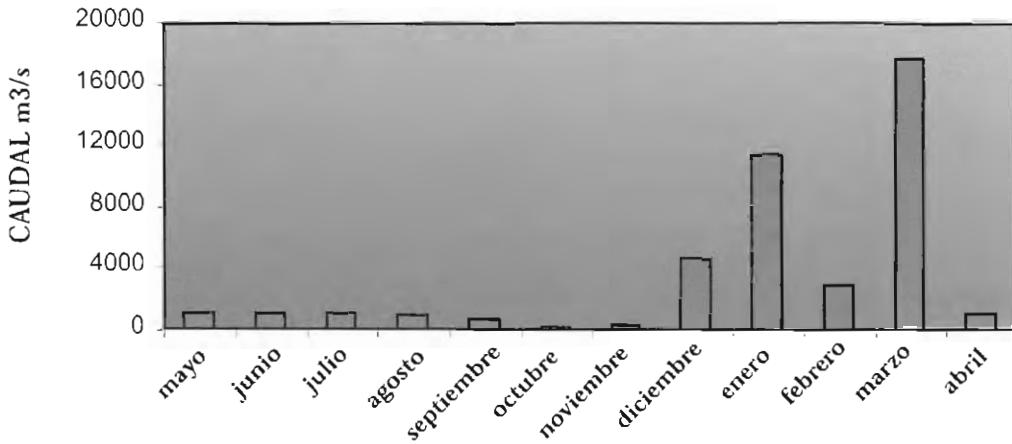
Importantes recursos pelágicos como la anchoa, eligen como zonas de reproducción y especialmente de cría, las zonas influenciadas por el aporte de los ríos. Tal es el caso de la anchoa nor-occidental mediterránea, cuyas áreas de puesta están directamente relacionadas con las desembocaduras del río Ebro en el Mar Catalán y el río Ródano en el Golfo de León (García *et al.*, 1994; Palomera, 1992). En las costas portuguesas donde prácticamente es inexistente este recurso en aguas oceánicas, sus zonas de puesta y cría se localizan en las desembocaduras de los estuarios de los ríos Tajo y Mira (Ré, 1984; 1987).

3.1.1 Aportes del río Guadalquivir y su influencia en las condiciones hidrográficas

Los datos relativos a los aportes del río Guadalquivir correspondientes al período de muestreo de este proyecto han sido facilitados por Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. La Figura 4 muestra la evolución temporal en el caudal aportado por el río desde mayo del 2000 hasta abril del 2001. Se observa un incremento muy notable durante la época invernal, desde enero hasta marzo. En enero se produce un notable aumento del caudal, mientras que en febrero se produce un descenso brusco para aumentar al máximo valor de caudal aportado en marzo. Los aportes mínimos se producen durante el otoño y comienzo del invierno (octubre y noviembre).

Figura 4. Evolución mensual del caudal del río Guadalquivir desde mayo del 2000 hasta abril del 2001.

Evolución del caudal del Guadalquivir durante el periodo del muestreo



3.1.2 Perfil transversal de temperatura y salinidad

En la malla de estaciones ictioplanctónicas muestreadas, las estaciones 6, 5 y 7 (Figura 1) dibujan un perfil de costa a mar que nos permite visualizar las condiciones hidrográficas en sección transversal desde el punto más cercano a la desembocadura del Guadalquivir (estación 6) hasta el más lejano (estación 7) a lo largo del período muestreado, con la excepción del mes de mayo 2000 en el que no se muestrearon estas 3 situaciones.

La Figura 5 y Figura 6 representan las secciones de temperatura y salinidad, respectivamente, desde junio hasta octubre. Este período abarcaría la época cálida desde el inicio del muestreo (de 18°C a 25°C). Se observa un calentamiento de las aguas superficiales desde junio hasta septiembre. Durante esta etapa las capas superficiales están bastante estratificadas, sobre todo durante junio y julio. En octubre se rompe esta estratificación y se observa una disminución bastante acusada de la temperatura a lo largo de la columna de agua.

El perfil transversal de las salinidades muestra una influencia relativamente baja de los aportes del río. El valor de salinidad por encima del 36.2 ‰ indicaría las aguas de carácter atlántico, mientras que por debajo de este valor, serían las aguas de mezcla con la zona estuárica. Exceptuando los meses de agosto y octubre en los que no se han reflejado valores de salinidad indicativos de la influencia del aporte del Guadalquivir, en los restantes meses se observa la influencia de los aportes del río en la capa superficial, fenómeno especialmente manifiesto durante los meses de junio y septiembre.

Desde noviembre a enero las condiciones hidrológicas son de carácter invernal, como se puede observar en la Figura 7. El rango de temperaturas de la columna de agua varía desde valores algo inferiores a 14°C hasta valores máximos en torno a los 16°C para todo el período considerado. Desde el mes de noviembre en adelante se observa un enfriamiento progresivo hasta producirse los valores más fríos en enero y febrero.

Figura 5. Perfil transversal de la temperatura en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de junio a octubre.

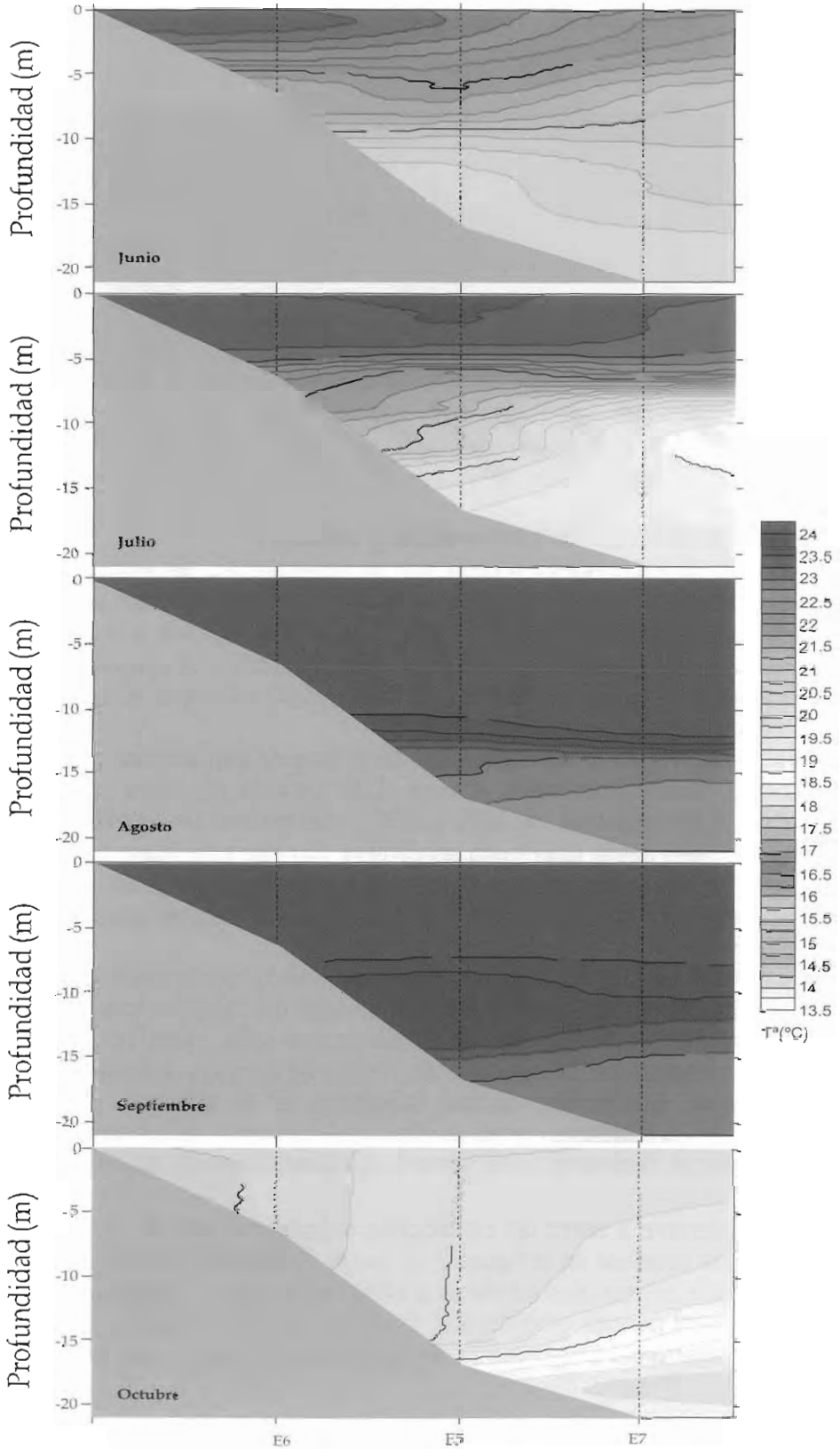


Figura 6. Perfil transversal de la salinidad en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de junio a octubre.

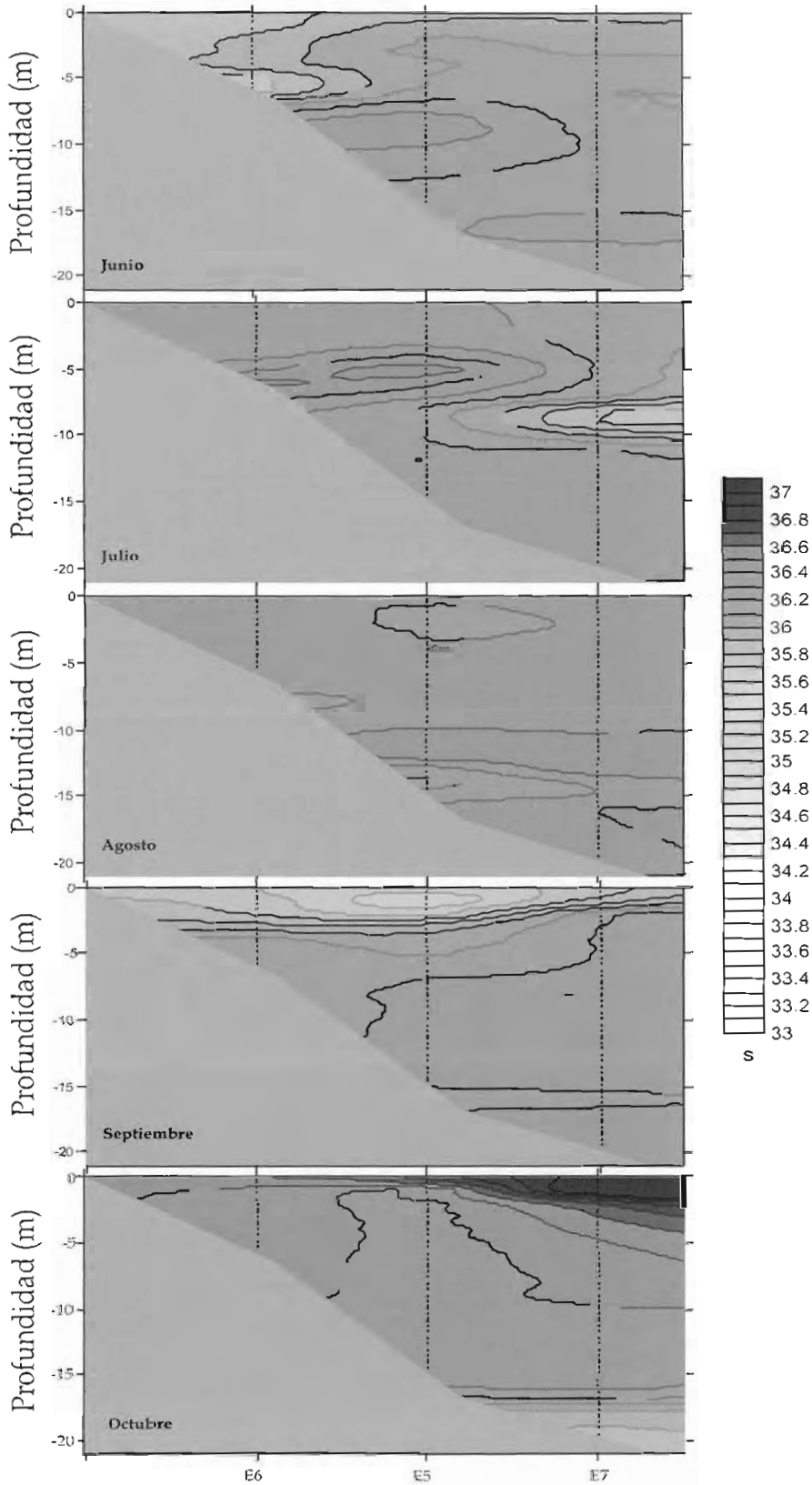
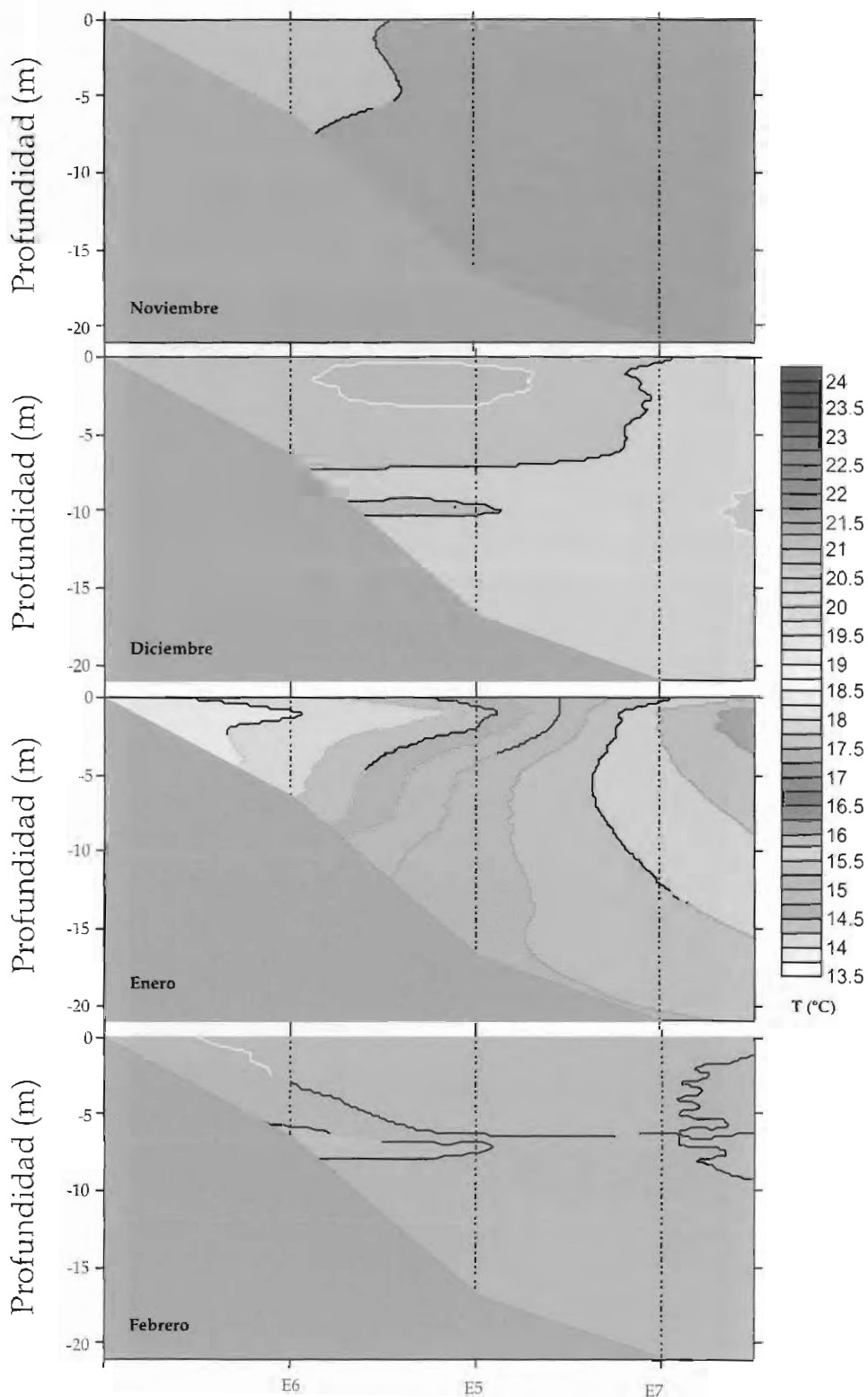
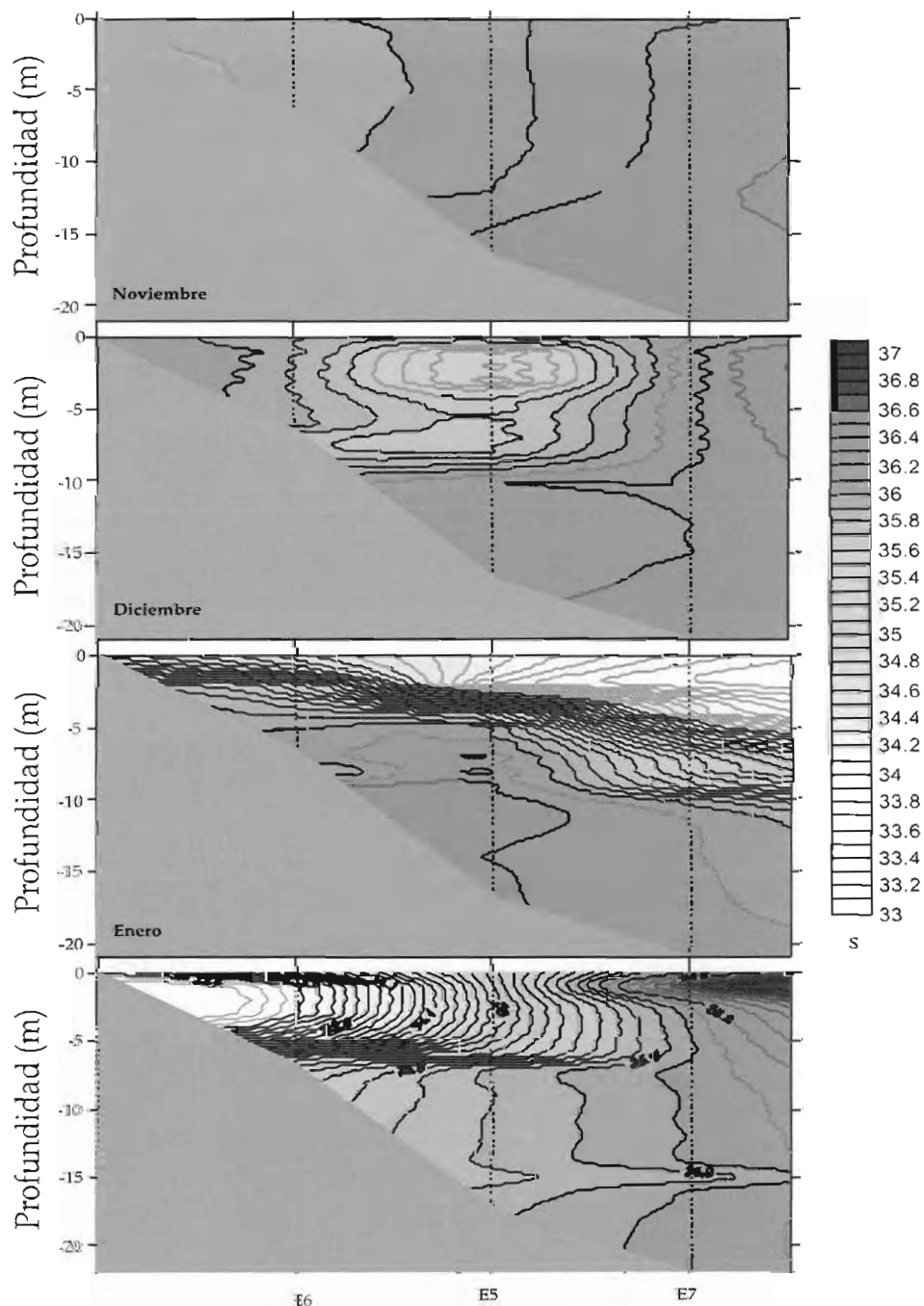


Figura 7. Perfil transversal de la temperatura en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de noviembre a febrero.



No se observa en este período invernal estratificación en la columna de agua. Sin embargo, en cuanto a las salinidades (Figura 8), se observa una mayor influencia del río, dado que existen pocos valores por encima de los 36.2 ‰ en la columna de agua. Coincidiendo con la época de mayor aporte del río, durante los meses de enero y febrero (ver Figura 4), las salinidades bajan de manera notable, en especial en las aguas superficiales. Durante estos meses no se observan prácticamente intrusiones de aguas de carácter oceánico.

Figura 8. Perfil transversal de la salinidad en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de noviembre a febrero.



Finalmente, las Figuras 9 y 10 muestran el período primaveral de la época de muestreo. Se observa un calentamiento suave en comparación con la época anterior, especialmente en las capas superficiales. Las temperaturas en superficie empiezan a acercarse a los 18°C. Se puede apreciar una ligera tendencia a la estratificación de la columna de agua. En cuanto a las salinidades, se percibe la influencia de los aportes del río dado que la situación se asemeja a la anteriormente descrita, incluso produciéndose valores más bajos de salinidad que en los meses anteriores, como en el caso del mes de marzo.

Figura 9. Perfil transversal de la temperatura en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de marzo y abril.

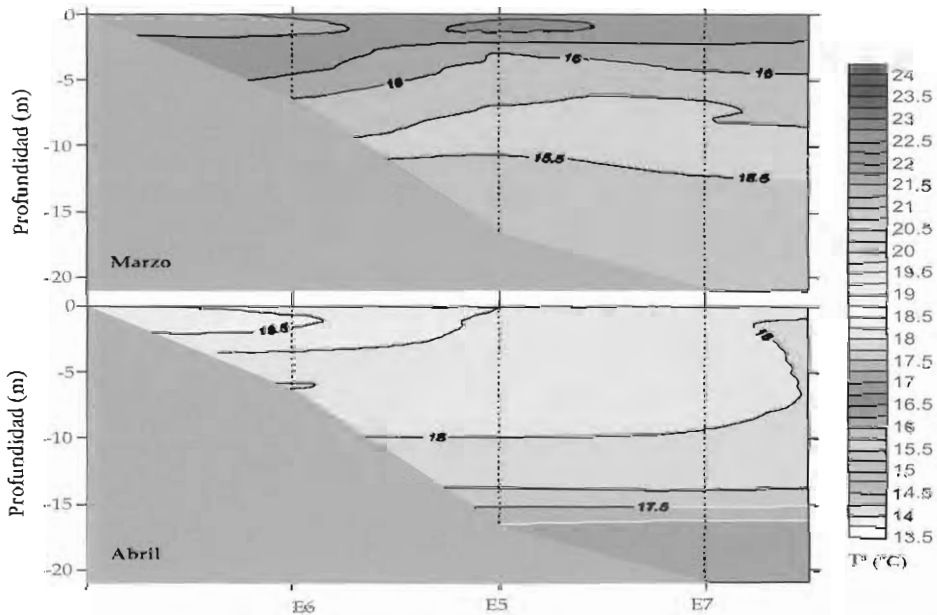
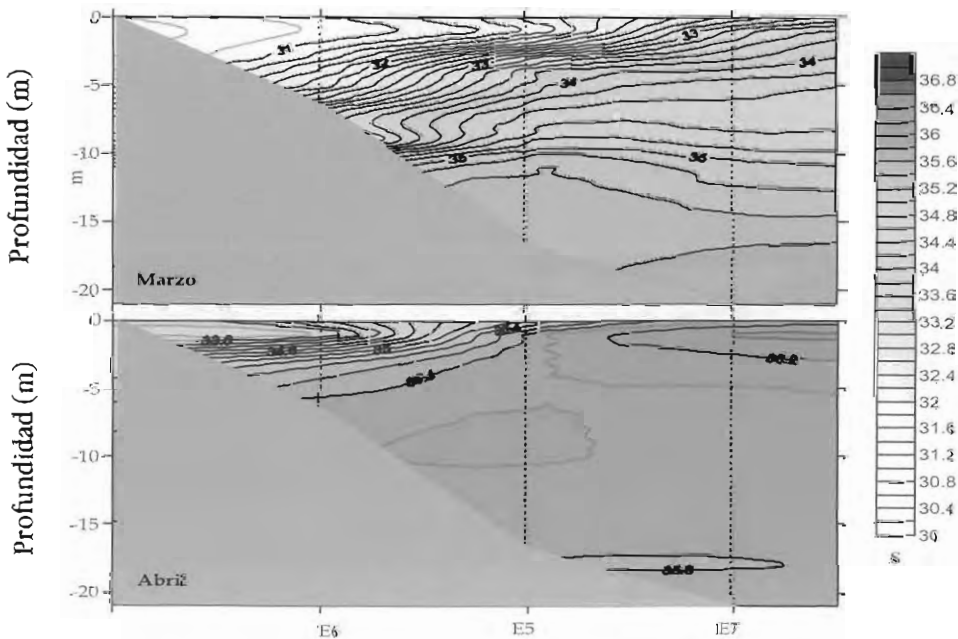


Figura 10. Perfil transversal de la salinidad en las estaciones 6, 5 y 7 durante los meses de marzo y abril.



3.1.3 Condiciones hidrográficas en el área de estudio

De las condiciones hidrográficas descritas, se pueden definir una serie de períodos en el año. La Figura 11 resume las condiciones hidrográficas para cada estación. Cada época viene representada por el mes que describe las particularidades hidrográficas observadas durante el muestreo.

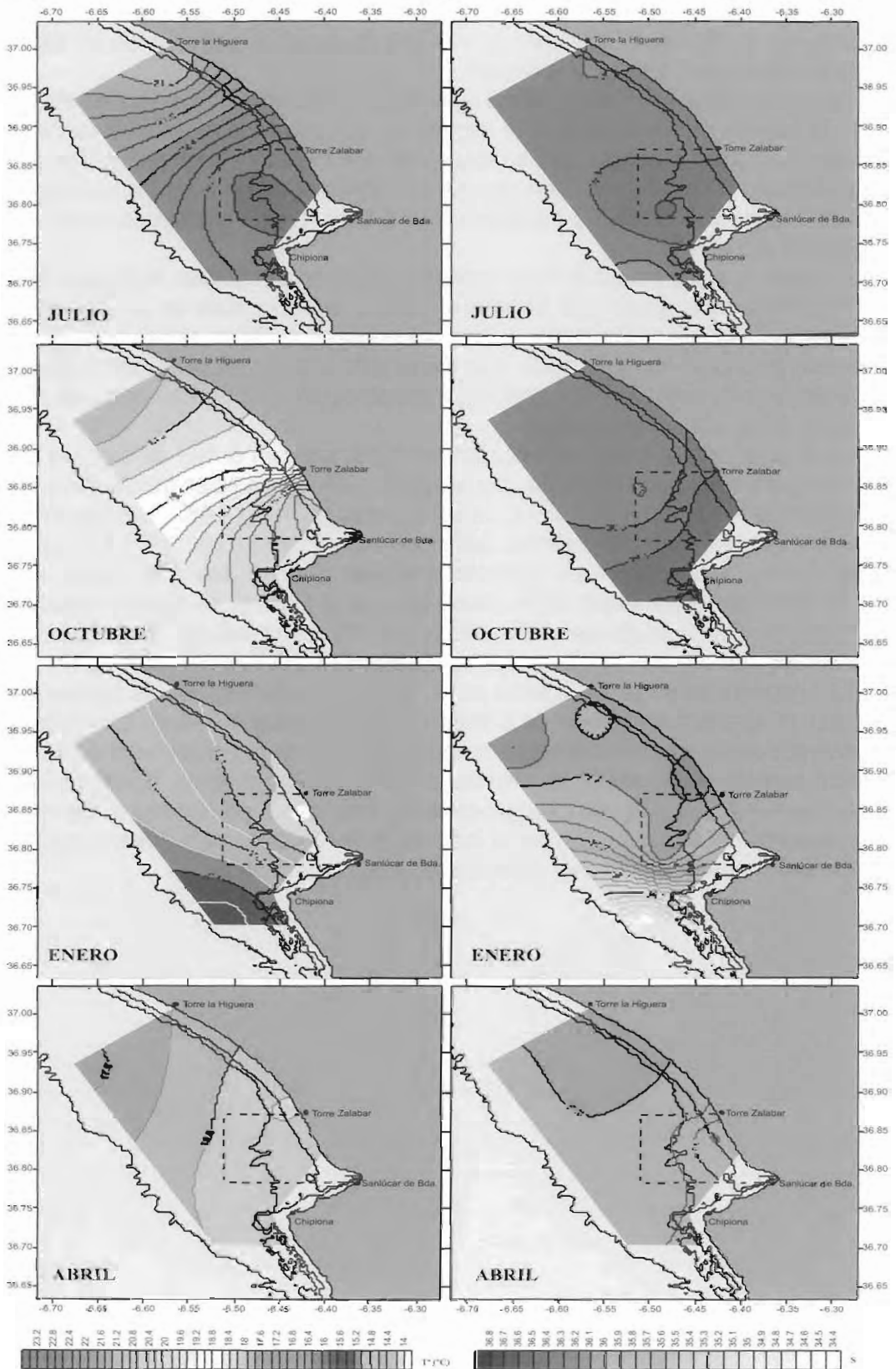
La época estival (julio) se caracteriza por la poca influencia de los aportes del río y por la predominancia en el área de estudio de las aguas oceánicas o de carácter atlántico. La columna de agua en esta época está estratificada y la temperatura superficial alcanza sus valores más elevados. Estas condiciones suelen ser las más propicias para la puesta de algunas especies como el boquerón (*E. encrasicolus*) y el langostino (*M. kerathurus*).

El otoño (octubre) es una fase de transición hacia las condiciones invernales. Las aguas se encuentran ya en fase de mezcla, aunque la temperatura de la columna de agua sigue siendo algo elevada. En esta época la influencia del río es muy baja, especialmente durante el inicio del otoño. Las aguas atlánticas siguen ocupando la mayor parte del área de estudio. Estas condiciones oceanográficas coinciden con la menor actividad de puesta de las especies.

La situación invernal viene descrita por las condiciones en el mes de enero, en el que los aportes del río han sido los más elevados. Las aguas están mezcladas y las temperaturas tienen valores mínimos, incluso por debajo de los 14°C. Las masas de agua son térmicamente homogéneas, por lo general en torno a los 15°C. Las salinidades tienden a aumentar hacia poniente, indicando que la pluma del río sigue esa misma dirección. Este efecto se ha observado, por lo general, en todas las épocas de muestreo. Estas condiciones hidrográficas son las que benefician la reproducción de especies como la acedía (*D. cuneata*) y la sardina (*S. pilchardus*).

La primavera (abril) se caracteriza por la incipiente estratificación de la columna de agua, el significativo aumento de la temperatura y por estar el área de estudio bajo la influencia de los aportes relativamente importantes del río. La importancia de éstos en este período puede alterar en algunas zonas la estratificación de la columna de agua, mezclándose las aguas homogéneamente. Esta época del año con el aumento de la temperatura se caracteriza por el inicio de la reproducción de muchas especies, fundamentalmente el boquerón y especies del grupo de espáridos.

Figura 11. Distribución superficial (a 5 m) de la temperatura y salinidad en los meses representativos de cada estación del año (julio, octubre, enero 2000 y abril 2001).



3.1.4 Descripción de la hidrografía del Golfo de Cádiz por imágenes de satélite

Las imágenes de la temperatura superficial por satélite proporcionan una valiosa información acerca de las condiciones que imperan en el Golfo de Cádiz durante el periodo muestreado y contribuyen a valorar la influencia de los aportes de los ríos en cada época. Se recogieron imágenes de satélite de cada mes de muestreo, pero éstas están promediadas a una semana, que incluye la fecha en la que se realizó el mismo. Este procedimiento ayuda a filtrar las interferencias producidas por el efecto de las nubes, reproduciendo las condiciones generales durante el tiempo transcurrido.

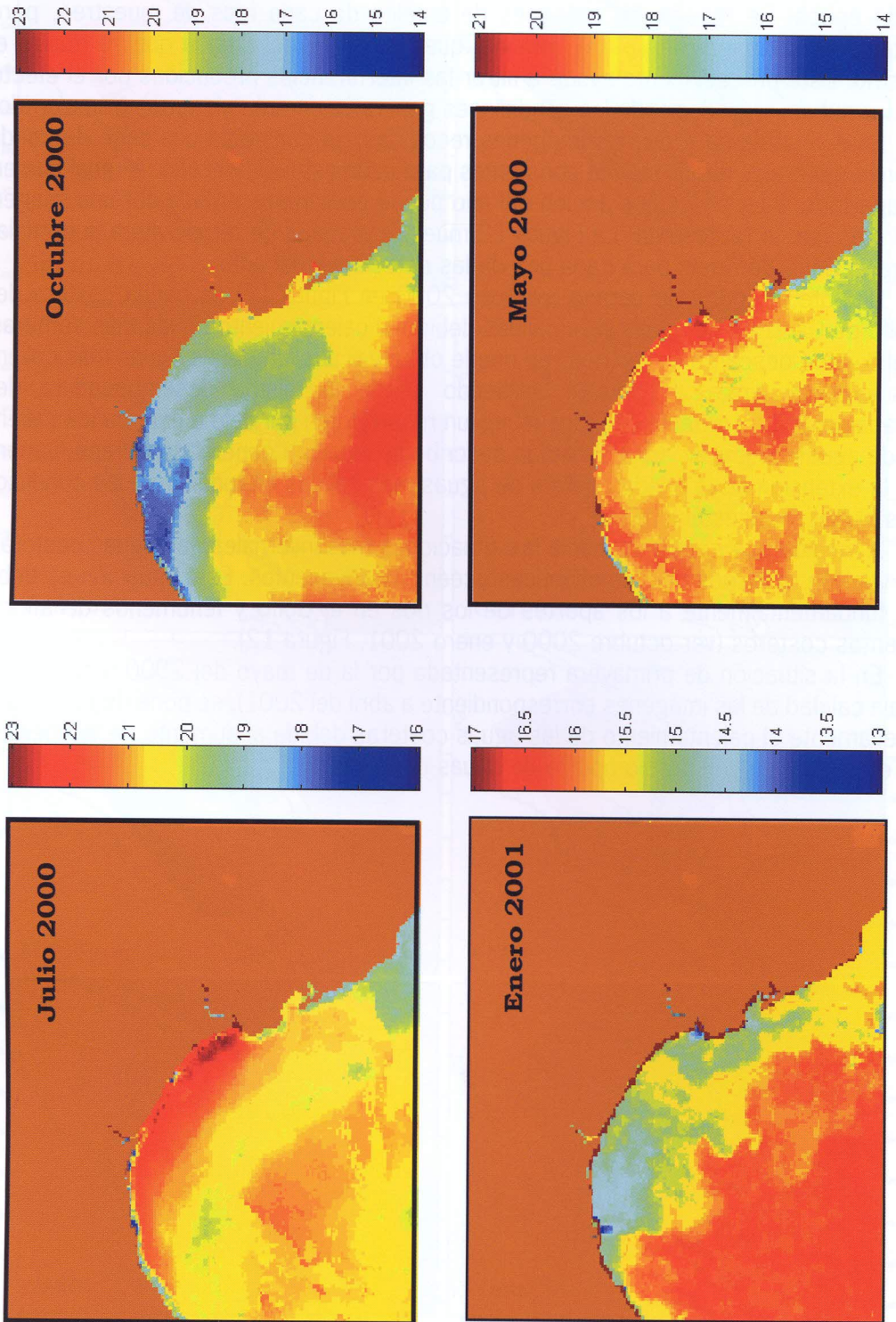
En el análisis de todas las imágenes recogidas, se constatan una serie de condiciones generales relativamente constantes para cada estación del año. Al igual que en el apartado anterior, cada estación del año puede venir representada por una imagen del mes que lo representa. La Figura 12 muestra el mapa de temperatura superficial para el Golfo de Cádiz para cada una de las estaciones del año.

Durante la época de verano (ver julio 2000 en Figura 12), la banda costera del Golfo de Cádiz es de aguas más cálidas debido al calentamiento de las más someras y al flujo de descarga de los ríos. Se puede observar una lengua de aguas más calientes que se dirige a poniente partiendo desde la misma desembocadura del Guadalquivir. La corriente atlántica dibuja un recorrido en paralelo a esta banda caliente de aguas costeras. Esta situación describe la situación general del verano, variando la extensión de la banda costera de aguas más cálidas en función de las condiciones climáticas y estacionales.

A medida que se avanza hacia las situaciones más invernales, las aguas costeras se vuelven más frías que las atlánticas oceánicas adyacentes. Esta situación es debida fundamentalmente a los aportes de los ríos en el Golfo y fenómenos de afloramientos costeros (ver octubre 2000 y enero 2001, Figura 12).

En la situación de primavera representada por la de mayo del 2000 (debido a la mala calidad de las imágenes correspondiente a abril del 2001), se pone de manifiesto nuevamente el calentamiento de las aguas costeras debida al aumento de temperatura en superficie y al propio aporte de aguas continentales.

Figura 12. Mapas de temperatura superficial procedente de imágenes de satélite promediadas para una semana que incluye la fecha del muestreo.

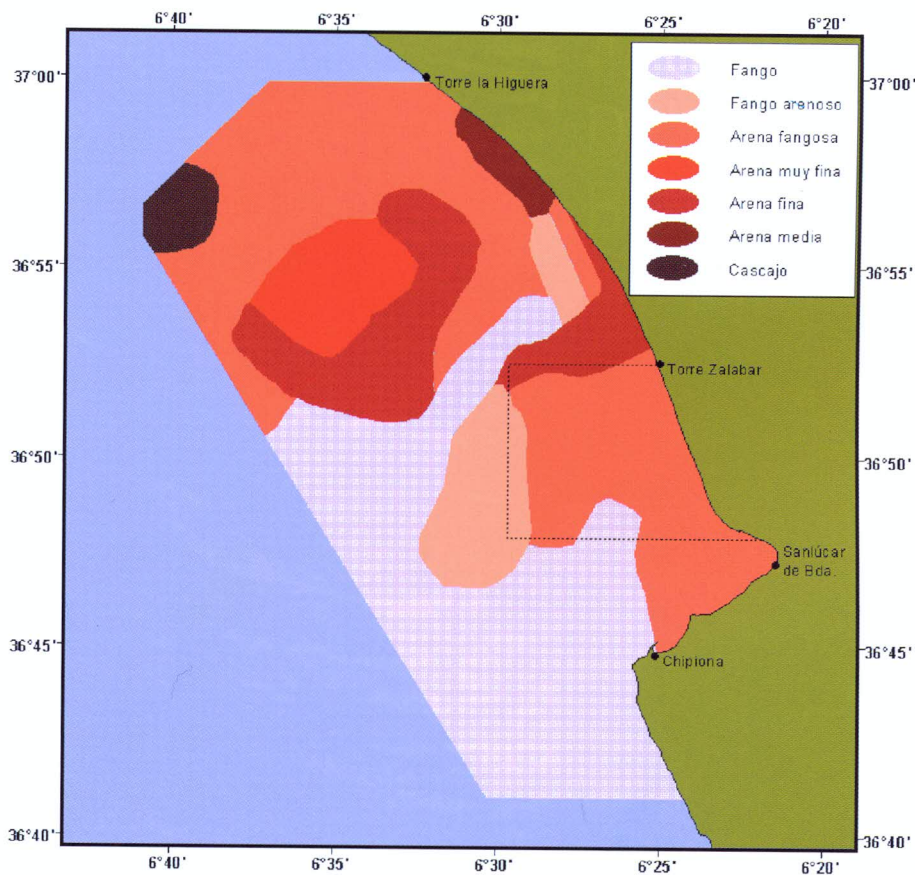


3.2 Caracterización de los fondos

En la Figura 13 se muestra las distintas calidades de los fondos clasificados según la escala que se muestra en la misma, y que varían desde los fondos fangosos hasta las zonas con arenas medias o gruesas.

En el área de estudio se diferencian perfectamente dos zonas, la situada más al norte y al oeste con materiales más gruesos, predominando las arenas, y la más al sur en la que son dominantes los materiales finos, fangos y fangos arenosos, procedentes fundamentalmente del aporte del río. La circulación superficial más costera de la masa de agua en dirección sureste (Shull y Bray, 1989; Villanueva y Gutiérrez-Mas, 1994) aporta regularmente materiales más gruesos en la misma dirección, es decir, desde el noroeste donde abundan las arenas finas y medias-gruesas, hacia la franja costera, incluyendo la Zona de Cría y Engorde. Respecto a la Zona de Cría y Engorde, se observa igualmente que en la zona más al norte y más hacia la costa predominan las arenas finas. En la del sur, más cercana a la desembocadura, predomina los fangos arenosos que se extiende hacia el norte en las zonas más profundas del área protegida, mientras que en la franja central predominan sustratos de granulometría intermedia, mayoritariamente arenas fangosas.

Figura 13. Mapa de calidades de fondo.





4.- CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

4.1. Análisis descriptivo de las comunidades bentónicas, demersales y pelágicas costeras.

4.1.1 Análisis de las variaciones estacionales en la distribución y abundancia de reclutas, adultos y fracción reproductora de las principales especies de interés comercial.

En el presente informe se van a analizar las variaciones en el espacio y en el tiempo, para todo un ciclo anual, de las diferentes fracciones (reclutas, adultos, reproductores) de las principales especies de interés pesquero en la zona de estudio (Tabla IV). En los informes intermedios fueron analizadas las variaciones mes a mes de las poblaciones, sin ser separadas las diferentes fracciones, así como sus correspondientes distribuciones de tallas.

Tabla IV. Relación de especies analizadas y la fracción de la población estudiada en cada especie.

Nombre Común	Nombre científico	Juveniles	Adultos	Reproductores
Boquerón	<i>Engraulis encrasicolus</i>	X	X	
Sardina	<i>Sardina pilchardus</i>	X	X	
Acedía	<i>Dicologlossa cuneata</i>	X	X	X
Herrera	<i>Lithognathus mormyrus</i>	X	X	X
Corvina	<i>Argirosomus regius</i>	X	X	
Roncador	<i>Pomadasys incisus</i>	X	X	
Mojarra	<i>Diplodus bellottii</i>	X	X	
Pargo	<i>Dentex canariensis</i>	X		
Langostino	<i>Melicertus kerathurus</i>	X	X	X

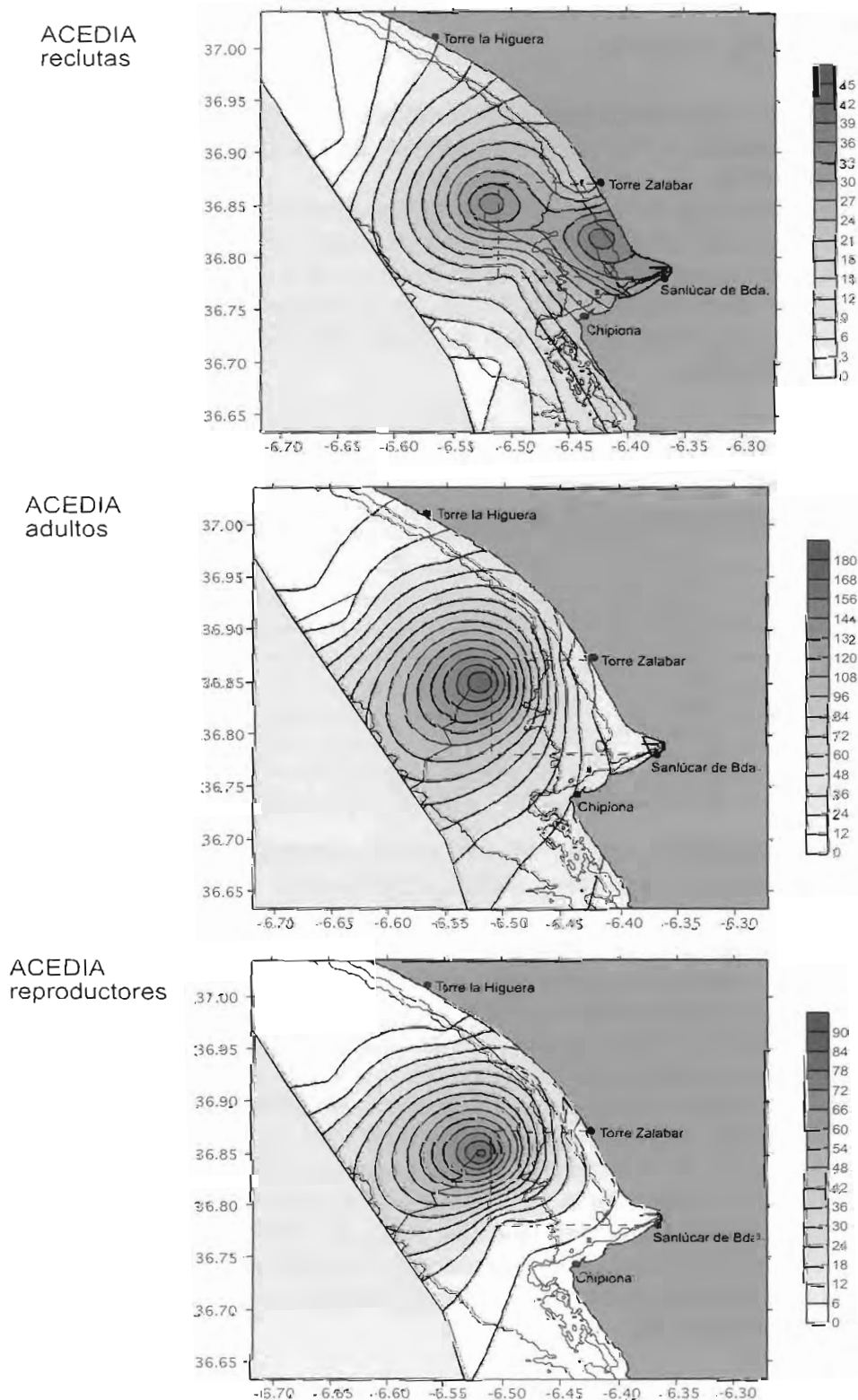
El análisis espacio-temporal de reclutas, adultos y reproductores de las diferentes especies recogidas en la Tabla IV se expone a continuación:

• ACEDÍA (*Dicologlossa cuneata*)

La talla que separa la fracción juvenil de la adulta se estimó en 13 cm para ambos sexos. En la Figura 14 se muestra la distribución espacial de la especie para cada una de las fracciones estudiadas durante todo el ciclo anual. En ella puede apreciarse como los reclutas se concentran principalmente en la franja costera de la Zona de Cría y Engorde más cercana a la desembocadura del río, detectándose una segunda zona de concentración de ejemplares juveniles, de tallas algo mayores, al noroeste de la Zona de Cría y Engorde. En la más costera, la talla media estimada de los reclutas fue de 7.96 ± 1.71 cm, mientras en la segunda zona mencionada fue de 11.34 ± 0.79 cm.

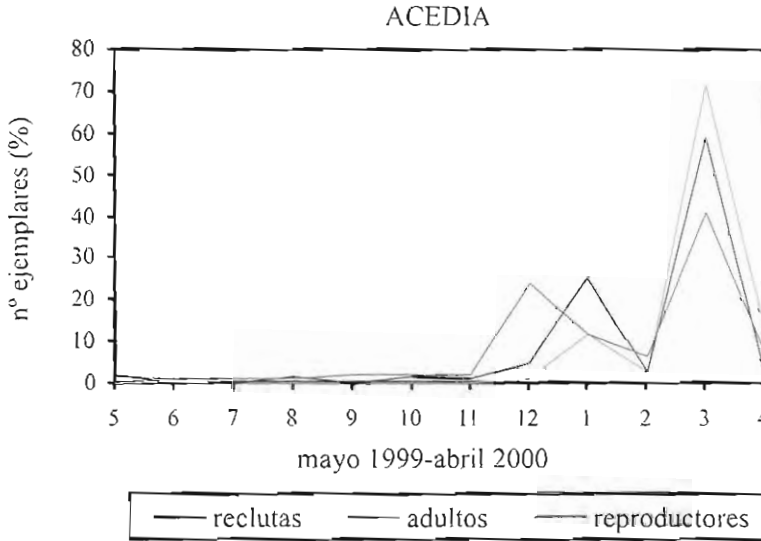
Los adultos y los reproductores muestran áreas de distribución coincidentes entre sí, y coincidentes con la zona donde se concentran juveniles de mayor talla. Esta área también abarca una extensa zona al oeste de la protegida actualmente, como puede observarse en la Figura 14.

Figura 14. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de acedia (*Dicologlossa cuneata*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.



Respecto al análisis temporal de estas fracciones, habría que indicar la coincidencia en el tiempo, más concretamente en el mes de marzo y durante el verano, de las mayores y menores abundancias, respectivamente, tanto de juveniles como de adultos y de reproductores (Figura 15). Los adultos muestran otro pico de abundancia en el mes de diciembre, con una tendencia a incrementarse el número de reclutas y reproductores durante los meses de invierno.

Figura 15. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de acedia para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.



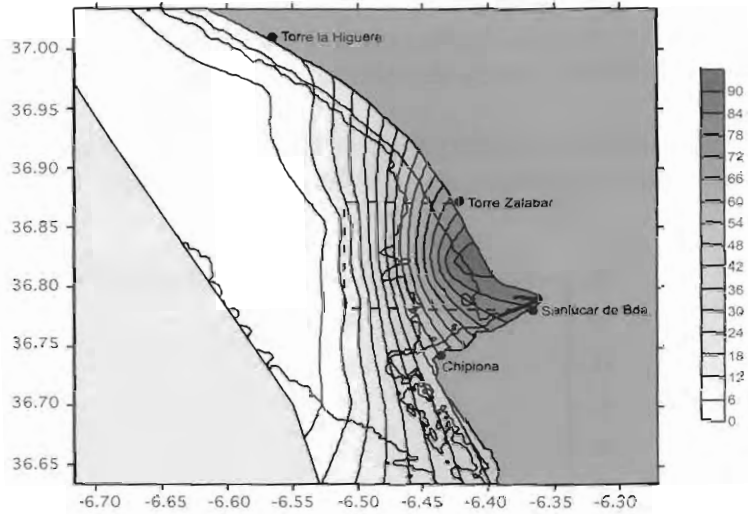
• **HERRERA (*Lithognathus mormyrus*)**

Esta especie, sexualmente, posee un hermafroditismo proterándrico, al igual que le ocurre a otras muchas especies de espáridos. En este caso, en un primer estadio, ésta madura sexualmente como macho, pasando posteriormente por un período hermafrodita de inversión sexual, para pasar a ser hembra hasta el final de su ciclo vital. En estos casos existe una talla de primera madurez para machos y otra para hembras, siendo en nuestro caso 14 cm y 17 cm, respectivamente. Para separar los juveniles de los adultos se ha utilizado la L50% de los machos, como suele hacerse en estos casos.

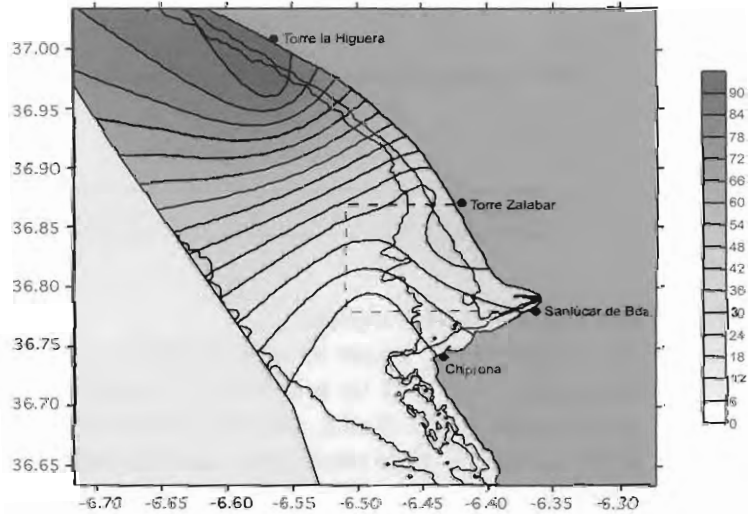
La distribución espacial de los juveniles presenta una notable diferencia con respecto a la de adultos y reproductores, como puede observarse en la Figura 16. Los juveniles se concentran principalmente en la franja costera de la Zona de Cría y Engorde, mientras que adultos y reproductores se distribuyen al noroeste del área de estudio, frente a Torre la Higuera.

Figura 16. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de herrera (*Lithognathus mormyrus*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.

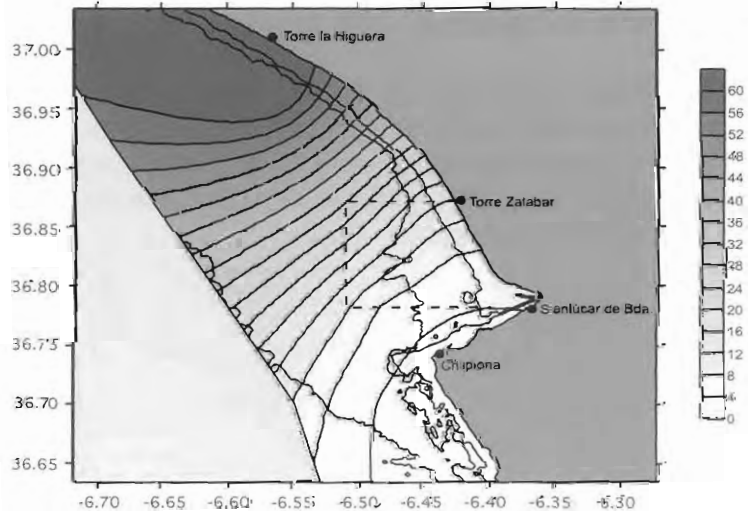
HERRERA
reclutas



HERRERA
adultos

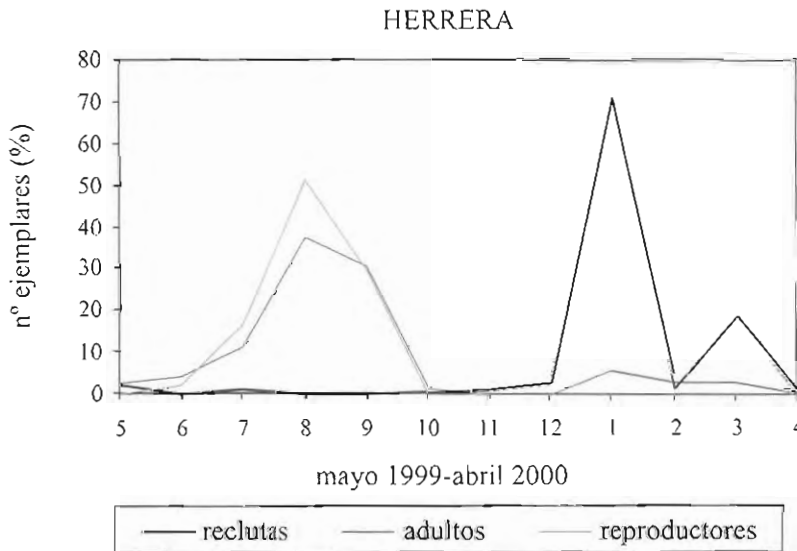


HERRERA
reproductores



Analizando la variación temporal (Figura 17) también se aprecian diferencias en la época de aparición de las distintas fracciones analizadas. Tanto los adultos como los reproductores comienzan a detectarse al comienzo del verano con máximos en el mes de agosto, experimentando un acusado descenso al inicio del otoño para posteriormente casi desaparecer del área de estudio. Sin embargo, los reclutas presentan las máximas concentraciones durante el invierno y comienzos de la primavera, destacando el mes de enero con casi el 70% de los juveniles muestreados. La talla media de estos reclutas fue de 5.6 cm.

Figura 17. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de herrera para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000 - abril 2001.



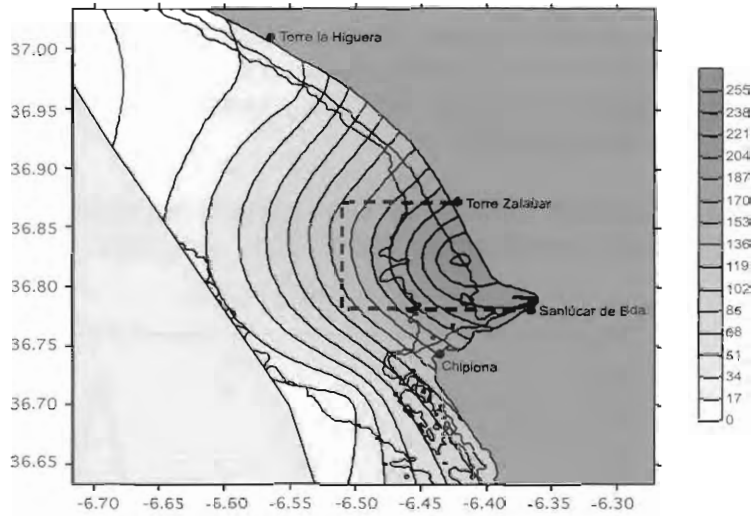
• **LANGOSTINO (*Melicertus kerathurus*)**

Este crustáceo presenta diferencias en la talla de primera madurez (L50%) entre machos y hembras, siendo ésta de 21 mm y 30 mm de longitud de cefalotórax, respectivamente. En este caso, se han separado los juveniles de los adultos por sexos, sumando posteriormente ambas fracciones de cada uno.

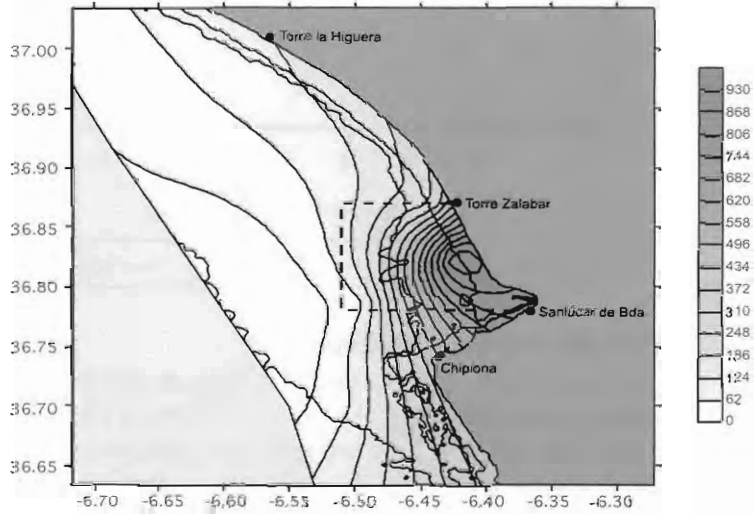
En la Figura 18 se muestra la distribución espacial de la especie en el área de estudio. En ella se aprecia como reclutas y adultos se concentran en la Zona de Cría y Engorde, registrándose las mayores densidades en la franja de aguas más someras. En cambio, los reproductores presentaron mayores concentraciones de ejemplares en la franja más profunda de dicha Zona, así como en la más costera entre Torre Zalabar y Torre la Higuera.

Figura 18. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de langostino (*Melicertus kerathurus*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.

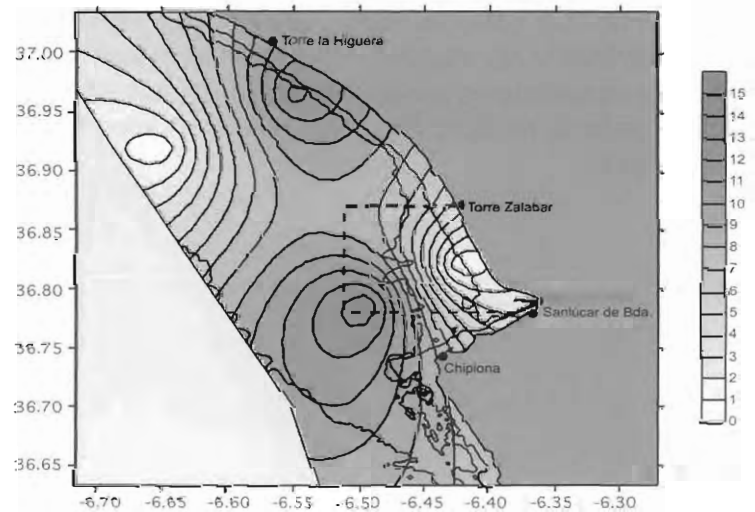
LANGOSTINO
reclutas



LANGOSTINO
adultos

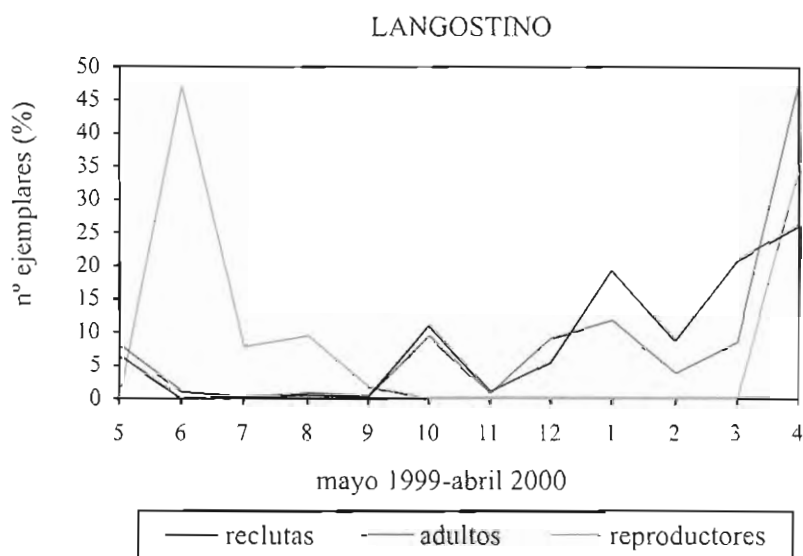


LANGOSTINO
reproductores



La aparición de esta especie en el área presenta una estacionalidad muy marcada correspondiendo a los meses de primavera y principios del verano las máximas concentraciones de ejemplares (Figura 19). Reclutas y adultos presentan en el mes de abril los valores máximos, mientras los reproductores reparten sus máximos entre los meses de abril y junio, manteniéndose presente en la zona un porcentaje pequeño de reproductores hasta finales del verano. Este hecho fue descrito por Rodríguez (1985) el cual recoge la disposición de las hembras reproductoras a poder realizar dos o tres puestas durante el periodo reproductivo (mayo-septiembre).

Figura 19. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de langostino para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.



Por último, resaltar el pequeño pico que se detecta en el mes de octubre, tanto para adultos como para reclutas. El caso de estos últimos se corresponde con el reclutamiento de las puestas de primavera, incorporándose al área de estudio procedentes de los caños y del tramo inferior del río Guadalquivir (Rodríguez, 1986).

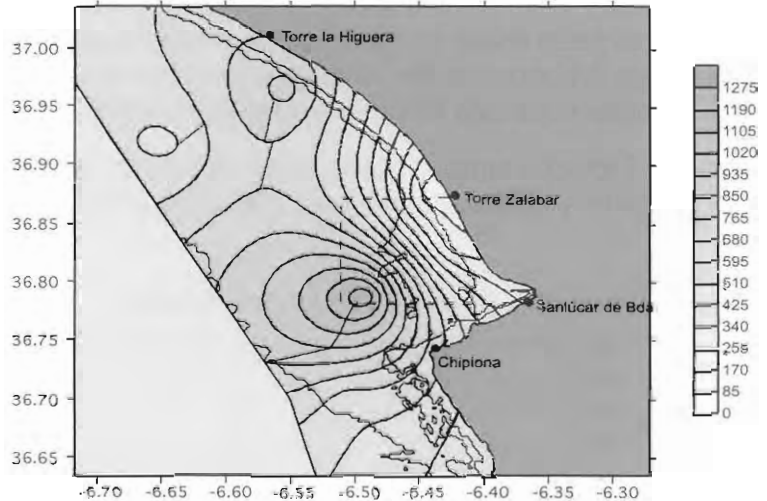
• **MOJARRA (*Diplodus bellottii*)**

De todas las especies del género *Diplodus* presente en el área de estudio, es *D. bellottii* las más abundante seguida de *D. annularis*. Para separar los reclutas de los adultos se ha estimado en 14 cm la talla de primera madurez (L50%).

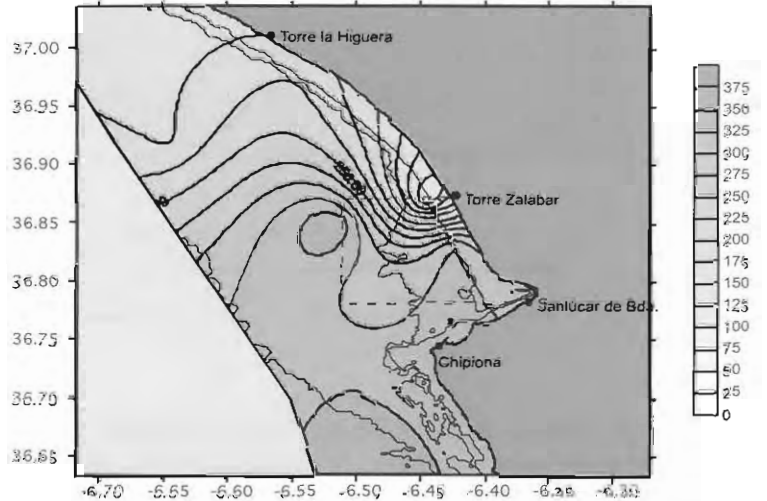
La distribución espacial de la especie (Figura 20) revela su presencia en todo el área de estudio. Para los reclutas se detectan dos zonas de mayor concentración de ejemplares, una al suroeste dentro de la Zona de Cría y Engorde y otra de menor densidad en la franja costera frente a la playa de Matalascañas. Los adultos se encuentran en mayor concentración en la zona más al oeste, así como en todo el sur del área de estudio, sin embargo, los pocos reproductores encontrados han aparecido al noroeste (estación E1) y algunos en la franja costera de la Zona de Cría y Engorde. El número de reclutas capturados fue muy superior al de los adultos.

Figura 20. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de mojarra (*Diplodus bellottii*) para reclutas, adultos y reproductores. Periodo mayo 2000-abril 2001.

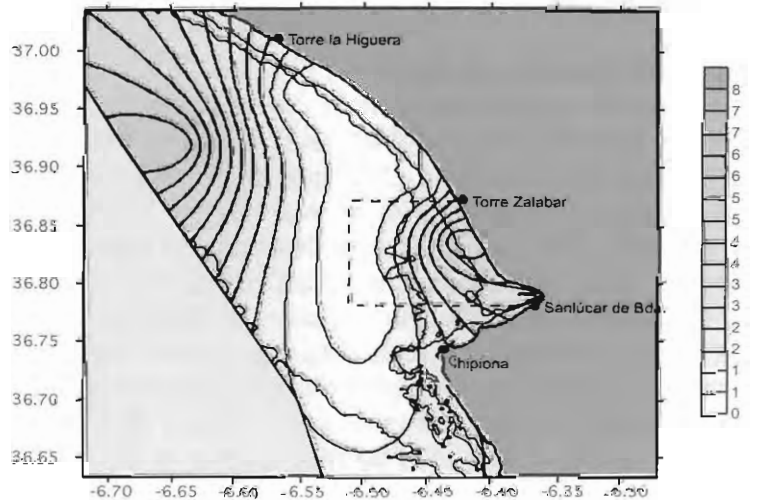
MOJARRA
reclutas



MOJARRA
adultos

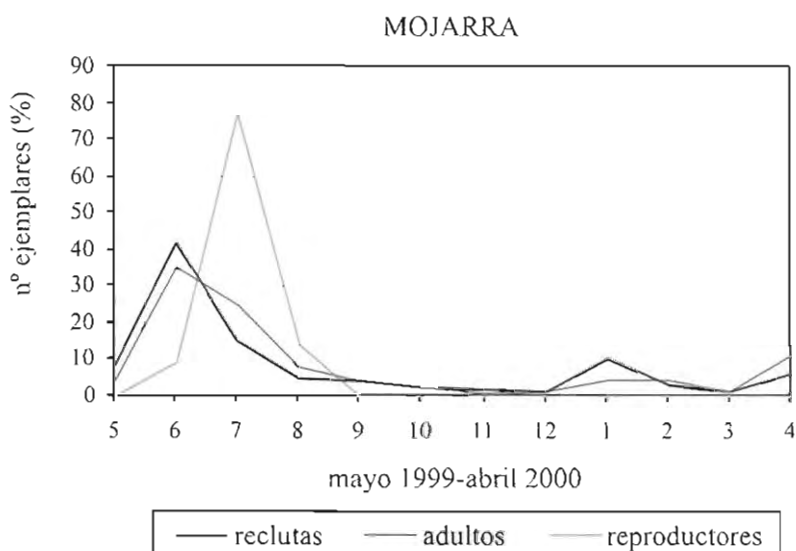


MOJARRA
reproductores



A lo largo del ciclo anual de muestreo la especie mostró, tanto en su fase juvenil como adulta, las máximas concentraciones de ejemplares desde mediados de primavera hasta mediados de verano, con máximas capturas en el mes de junio (Figura 21). Los juveniles presentaron otro pico mucho más pequeño en el mes de enero. El menor número de ejemplares fue capturado durante el otoño para ambas fracciones. En el caso de los reproductores, el mayor porcentaje fue obtenido en el mes de julio con un 77%.

Figura 21. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de mojarra para reclutas, adultos y reproductores. Mayo 2000-abril 2001.

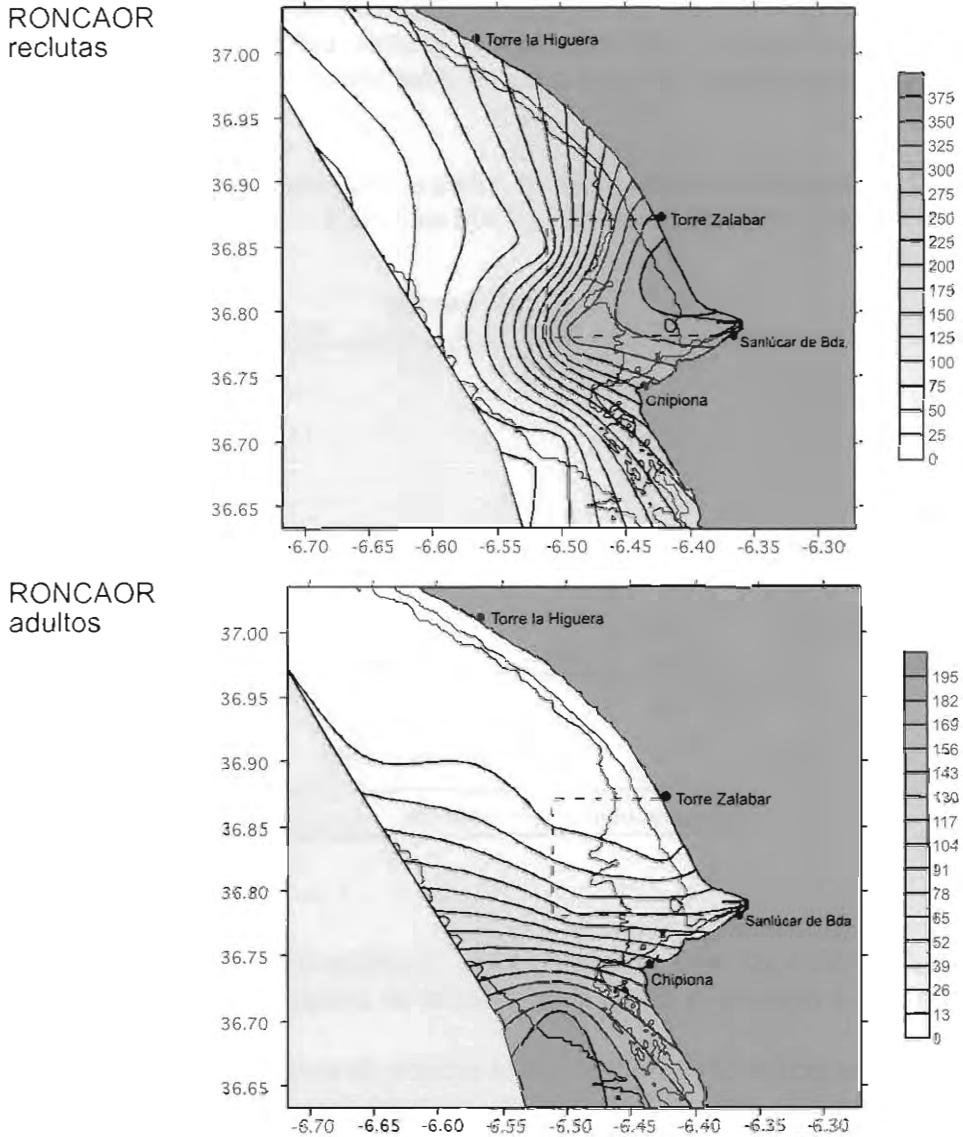


• **RONCAOR (*Pomadasy incisus*)**

La talla establecida para separar reclutas de adultos fue estimada en 13 cm. En la Figura 22 se muestra la distribución espacial de ambas fracciones en el área de estudio.

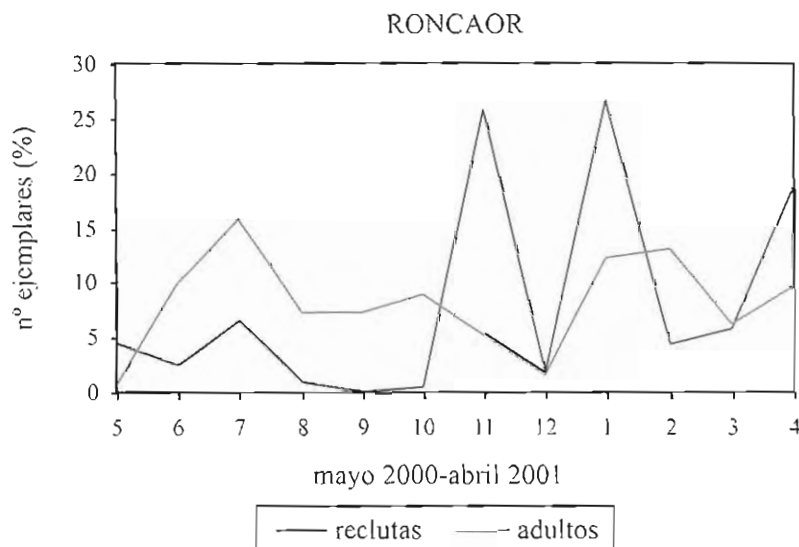
Al igual que ocurre con la mojarra, esta especie se encuentra presente en toda la superficie estudiada, aunque se detecta una zonación muy marcada según la fase que se analice. En el caso de la de recluta, se observa una mayor concentración en la Zona de Cría y Engorde que aumenta hacia la franja más costera de ésta. Sin embargo, la fase adulta se concentra principalmente al sur del área de estudio, en torno a la estación E7, siendo mucho menor el número de adultos capturados que el de reclutas, como puede apreciarse en las escalas de la Figura 22.

Figura 22. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de roncaor (*Pomadasys incisus*) para reclutas y adultos. Periodo mayo 2000-abril 2001.



Estacionalmente, analizando la Figura 23, se observa que la fracción recluta presenta varios picos de máximas capturas repartidos a lo largo de todo el año. Los principales son los correspondientes a los meses de noviembre y de enero, y otro algo menor en julio. En el caso de los adultos, aparecen presentes en menor número y de forma regular a lo largo de todo el año, aunque resalta el periodo estival con un pequeño pico de abundancia.

Figura 23. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de roncaor para reclutas y adultos. Mayo 2000-abril 2001.



• **BOQUERON (*Engraulis encrasicolus*)**

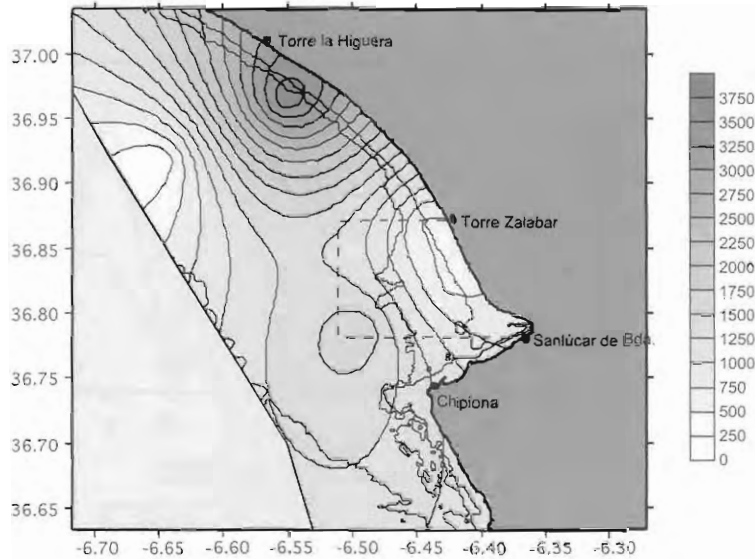
Para esta especie pelágica costera ha sido utilizada la talla mínima de captura recogida en la legislación y que se corresponde con los 10 cm (R.D. 560/1995, de 7 de abril).

En la Figura 24, donde se representa la distribución espacial de la especie en el área de estudio, se observa como es frente a la playa de Matalascañas, en las aguas más someras, donde se concentran el mayor número de juveniles, apreciándose también una franja al oeste de la Zona de Cría y Engorde (estaciones E3 y E5) con un número elevado de ejemplares. En el caso de los adultos, capturados en menor cantidad como puede apreciarse en las escalas de la Figura 24, se concentran al sur del área de estudio y en una franja central de la misma.

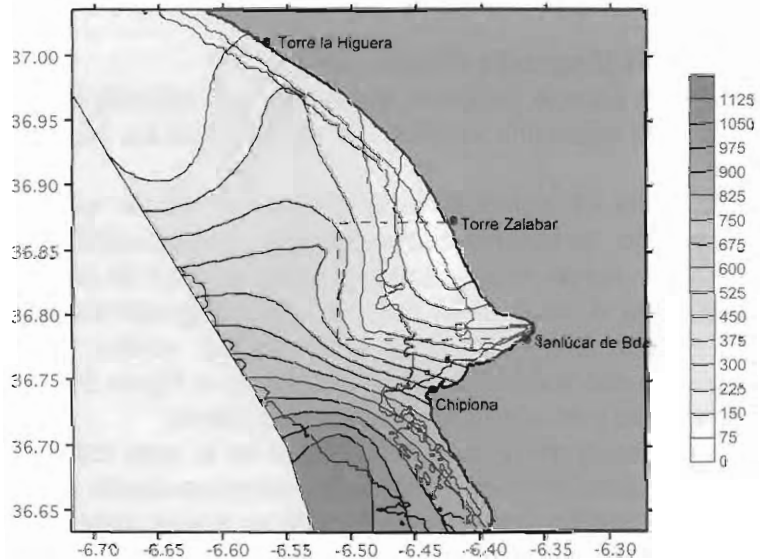
Esta presencia en la práctica totalidad de la zona estudiada es muy estacional como puede observarse en la Figura 25, correspondiendo desde mediados de primavera hasta principios del verano al período de mayor número de capturas, tanto para juveniles como para adultos.

Figura 24. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) para reclutas y adultos. Periodo mayo 2000-abril 2001.

BOQUERÓN
reclutas



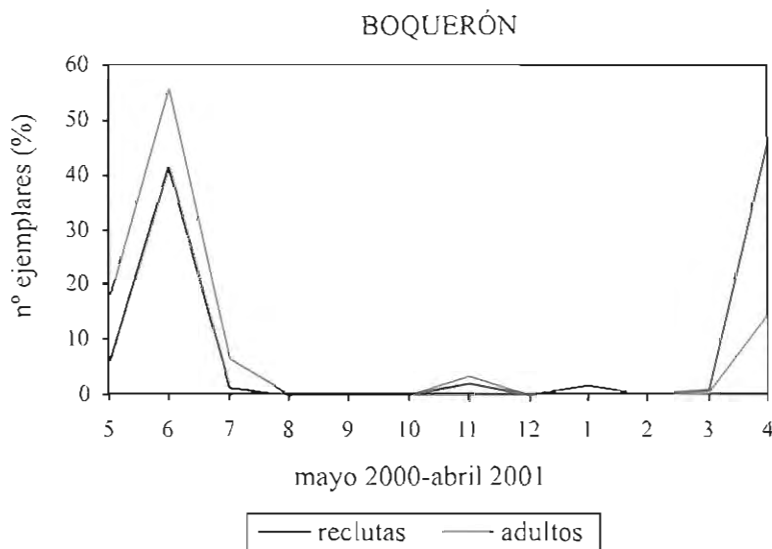
BOQUERÓN
adultos



Este periodo coincide con la época de puesta estimado para la especie en el Golfo de Cádiz (Millán, 1999). En el mes de noviembre aparece un pico de capturas muy inferior atribuido al reclutamiento otoñal a la pesquería (Millán, 1999). Los ejemplares maduros detectados fueron encontrados en el mes de mayo.

Los resultados obtenidos para el boquerón en concreto deben de tomarse con cautela debido a que el arte utilizado en las campañas no es el apropiado para su muestreo.

Figura 25. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de boquerón para reclutas y adultos. Mayo 2000-abril 2001.



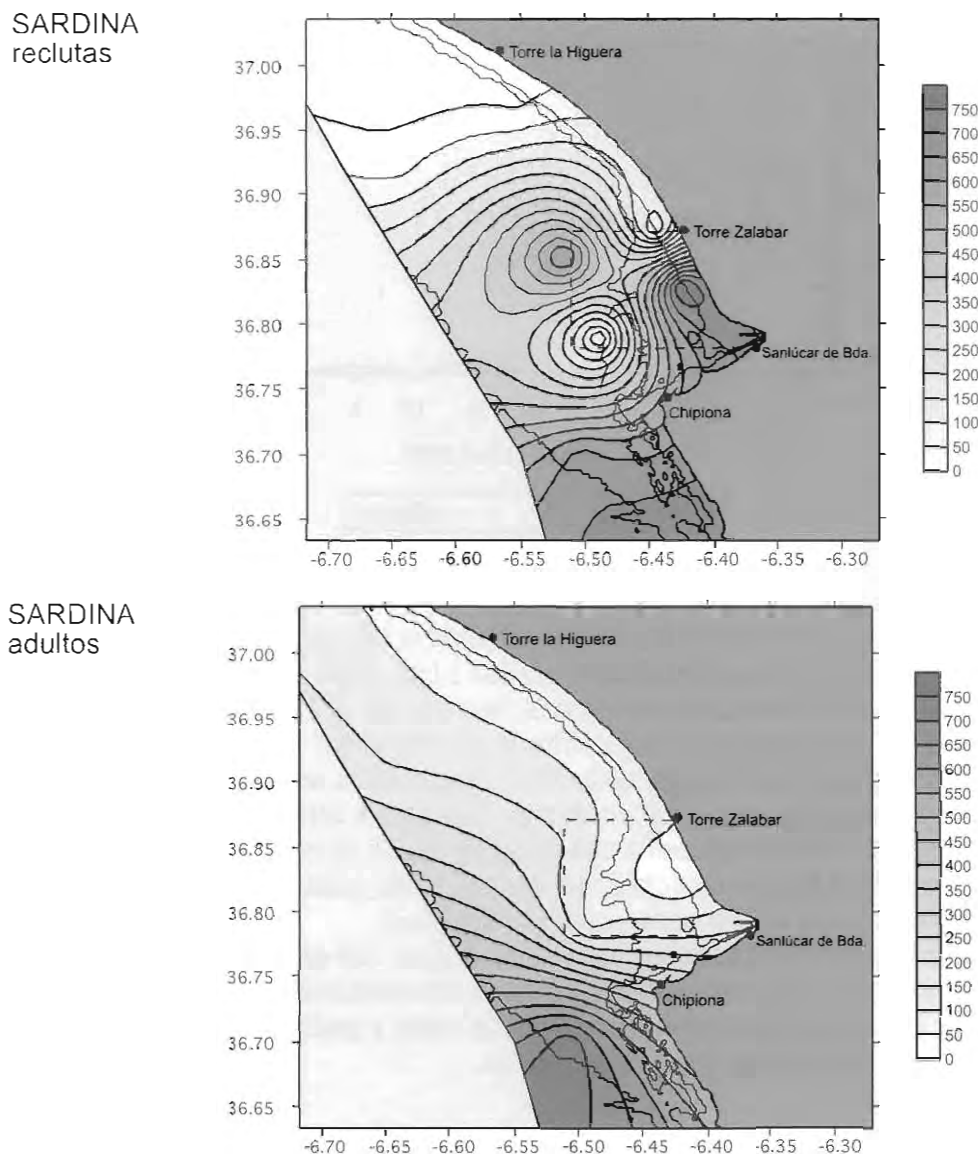
• **SARDINA (*Sardina pilchardus*)**

Al igual que con el boquerón, ha sido utilizada la talla mínima de captura recogida en la legislación y que se corresponde con los 11 cm (R.D. 560/1995, de 7 de abril).

La distribución espacial de la especie recogida en la Figura 26 muestra, en los juveniles, una zona de mayor concentración de ejemplares en la franja costera de la Zona de Cría y Engorde más cercana a la desembocadura, así como en la esquina noroeste de la misma (estación E3). Asimismo, se observa como la franja más al sur del área de estudio también presenta una abundancia alta de juveniles. El mayor número de ejemplares adultos se detecta al sur de dicha área, y las menores abundancias en toda la franja costera de la parte onubense del litoral.

Analizando los resultados temporalmente (Figura 27) se aprecia, al igual que con el boquerón, una estacionalidad muy marcada, concentrándose las capturas tanto de juveniles como de adultos entre los meses de mayo y junio, capturándose en el mes de junio mas del 50% del total de ejemplares.

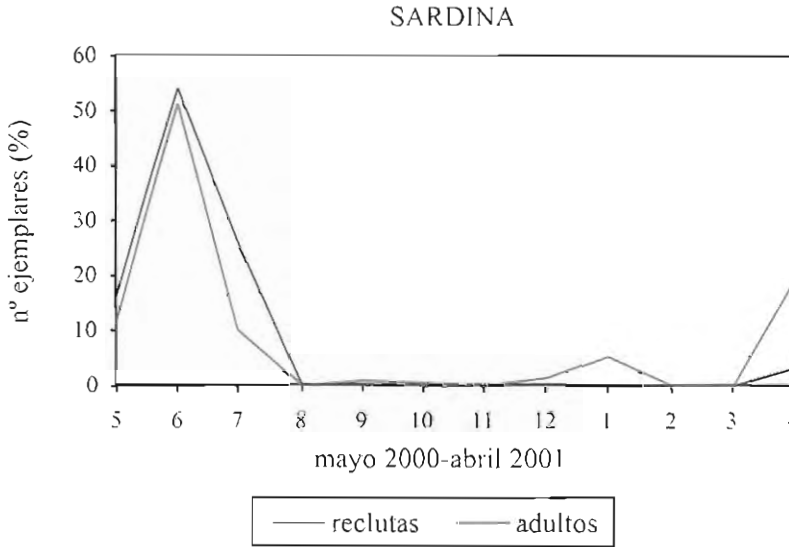
Figura 26. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de sardina (*Sardina pilchardus*) para reclutas y adultos. Periodo mayo 2000-abril 2001.



En enero se detecta un pequeño incremento de adultos, y en mayo del siguiente año comienza a observarse un incremento notable de ejemplares capturados. Los pocos especímenes adultos encontrados fueron capturados en enero y en mayo, estando los de este último mes en estados indicativos del final de la época de puesta.

Sin embargo, estos resultados, al igual que ocurre con los de boquerón, tendrían que tomarse con cierta cautela debido a que el arte utilizado en las campañas no es el apropiado para el muestreo de pequeñas especies pelágicas costeras, como es el caso.

Figura 27. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de sardina para reclutas y adultos. Mayo 2000-abril 2001.

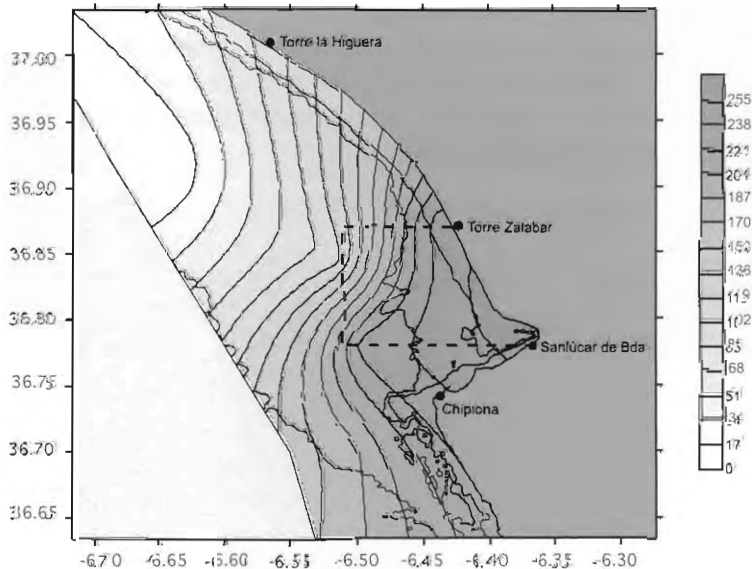


• **CORVINA (*Argyrosomus regius*)**

Los ejemplares capturados en las campañas de pesca fueron todos juveniles con tallas inferiores a los 40 cm. La zona con mayor concentración abarca la práctica totalidad de la Zona de Cría y Engorde, así como las áreas próximas tanto al norte como al sur de la misma (Figura 28). En toda esta zona, las mayores densidades se alcanzan cuanto más cerca a la costa y a la desembocadura del Guadalquivir.

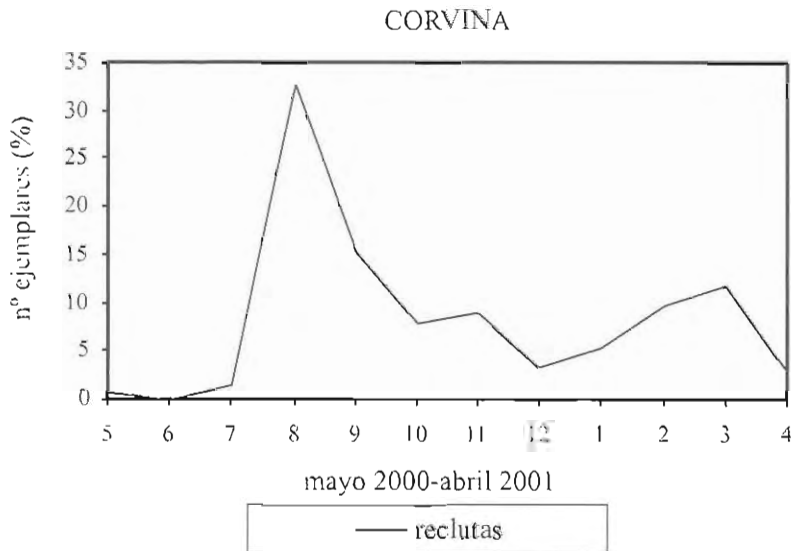
Figura 28. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de corvina (*Argyrosomus regius*) para reclutas. Periodo mayo 2000-abril 2001.

CORVINA reclutas



Esta especie ha estado presente durante todo el ciclo de muestreo, aunque se detectan dos períodos de máxima abundancia (Figura 29). El primero se corresponde con el final del invierno y comienzos de la primavera, con un pico en el mes de marzo, y otro más importante en verano y el otoño, con un pico máximo en el mes de agosto. Los valores mínimos de juveniles se registraron entre la primavera y verano, período en el que se realiza la pesquería fuerte de adultos en la Zona de Cría y Engorde y en el que se registran los máximos, en cuanto a captura, por parte de la flota comercial artesanal.

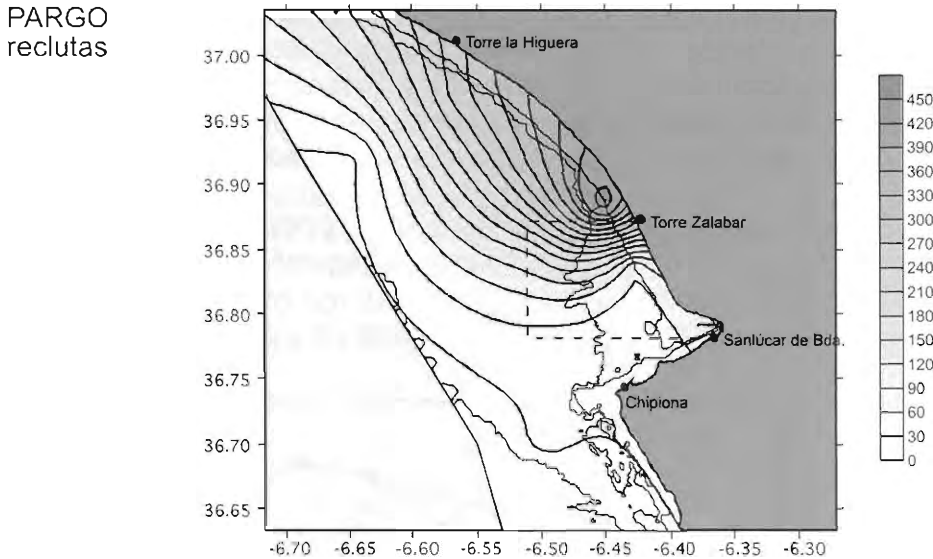
Figura 29. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de corvina para reclutas. Mayo 2000-abril 2001.



• **PARGO (*Dentex canariensis*)**

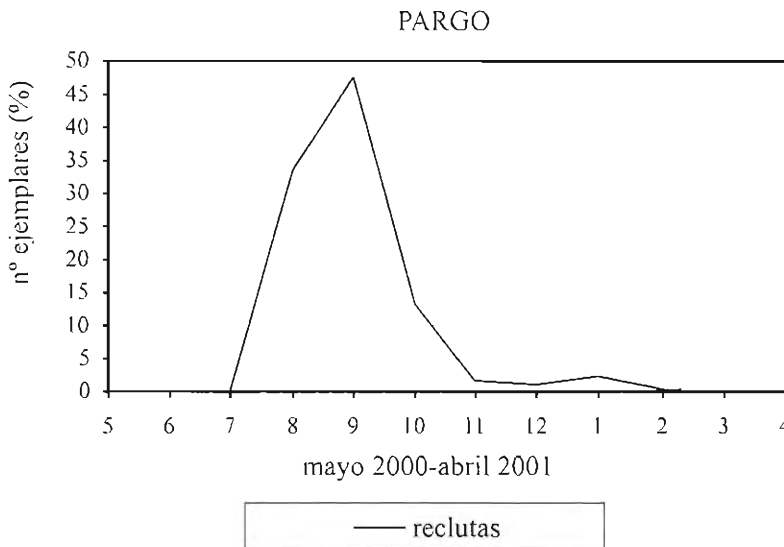
Esta especie, junto con otra del mismo género *D. gibbosus*, han aparecido abundantemente desde mediados del verano hasta mediados del otoño con un pico máximo en el mes de septiembre, como puede observarse en la Figura 30. En todos los casos fueron ejemplares juveniles.

Figura 30. Distribución espacial de la abundancia media (nº ejemplares) de pargo (*Dentex canariensis*) para reclutas. Período mayo 2000-abril 2001.



La distribución espacial de la especie (Figura 31), muestra una concentración de ejemplares en la franja costera entre Torre Zalabar y Torre la Higuera, incluyendo el área más al norte de la Zona de Cría y Engorde. Estos ejemplares, al parecer, abandonan el área de estudio a mediados del otoño al alcanzar una talla determinada para desplazarse a otras zonas más al sur del litoral gaditano, con fondos de naturaleza rocosa, donde son capturados en su fase adulta.

Figura 31. Evolución temporal de la abundancia (expresado en %) de pargo para reclutas. Mayo 2000-abril 2001.

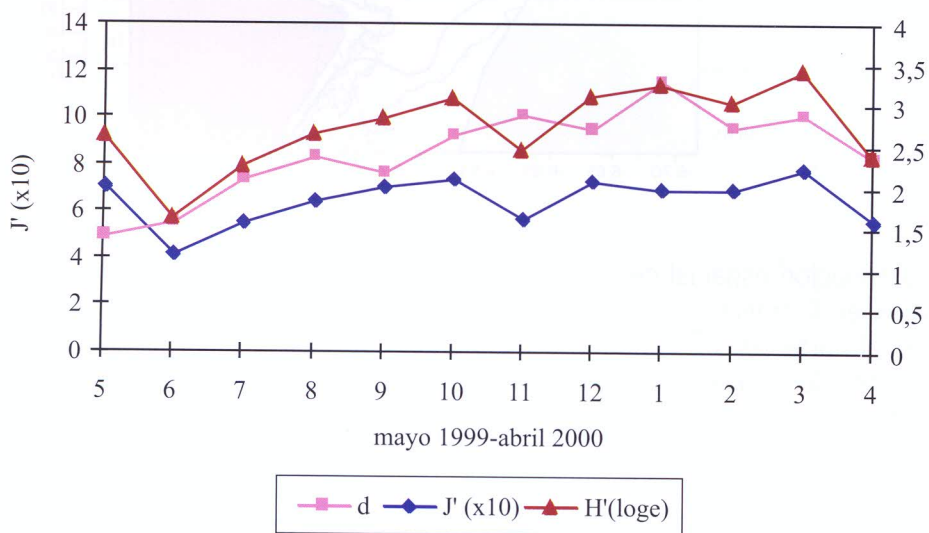


4.1.2 Análisis de diversidad

Durante el período de muestreo han sido identificadas un total de 175 especies, de las cuales 91 corresponden a peces, 40 a moluscos, 26 a crustáceos, 9 a equinodermos y 9 a otras. En las Tablas 1-5 (en Anexo) se muestran las diferentes especies de peces, crustáceos, moluscos, equinodermos y "otros", respectivamente, indicándose su presencia o ausencia en cada mes de muestreo.

En la Figura 32 se muestra la evolución mensual de los índices empleados. A efectos gráficos se han multiplicado por 10 los valores del índice de equitatividad.

Figura 32. Evolución mensual de los índices de (d), (J') y (H' log_e) para el período mayo 1999-abril 2000 (d=Índice de Margalef; J' = Índice de equitatividad de Pielon; H' =Índice de Shannon-Weaver).



El índice de Shannon-Wiener toma valores entre 1.6 en el mes de junio de 2000 y 3.38 en marzo de 2001. Como se observa en la Figura 32 este índice muestra una tendencia creciente desde junio hasta marzo, con muy ligeras oscilaciones, alcanzándose los valores más altos en el período otoño-invierno.

El índice de equitatividad muestra la misma evolución que el anterior, oscilando sus valores entre 0.41 en el mes de junio y 0.76 en marzo, registrándose los valores más altos también durante el período otoño-invierno. Los valores de equitatividad se pueden considerar muy elevados, teniendo en cuenta que los índices han sido calculados con varios grupos zoológicos y un número muy elevado de especies, lo que indica, en términos generales, que no existe una marcada dominancia de una o varias especies sobre el resto.

El índice de diversidad de Margaleff muestra una evolución creciente a lo largo del período de estudio, llegando a sus valores máximos en invierno, lo que está claramente relacionado con el alto número de especies capturadas en el mismo.

En las Figuras 33a, b y c se muestra por meses la distribución espacial de los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener. Estas figuras permiten observar como en los meses de mayor diversidad, de diciembre a marzo (donde el índice alcanza valores superiores a 3), las zonas más diversas se localizan en la franja norte del área de estudio y próximas a la desembocadura.

Posiblemente la distribución espacial de la diversidad varíe en función de las condiciones ambientales, muy influenciadas por los aportes del río, sobre todo con mayor incidencia en zonas próximas a la desembocadura y en las épocas de fuertes lluvias. Estas condiciones fluctuantes provocan, generalmente, descensos en la diversidad (Margalef, 1982). Sin embargo, los valores obtenidos pueden considerarse altos, incluso los de los períodos con valores más bajos, si los comparamos con zonas de elevada diversidad como son los arrecifes de coral donde los valores del índice de Shannon son superiores a 2.7 (Margalef, 1982).

Figura 33a. Mapas de distribución de los valores de la diversidad (adultos y juveniles) en el área de estudio. MAYO-AGOSTO 2000.

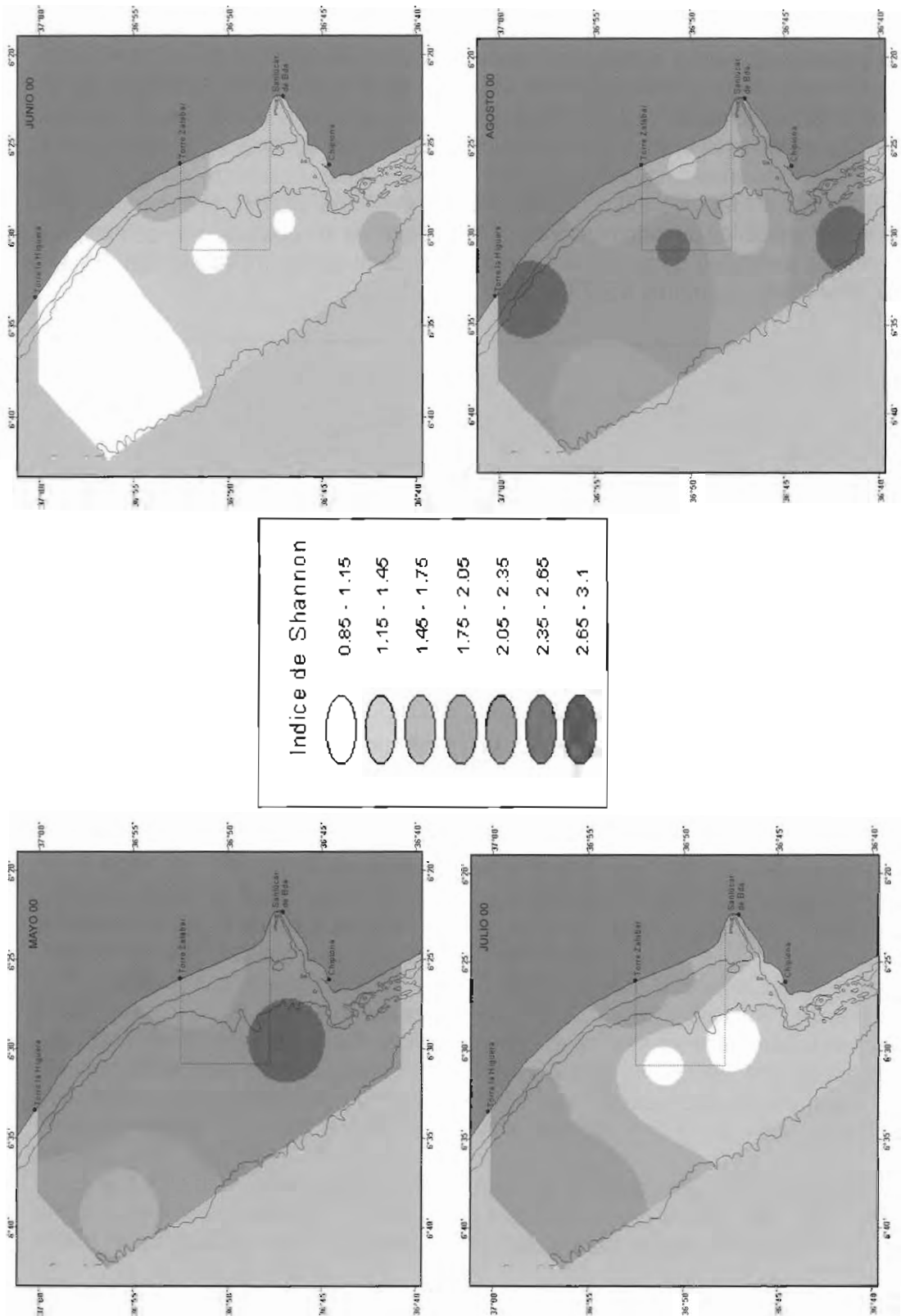


Figura 33b. Mapas de distribución de los valores de la diversidad (adultos y juveniles) en el área de estudio. SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000.

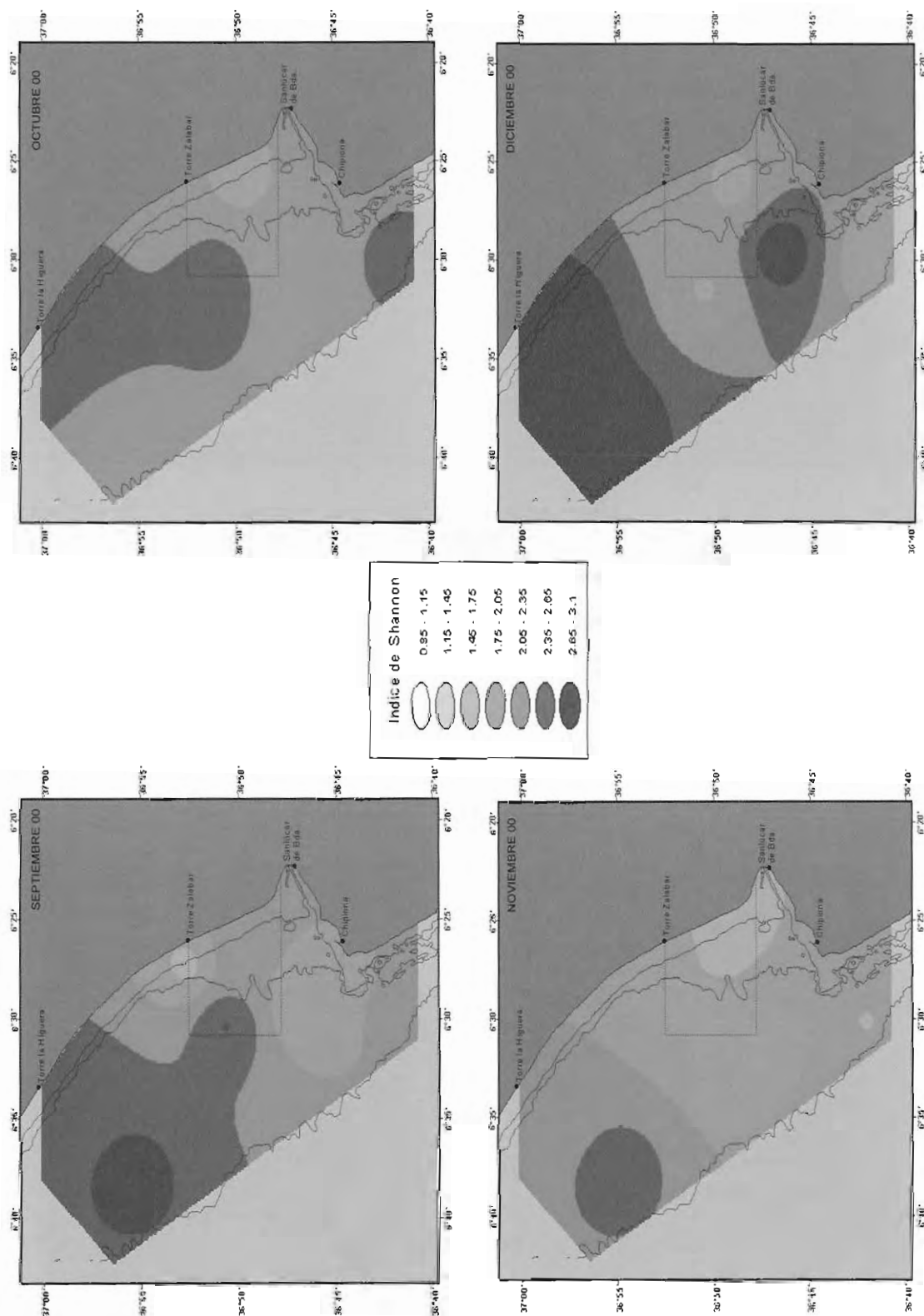
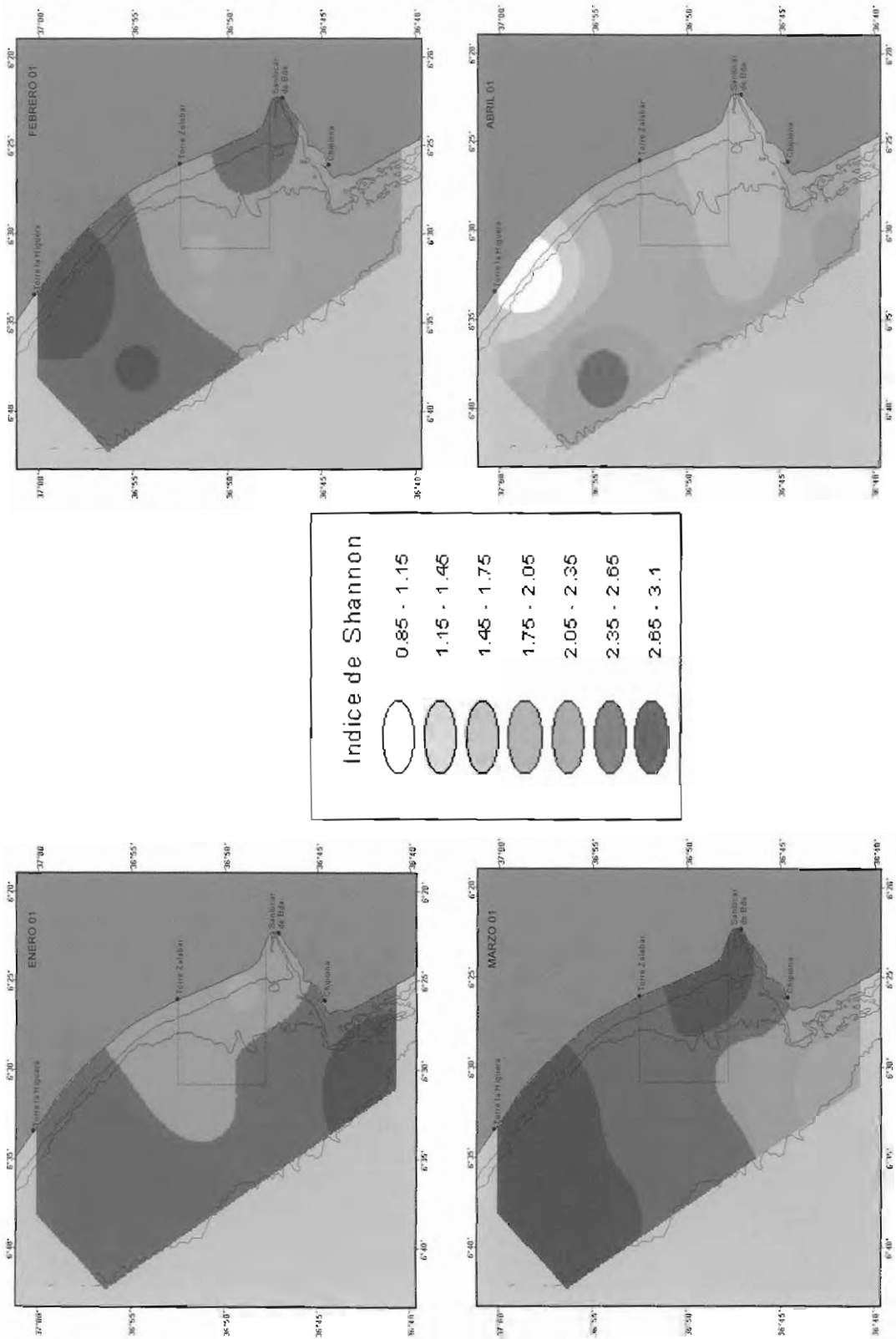


Figura 33c. Mapas de distribución de los valores de la diversidad (adultos y juveniles) en el área de estudio. ENERO-ABRIL 2001.



4.2 Análisis descriptivo de las comunidades de huevos y larvas

4.2.1 Análisis de las variaciones estacionales en la distribución y abundancia de huevos y larvas de las principales especies

Las Figuras 34 y 35, mostradas a continuación, representan la evolución temporal a lo largo del período de estudio de las abundancias medias mensuales de las especies ictioplanctónicas principales

Figura 34. Evolución temporal de abundancias medias de los huevos y larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*), sardina (*Sardina pilchardus*) y alacha (*Sardinella aurita*).

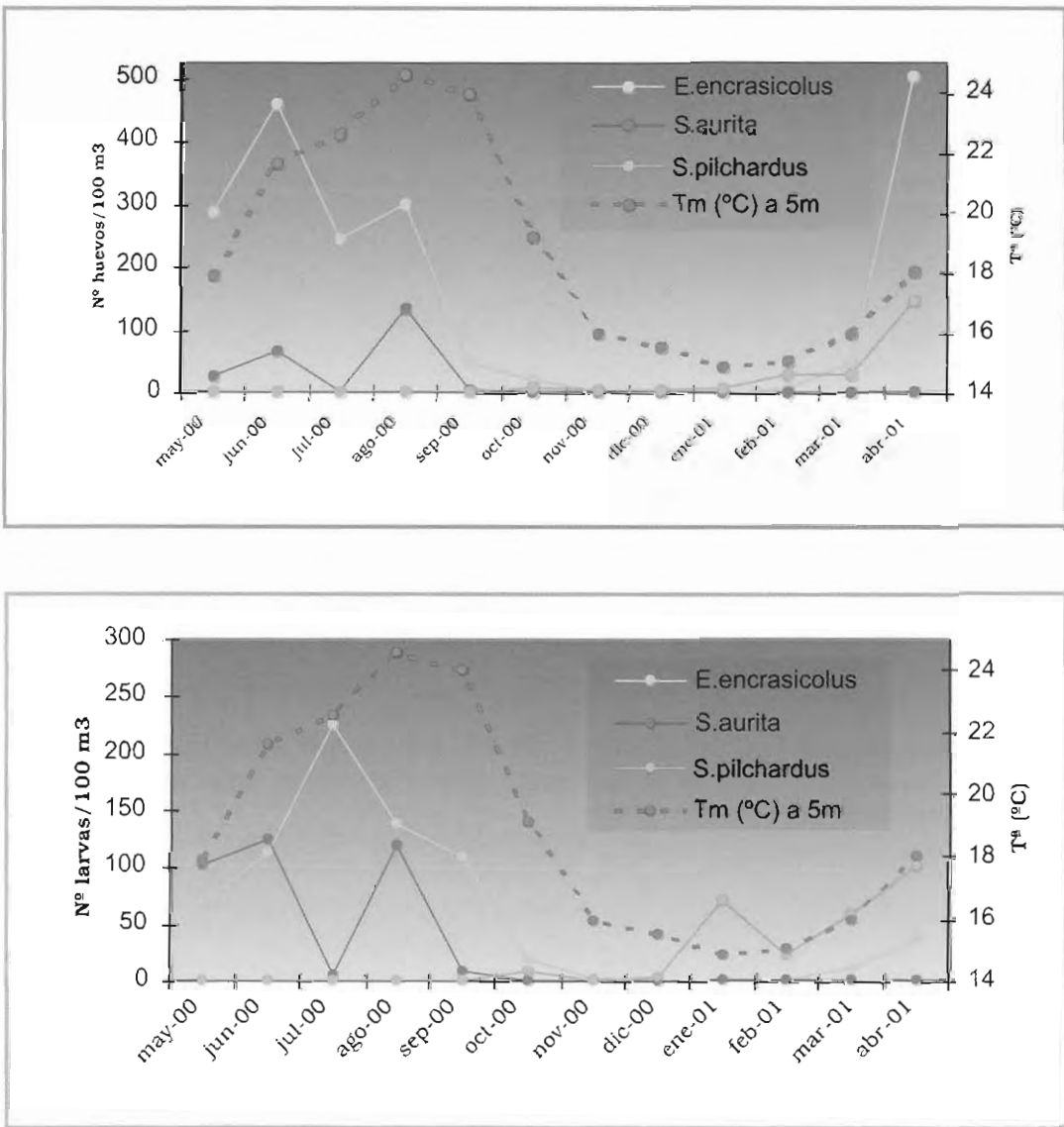
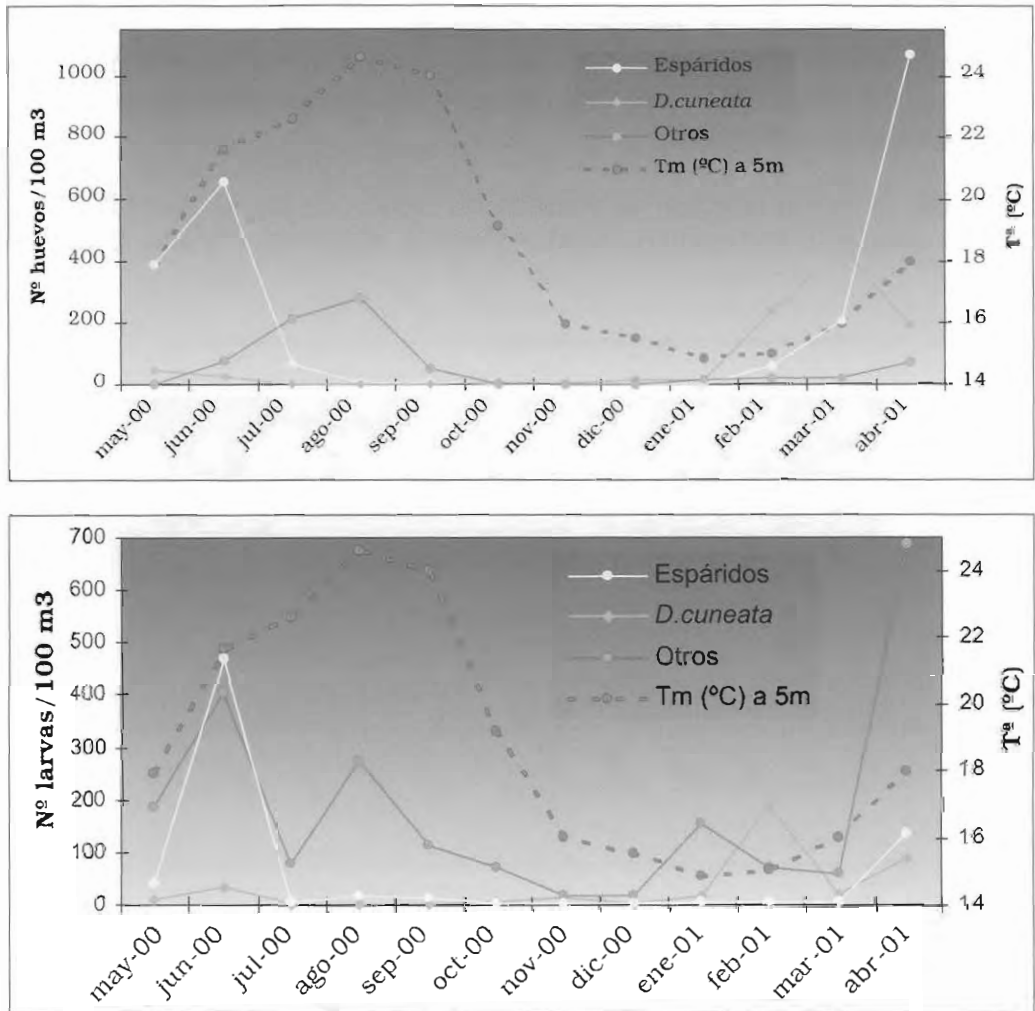


Figura 35. Evolución temporal de abundancias medias de los huevos y larvas de espáridos, acedía (*Dicologlossa cuneata*) y "otros" peces.



Por otra parte las Figuras 36a,b,c y 37a,b,c, muestran la evolución de las abundancias de huevos y larvas de peces, respectivamente, de las especies principales desde mayo de 2000 a abril de 2001.

Figura 36a. Evolución de las abundancias de huevos de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas: MAYO-AGOSTO 2000. Escala 0-1400 (mayo-julio 00) y 0-1800 (agosto 00).

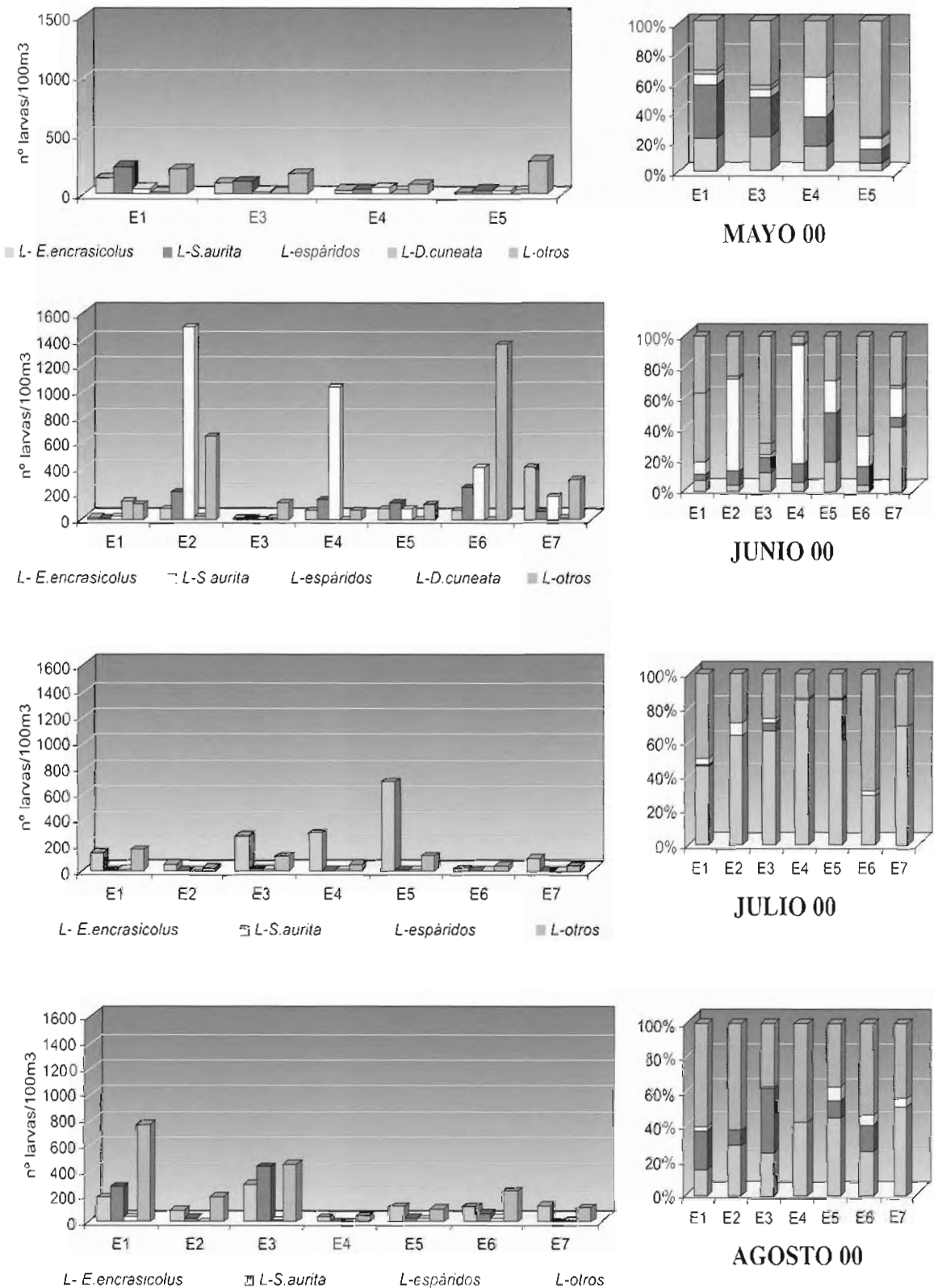


Figura 36b. Evolución de las abundancias de huevos de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas: SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000. Escala 0-200.

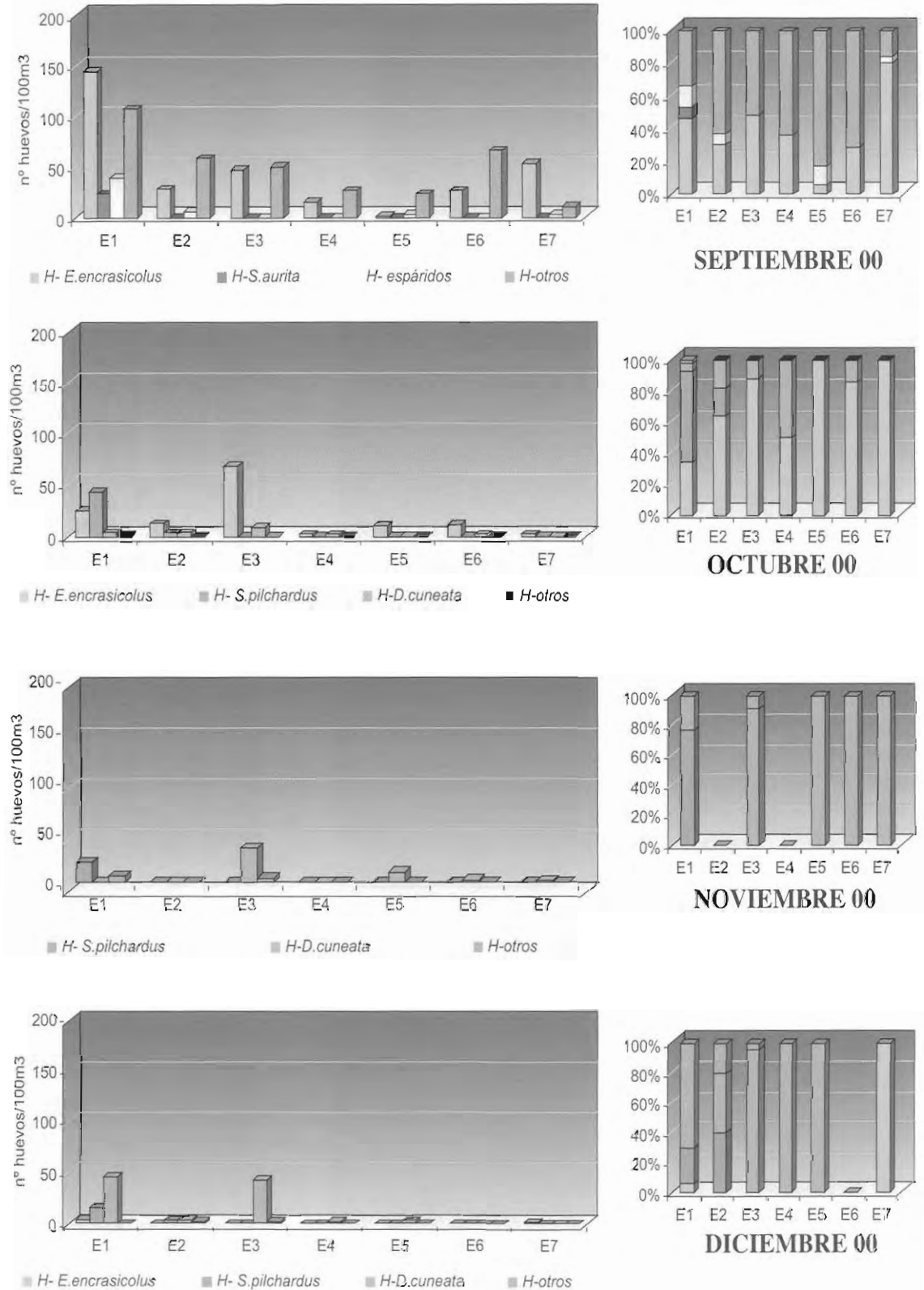


Figura 36c. Evolución de las abundancias de huevos de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas: ENERO-ABRIL 2001. Escala 0-500 (enero y febrero) y 0-2800 (marzo y abril).

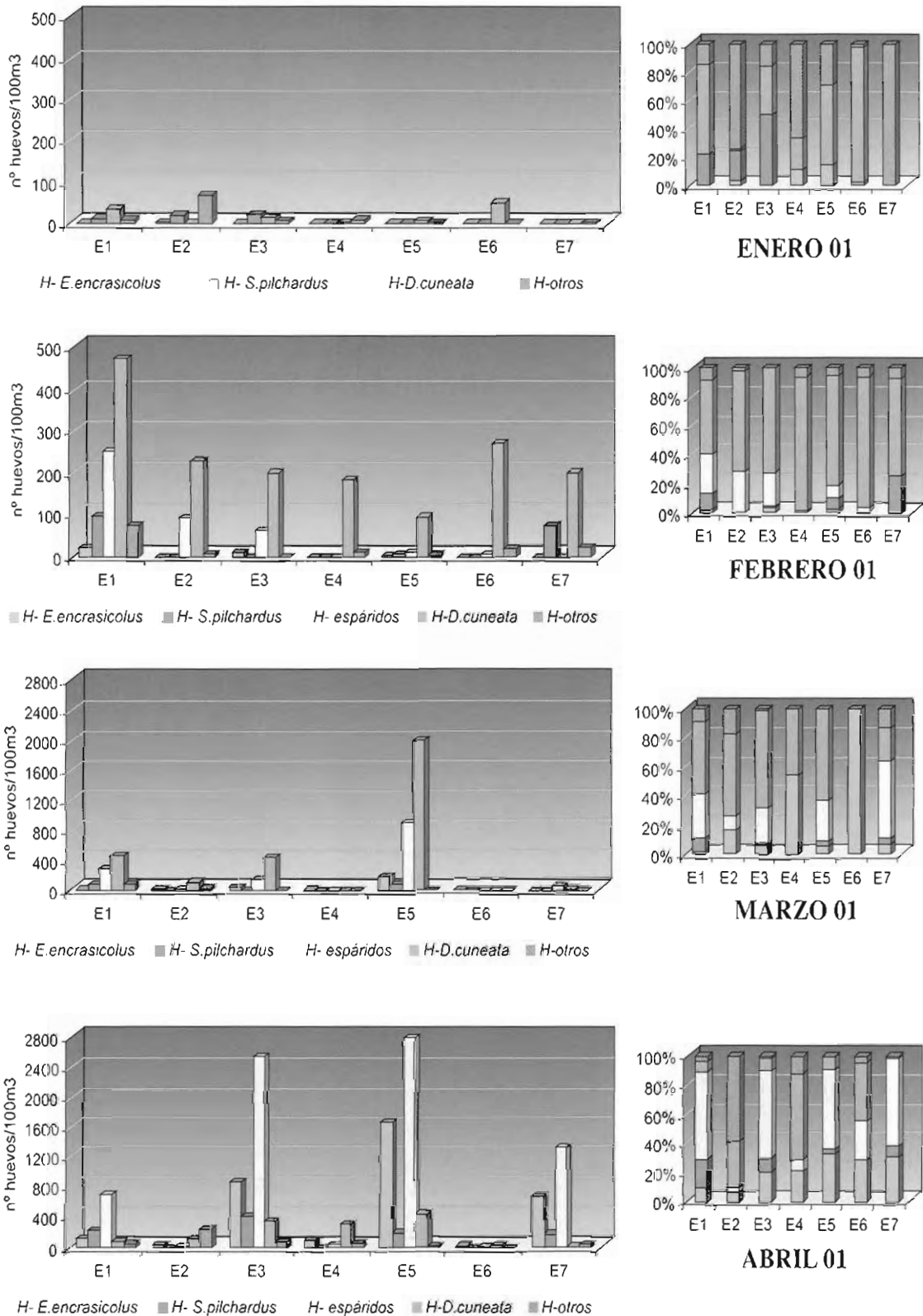


Figura 37a. Evolución de las abundancias de larvas de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas: MAYO-AGOSTO 2000. Escala 0-1600.

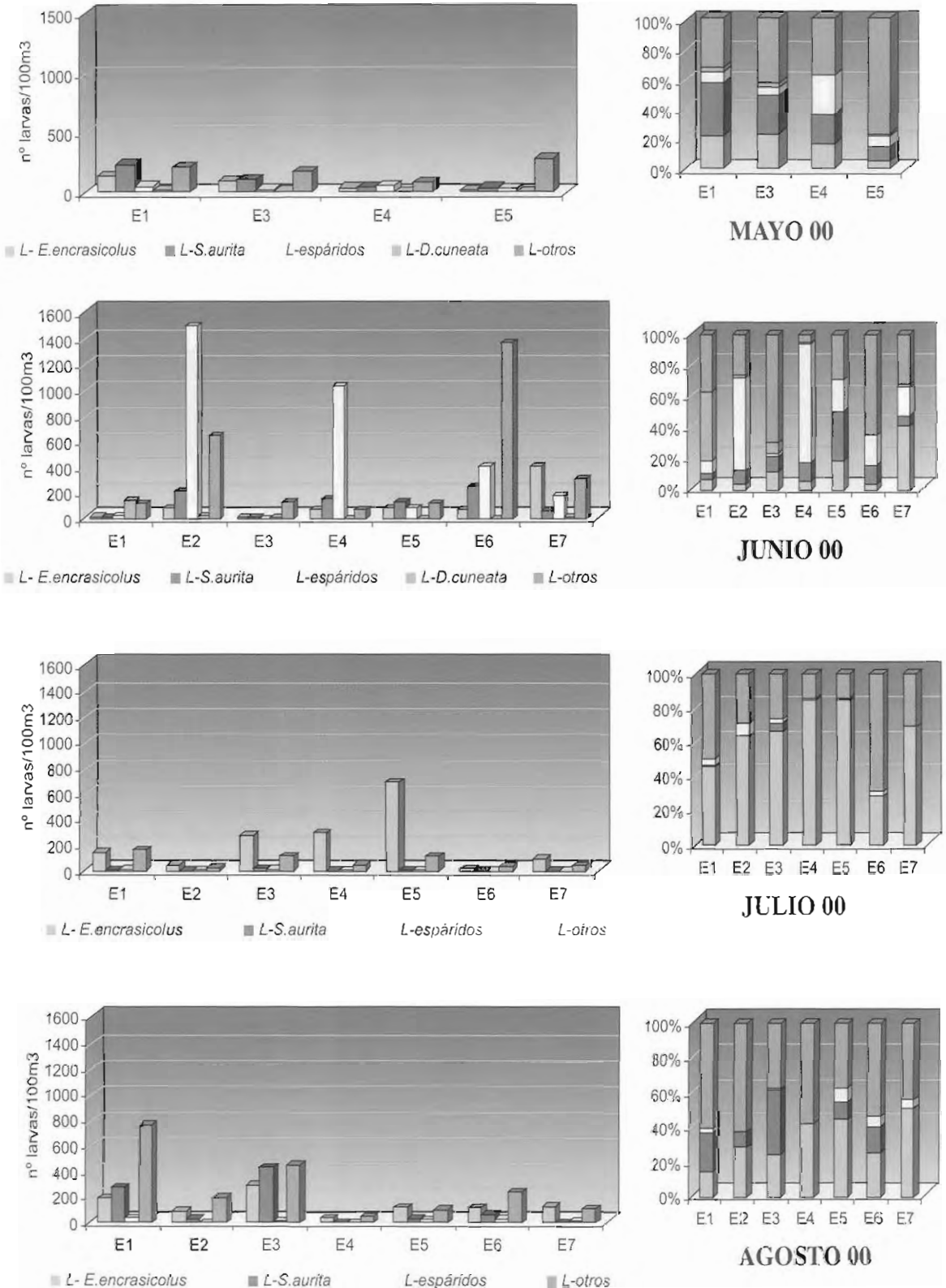


Figura 37b. Evolución de las abundancias de larvas de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas: SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000. Escala 0-350.

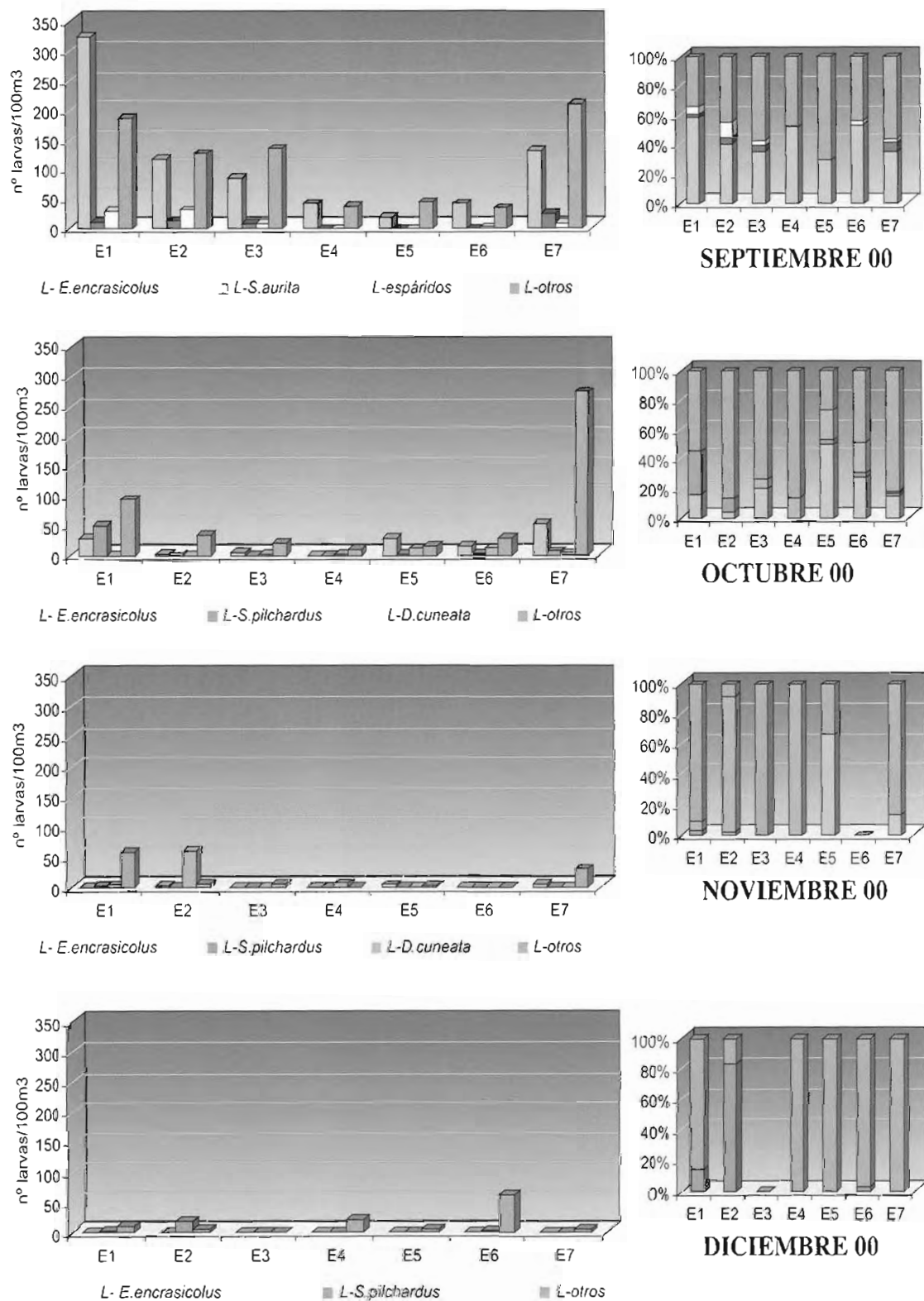
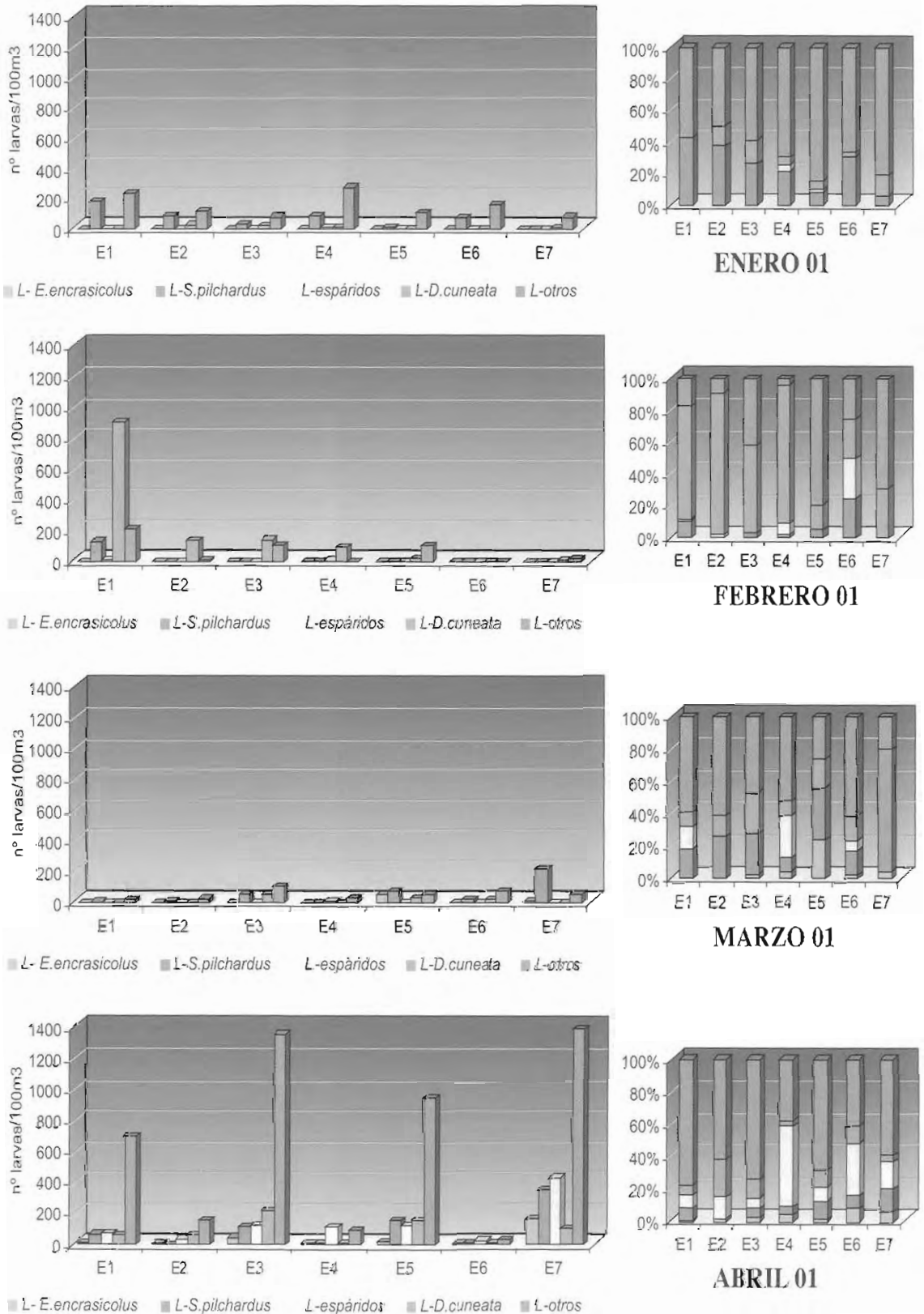


Figura 37c. Evolución de las abundancias de larvas de peces por grupos y por estaciones de muestreo y sus proporciones relativas: ENERO-ABRIL 2001. Escala 0-1400.



• **BOQUERON (*Engraulis encrasicolus*)**

El boquerón, o también popularmente denominado anchoa en otras regiones, representa dentro del grupo de los pequeños pelágicos, la especie de más alto valor comercial, siendo muy apreciado en todas las regiones de España por sus cualidades gastronómicas. Por su importancia económica y por el interés científico que comporta su estudio, esta especie ha sido el objetivo de numerosos proyectos de investigación de la Comunidad Europea. Su interés científico reside en las fluctuaciones anuales que sufre el recurso, muy condicionadas a la variabilidad inherente del medio marino. En consecuencia, es de las especies mejor documentadas científicamente.

Aunque su distribución es tanto Atlántica como Mediterránea, no es homogénea, sino que existen determinadas regiones marinas donde la población del boquerón se concentra. En lo que respecta a su distribución en las costas ibéricas, las zonas predilectas están en el Golfo de Vizcaya y el Golfo de Cádiz en el Atlántico y en el Golfo de León y Mar Catalán en el Mediterráneo. En cada una de las regiones citadas, existe una característica común, la existencia de afluentes de sistemas fluviales importantes. El ecosistema de la desembocadura de los ríos está estrechamente relacionado con su estrategia reproductiva. Así, en el Golfo de Vizcaya, el río Garona y el Loira parecen ejercer una influencia decisiva en la puesta de anchoa, mientras que en el sistema del Golfo de León-Mar Catalán, los ríos Ródano y Ebro son vitales para su éxito reproductivo.

En lo que se refiere al Golfo de Cádiz, esta área podría considerarse como una zona importante de puesta y cría de las poblaciones de boquerón, estando asociadas a la anchura de la plataforma y la influencia de varios ríos, Guadalquivir, Guadiana, Tinto y el Odiel (Uriarte *et al.*, 1996; Rubin *et al.*, 1997). Por tanto, la importancia del recurso es equiparable a las regiones marítimas anteriormente señaladas. Sin embargo, esto no se ha traducido en una investigación exhaustiva encaminada a valorar el origen de sus fluctuaciones interanuales. Por otra parte, otros lugares cercanos al área de estudio, como son algunas zonas interiores de las marismas gaditanas, influenciadas por el mar abierto, parecen ser importantes áreas de cría y alevinaje de esta especie (Arias y Drake, 1990).

En relación con su estacionalidad reproductiva, es de puesta intensiva en primavera-verano en el Cantábrico (pico de puesta en mayo), de febrero a julio (con pico en abril) en la región central de las costas portuguesas (Ré *et al.*, 1983) y de puesta plenamente estival en el Mediterráneo (García y Palomera, 1996), coincidiendo con la época de estratificación de las masas de agua.

El estudio realizado por Millán (1999) que analiza el índice gonado-somático del boquerón del Golfo de Cádiz concluye que hay dos picos de reproducción que corresponderían a diferentes clases de edad de la población. Las clases de edad más jóvenes (11-13.5 cm) maduran más tarde y su período de reproducción es más corto. Su pico de puesta los sitúa a finales de primavera y comienzo del verano. Las clases de edad mayores (14-18.5 cm) son fundamentalmente ponedores estivales con una época reproductiva más amplia. En consecuencia, comparativamente con la anchoa de otras zonas, la duración de la puesta es más larga. Esto concuerda con los datos recogidos, ya que se ha observado la presencia de huevos y larvas de esta especie prácticamente a lo largo de todos los meses muestreados, lo cual indica la existencia de condiciones favorables a la puesta en el ecosistema de la desembocadura durante gran parte del año.

Con respecto a las condiciones oceanográficas que determinan el ciclo vital del boquerón hay que resaltar que es un pelágico costero, que se distribuye a lo ancho de la plataforma continental hasta los márgenes del talud. La anchoa nor-occidental mediterránea puede distribuirse en un margen amplio de profundidades (desde fondos someros costeros hasta los 1000 m) (García y Palomera, 1996; Palomera *et al.*, 1995). Por otra parte, el hábitat del boquerón se caracteriza por la existencia de procesos que inducen la fertilización de sus aguas, y en consecuencia, de la productividad biológica del ecosistema. Estos procesos de fertilización pueden ser de distinta naturaleza, ya sean por el efecto de los frentes de producción inducidos por el aporte de los ríos, como en el caso del Ródano (Castellón *et al.*, 1985) o el Garona (Arbault y LaCroix, 1971), y/o por la existencia de procesos de afloramientos costeros inducidos por el viento (García *et al.*, 1994) y/o la existencia de frentes, como por ejemplo, el Ligur-Provenzal en las costas catalanas (Font, Salat y Tintoré, 1988).

Análisis espacio-temporal en el área de estudio

El análisis de los resultados del presente proyecto indica ciertas particularidades en el ciclo reproductivo del boquerón del Golfo de Cádiz. Por un lado, sus fases reproductivas comienzan en primavera y se hacen más intensivas hacia los meses de junio y julio para gradualmente disminuir en agosto y septiembre. Por tanto, se puede considerar esta especie como de puesta fundamentalmente estival (Figuras 34, 36a,b,c y 37a,b,c), al igual que en algunas zonas mediterráneas. El boquerón constituye la especie predominante en las capturas de huevos y larvas de los meses de julio a septiembre (Figuras 56a,b, 57a,b, 36a,b,c y 37a,b,c). La presencia de huevos y larvas de boquerón en las muestras de las campañas del período de muestreo analizado indican que la puesta intensiva de esta especie tiene lugar de marzo a septiembre. En los meses de octubre a febrero también se ha podido detectar la presencia de huevos y /o larvas, aunque los valores de abundancia de los mismos no fueron muy significativos.

Se puede observar como la puesta del boquerón sigue una tendencia muy similar a la variación de temperatura durante el año, de modo que el inicio de la puesta coincide con el período de calentamiento de las aguas, y su algidez coincide con el aumento de la temperatura y la estratificación de la columna de agua (Figura 34). Los picos de puesta de esta especie se dieron en los meses de abril (2001) y junio (2000) (Figura 34); siendo julio (2000) el mes donde se observan mayores valores de abundancias medias larvianas (Figura 35). Por otra parte, el mayor número de capturas de individuos adultos en las pescas se produjo a finales de primavera e inicios del período estival (Figura 25). Se sabe que la reproducción del boquerón está muy influida por la temperatura, siendo una especie que realiza su puesta en aguas de temperaturas bastante altas. Demir (1965) considera que el rango óptimo para la puesta se sitúa entre los 15 y 25°C en el Mediterráneo y Ré *et al.* (1983) encontraron huevos de boquerón en un rango de temperaturas de 13.8-15°C, en las costas portuguesas. En este estudio, se han encontrado cantidades considerables de huevos de *E. encrasicolus* en un rango de temperaturas aproximado de 16 a 25°C (Figura 34), lo que parece indicar que el comportamiento reproductivo del boquerón en la zona sigue la pauta del área mediterránea cercana, más que la de zonas atlánticas próximas. La salinidad

no parece ser un factor limitante para la puesta en la zona, ya que se han registrado cantidades importantes de huevos en épocas en las que las salinidades han sido bajas. De hecho, varios autores han señalado la afinidad del boquerón por salinidades bajas en el momento de la reproducción y la entrada en zonas estuáricas para realizar sus puestas (Ré, 1983, 1984, 1987; Ferreiro, 1986). Asimismo, la presencia de estados postlarvarios en el interior del río Guadalquivir se ha evidenciado con el estudio de Anon. (1999).

Las Figuras 38 y 39 muestran la distribución espacial de huevos y larvas de boquerón, respectivamente, a lo largo de su período de puesta intensiva anteriormente indicado. Las Figuras 40 y 41 representan la distribución espacial de huevos y larvas de *E. encrasicolus*, respectivamente, utilizando los valores de abundancia promediados de los meses de puesta intensiva anteriormente indicados.

Se observa que la puesta parece localizarse en la zona frente a la desembocadura, donde se sitúan las aguas más cálidas. Esta máxima concentración de huevos en zonas cercanas a la desembocadura del Guadalquivir había sido observada en el verano de 1996 por Salmerón, Alonso y Rubin (1997-a, 1997-b). Sin embargo, las larvas parecen desplazarse hacia zonas más hacia el sur. Los datos obtenidos de las pescas de arrastre muestran una distribución de los reclutas en una franja costera localizada al norte de la zona de estudio y de adultos en el área más meridional de dicha zona (Figura 24).

Su distribución es amplia a lo largo del Golfo de Cádiz. Sin embargo, está muy relacionada con el ecosistema de desembocadura de ríos durante la época reproductiva y de alevinaje. En general, toda la zona de estudio parece ser un medio adecuado para la puesta.

• **SARDINA (*Sardina pilchardus*)**

Esta especie es la más abundante del grupo de pelágicos costeros en las costas ibéricas. Al igual que el boquerón, presenta grandes fluctuaciones interanuales en sus biomásas debido a la influencia que ejercen los cambios ambientales sobre la especie. Junto con el boquerón, es objeto de numerosos estudios encaminados a conocer las causas de su variabilidad con el tiempo. Por tener una importancia económica relevante en el sector pesquero de Galicia, un mayor esfuerzo investigador se ha sido producido en el Cantábrico desde mediados de la década de los 80 hasta la actualidad.

A diferencia de la anterior especie, su distribución es más continua desde las costas Cantábricas hasta el Golfo de Cádiz. Las fluctuaciones del recurso vienen muy condicionadas a la existencia de procesos de fertilización, como es el régimen de afloramientos de las costas nor-occidentales de Galicia y del norte de Portugal (Cabanas, Porteiro, 1998; Roy, Porteiro y Cabanas, 1995).

La puesta de la sardina es prolongada en el tiempo, pudiendo extenderse desde el otoño hasta la primavera en las costas Cantábricas (Solá et al., 1992), aunque muestra dos picos reproductivos, uno correspondiente al período invernal y otro en primavera. En el Cantábrico, el más importante es el de primavera, mientras que en las costas portuguesas corresponde a la época invernal.

Figura 38. Distribución espacial de huevos de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en los meses de puesta intensiva.

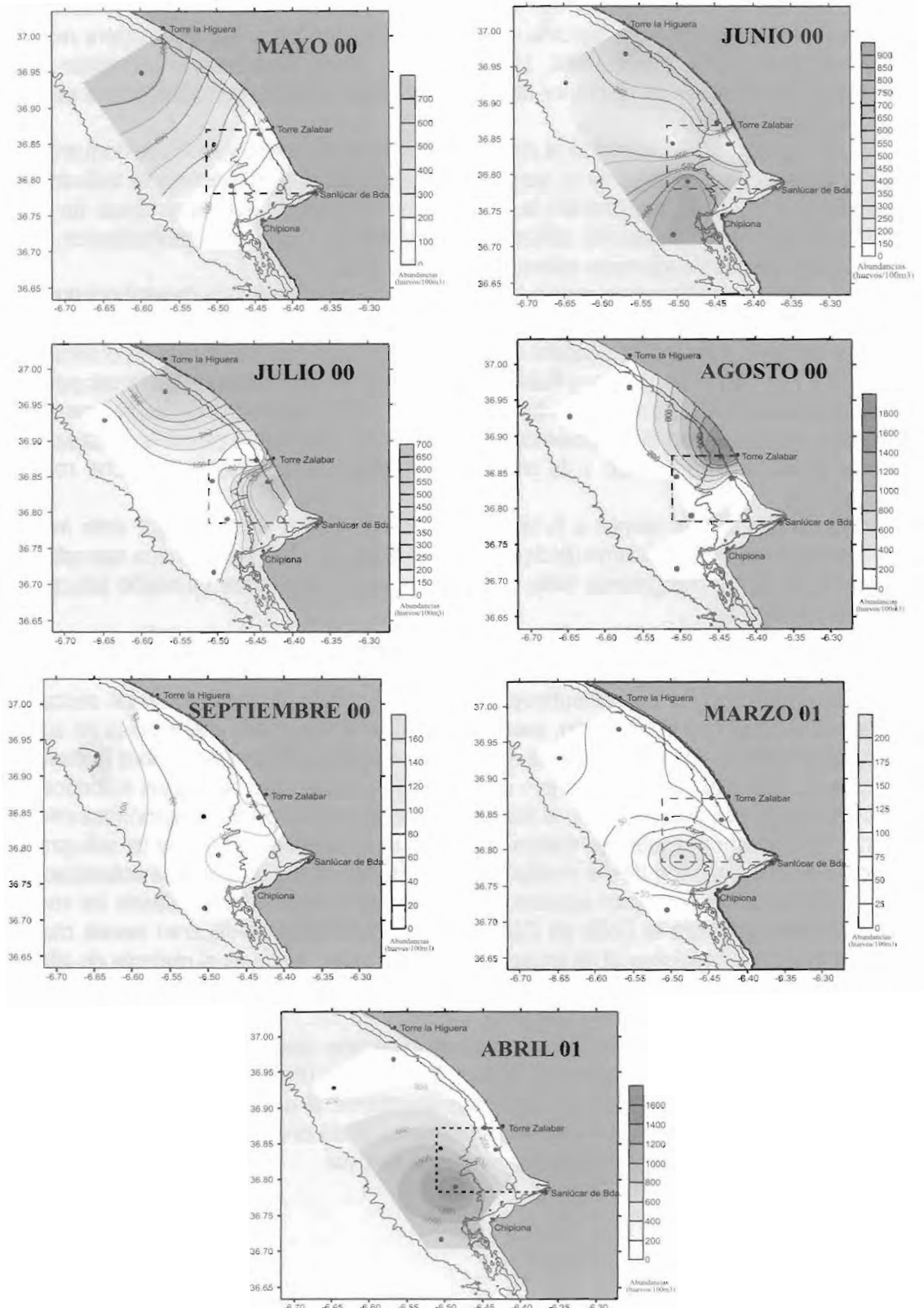


Figura 39. Distribución espacial de larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en los meses de puesta intensiva.

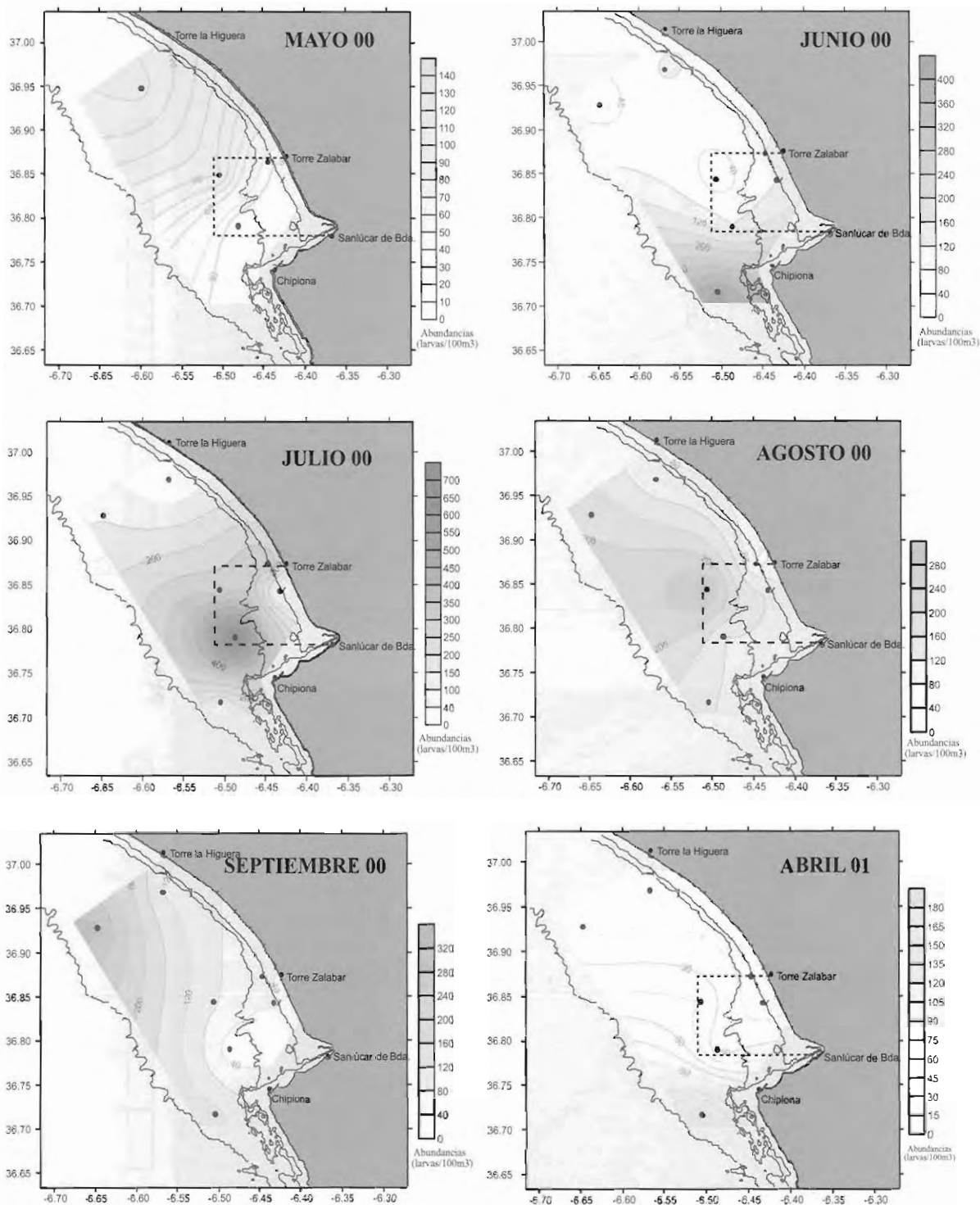
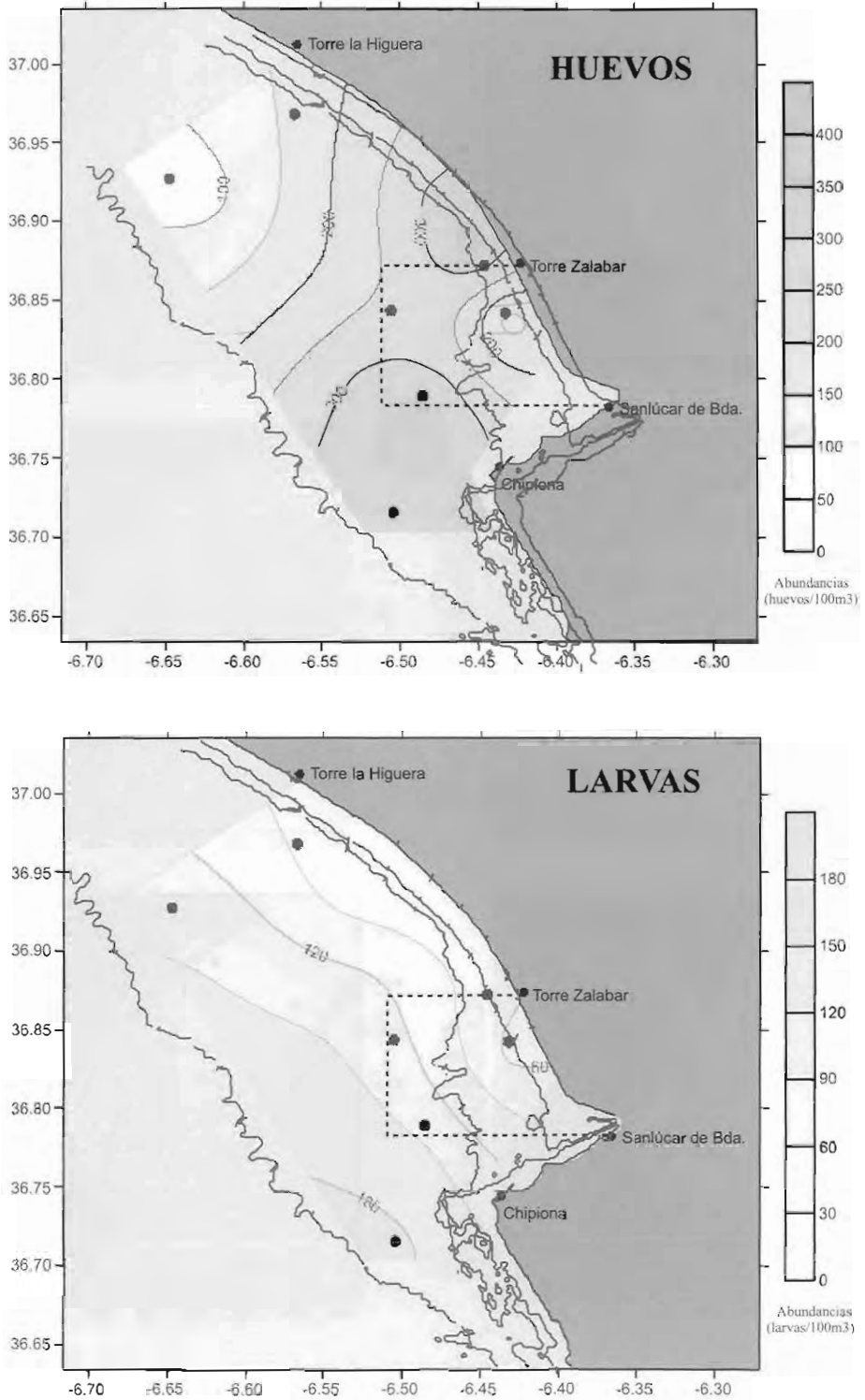


Figura 40. Distribución espacial de huevos y larvas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.



Análisis espacio-temporal en el área de estudio

En la zona bajo estudio, se ha observado actividad reproductiva de la sardina desde el otoño hasta primavera, presentando dos picos de puesta: uno en la época invernal (enero) y otro más relevante en primavera (abril), como se refleja en la Figura 34. Estos dos picos de máxima actividad reproductora en la sardina han sido observados en estudios ictioplanctónicos previos (Ré, 1984; Ferreiro, 1986). La diferencia temporal de estos dos máximos de puesta es atribuida a la reproducción de dos clases de edad diferente (Ré, 1984), como se ha descrito previamente en el caso del boquerón.

Esta especie es la predominante entre las larvas capturadas en los muestreos de enero y marzo (ver Figura 57b y Figura 37c), alternando esta dominancia larvaria con la acedía, que predomina en febrero. Las puestas se realizaron a temperaturas inferiores a los 16°C (Figura 34).

En cuanto a la localización de los huevos y larvas de sardina, los valores de mayor abundancia de los mismos siempre se han encontrado en las estaciones más alejadas de costa (Figura 41 y 42). No hay una presencia importante en zonas costeras en ninguno de los meses de muestreo, no pareciendo ser una especie cuya puesta esté estrechamente relacionada con el ecosistema de desembocadura de ríos. Observando la Figura 43, donde se representa la distribución espacial de huevos y larvas, respectivamente, utilizando los valores de abundancia promediados de los meses de puesta intensiva, se podría pensar que la puesta tiene lugar en las zonas más alejadas de costa y más al norte (en torno a la estación E1), mientras que las larvas parecen desplazarse hacia la zona más al sur (en torno a la E7).

- ACEDIA (*Dicologlossa cuneata*)

La acedía es una especie costera demersal de importante valor comercial en la región del Golfo de Cádiz, donde se han desarrollado pesquerías específicamente enfocadas a la misma. Vive en aguas costeras de la plataforma continental hasta 115m de profundidad. Los fondos someros y fangosos cercanos a desembocaduras de grandes ríos con amplias plataformas y relativa estabilidad hidrodinámica y físico-química constituyen un hábitat óptimo para la *D. cuneata* (Lagardère, 1975, 1982). Jiménez et al. (1998) han observado la abundancia de ésta en fondos arenosos y/o fangosos frente a la desembocadura del río Guadalquivir, a profundidades de 15 a 30 m.

Las zonas de puesta de los peces planos son específicas para cada especie y su posición en el gradiente batimétrico resulta de una combinación de sus preferencias ambientales, incluyendo la dependencia estuarina de la acedía y su sensibilidad al régimen climático costero particular (Riley et al., 1981).

En el Golfo de Vizcaya, el ciclo larvario completo y desarrollo de los juveniles de *D. cuneata* hasta el momento del desarrollo gonadal tiene lugar en zonas de cría entre 5 y 20 m de profundidad (Lagardère, 1975, 1980; Lagardère y Aboussouan, 1981). En el Golfo de Cádiz, el área de la desembocadura del Guadalquivir ha sido considerada tradicionalmente como la principal zona de cría de la acedía (Muñoz, 1972). A diferencia de especies como *Solea vulgaris* o *Solea senegalensis*, cuyas larvas y juveniles son capaces de entrar en el río desde la primavera al otoño, como consecuencia de las corrientes de marea y de la existencia de intrusiones salinas que se pueden extender varios kilómetros río-arriba (Fernández-Delgado, 1987), la acedía no se ha encontrado en el interior del río.

Figura 41. Distribución espacial de huevos de sardina (*Sardina pilchardus*) en los meses de puesta intensiva. Febrero, marzo y abril de 2001.

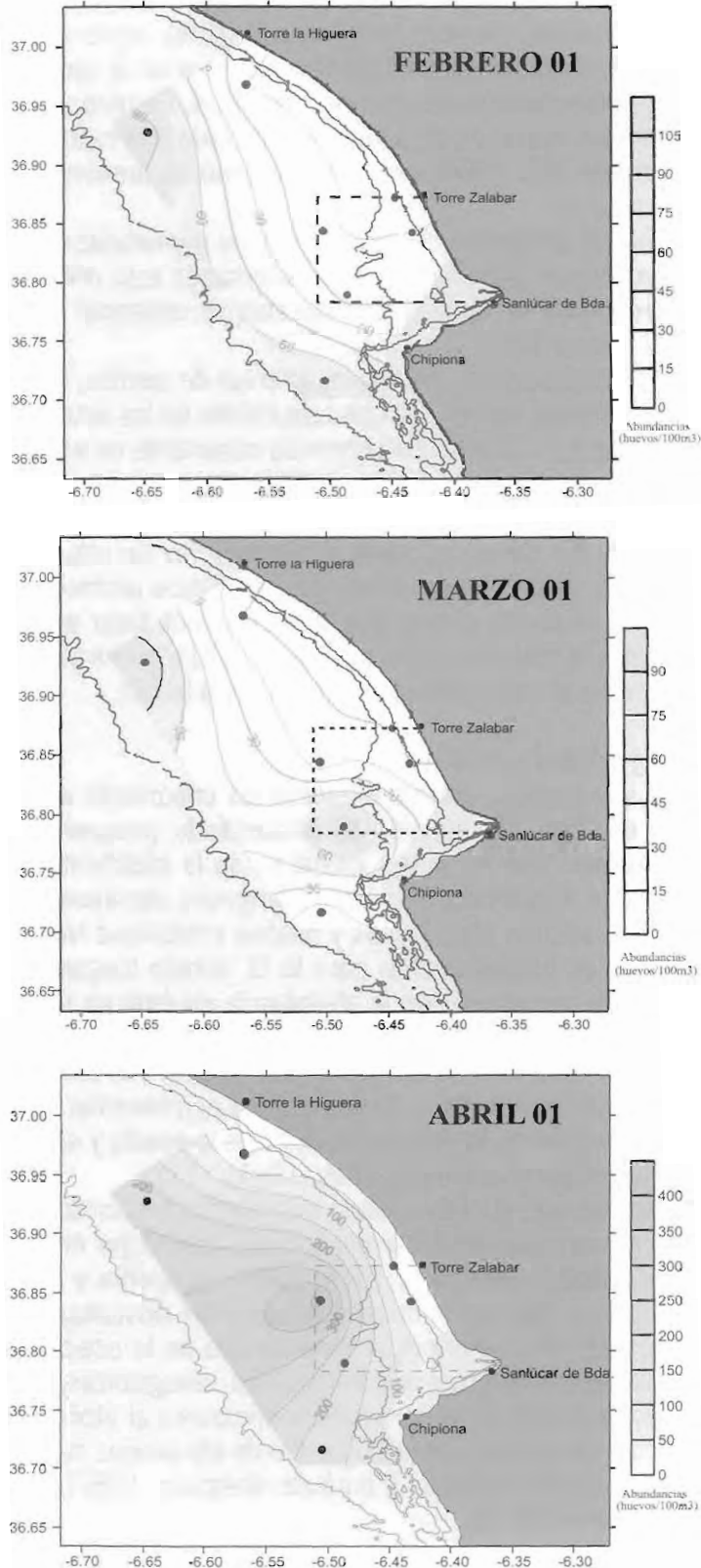


Figura 42. Distribución espacial de larvas de sardina (*Sardina pilchardus*) en los meses de puesta intensiva.

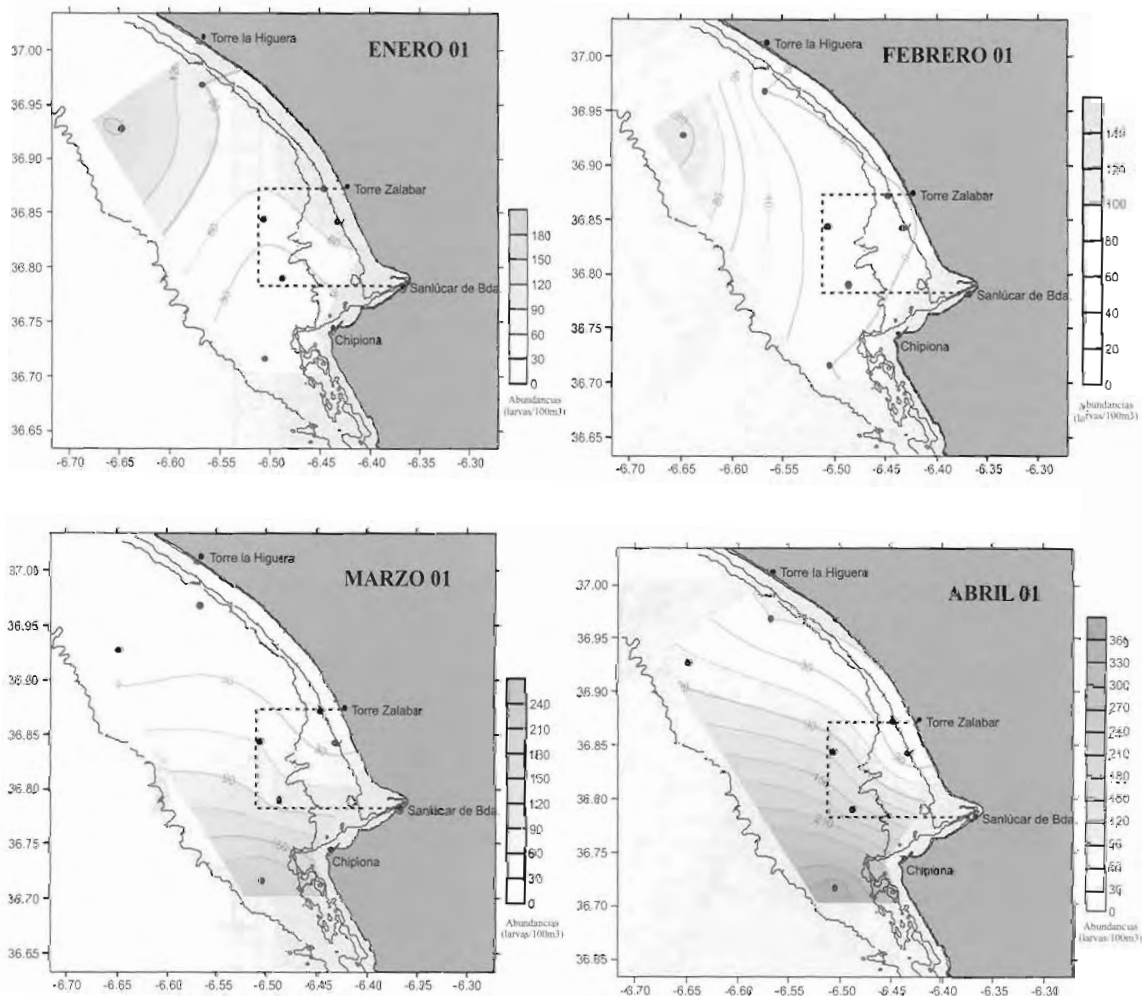
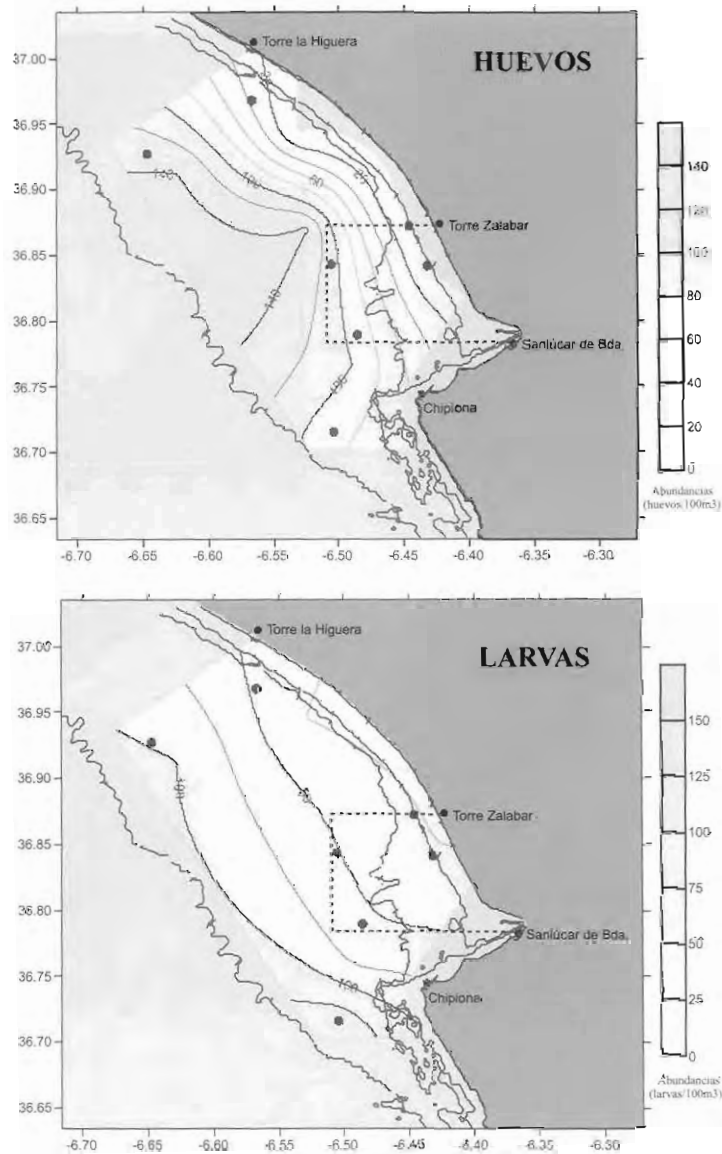


Figura 43. Distribución espacial de huevos y larvas de sardina (*Sardina pilchardus*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.



Se ha detectado la presencia de post-larvas y juveniles en una zona muy próxima a la desembocadura del río San Pedro (Arias, 1976; Arias y Drake, 1990).

La acedia es de puesta invernal en el Golfo de Cádiz, cuyo desarrollo tiene lugar en zonas templadas, a temperaturas inferiores a los 21°C y en rangos de salinidades muy variables (Lagardère, 1981). El periodo reproductivo comienza antes en zonas más cálidas, lo que indica la existencia de diferencias latitudinales en los ciclos reproductivos, dentro de su rango de distribución. Así, en el Golfo de Vizcaya, la acedia tiene puesta estival, que puede comenzar a finales de junio y terminar a finales de septiembre (Forest, 1975; Lagardère, 1982); en la costa central portuguesa el pico de puesta ocurre de marzo a junio (Dinis, 1986); en el sector más occidental del Golfo de Cádiz y en las costas mediterráneas de Argelia, la puesta tiene lugar uno o dos

meses antes y en esta zona la especie es considerada como de puesta invierno-primaveral (Marinaro *et al.*, 1979; Jiménez *et al.*, 1998). En la costa atlántica marroquí, ésta es aún más temprana, durando el periodo reproductivo de diciembre a abril (Belghyti, 1990). Por otra parte, en aguas sudafricanas, la reproducción ocurre durante el verano austral (O'Toole, 1976).

Análisis espacio-temporal en el área de estudio

En el presente estudio, se ha detectado puesta intensiva de acedía en el periodo comprendido entre enero y junio, localizándose los máximos de abundancias de huevos en el mes de marzo y de larvas en el mes de febrero (Figura 35). La localización del pico de puesta en el mes de marzo, en base a los estudios ictioplanctónicos es confirmada con los basados en las pescas de adultos, ya que es en este mes cuando se detectó un mayor número de individuos reproductores (Figura 15). Estos datos parecen coincidir aproximadamente con el pico de puesta observado por Jiménez *et al.* (1998), basado en estudios biológicos de especímenes adultos y situado de enero a mayo. Ambos llevan a situar el final del periodo de puesta aproximadamente en el inicio del verano, seguido de una época de reposo que dura hasta el comienzo del otoño. En este estudio se observa el inicio de la puesta en el mes de octubre, aunque los valores de abundancias de huevos y larvas hasta febrero son bastante bajos. Por su parte, Jiménez *et al.* (1998) detectaron hembras maduras ya en el mes de septiembre.

En base a la presencia de huevos o larvas de esta especie en el presente estudio, se puede afirmar que la acedía tiene un periodo de reproducción bastante prolongado, detectándose puesta desde octubre hasta junio, con picos de máximas abundancias en febrero y marzo (Figuras 35, 36a,b,c y 37a,b,c). Al encontrarse las mayores cantidades de huevos y larvas en el periodo comprendido de enero a junio, se puede considerar la acedía como de puesta invierno-primaveral.

La acedía es predominante en las puestas de los meses de noviembre a marzo (Figuras 56b y 36a,b,c) y en los grupos larvarios capturados en el mes de febrero (Figuras 57b y 37a,b,c). La reproducción de ésta tiene lugar a temperaturas inferiores a los 18°C, aproximadamente (Figura 35).

Figura 44. Distribución espacial de huevos de acedía (*Dicologlossa cuneata*) en los meses de puesta intensiva.

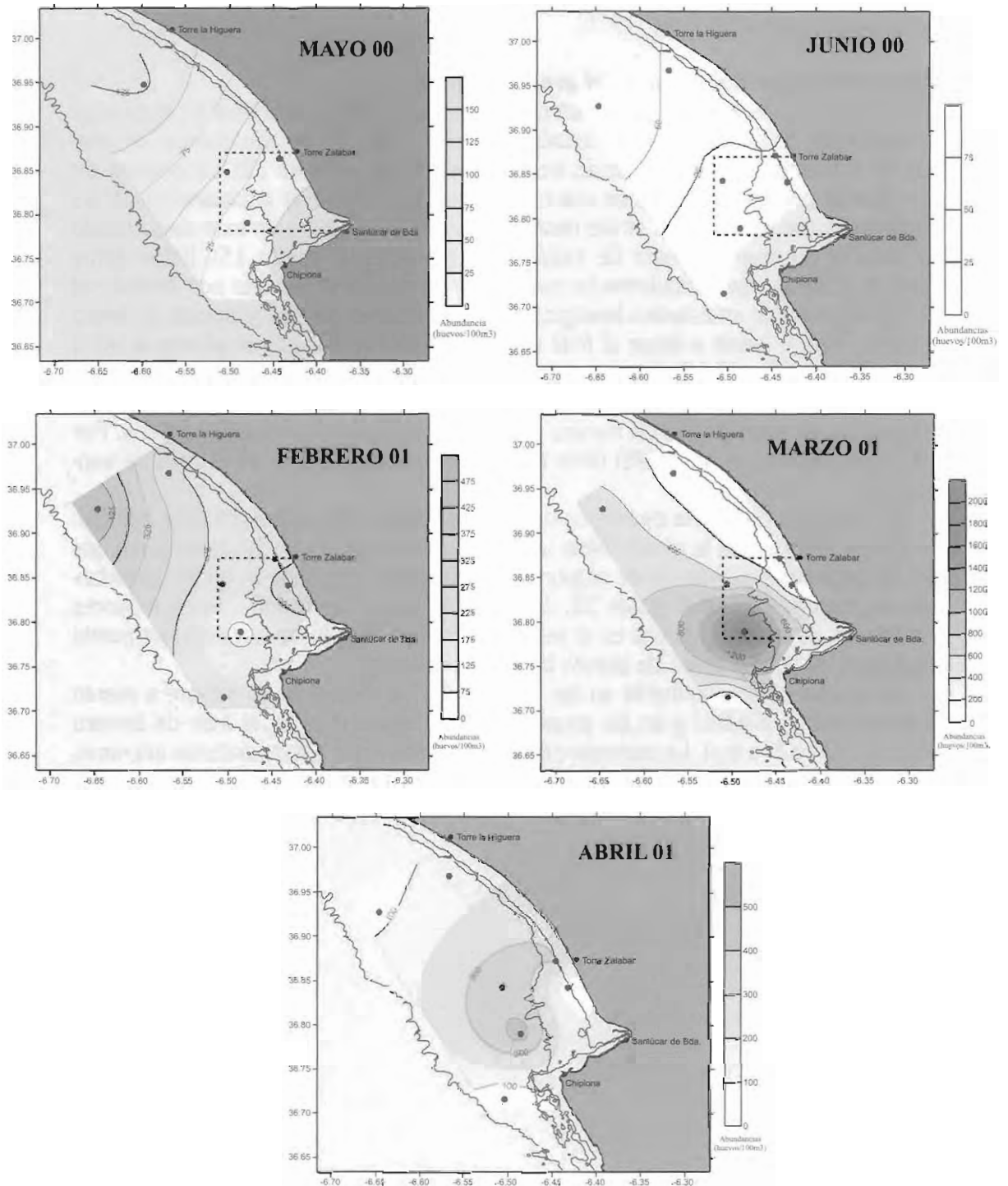
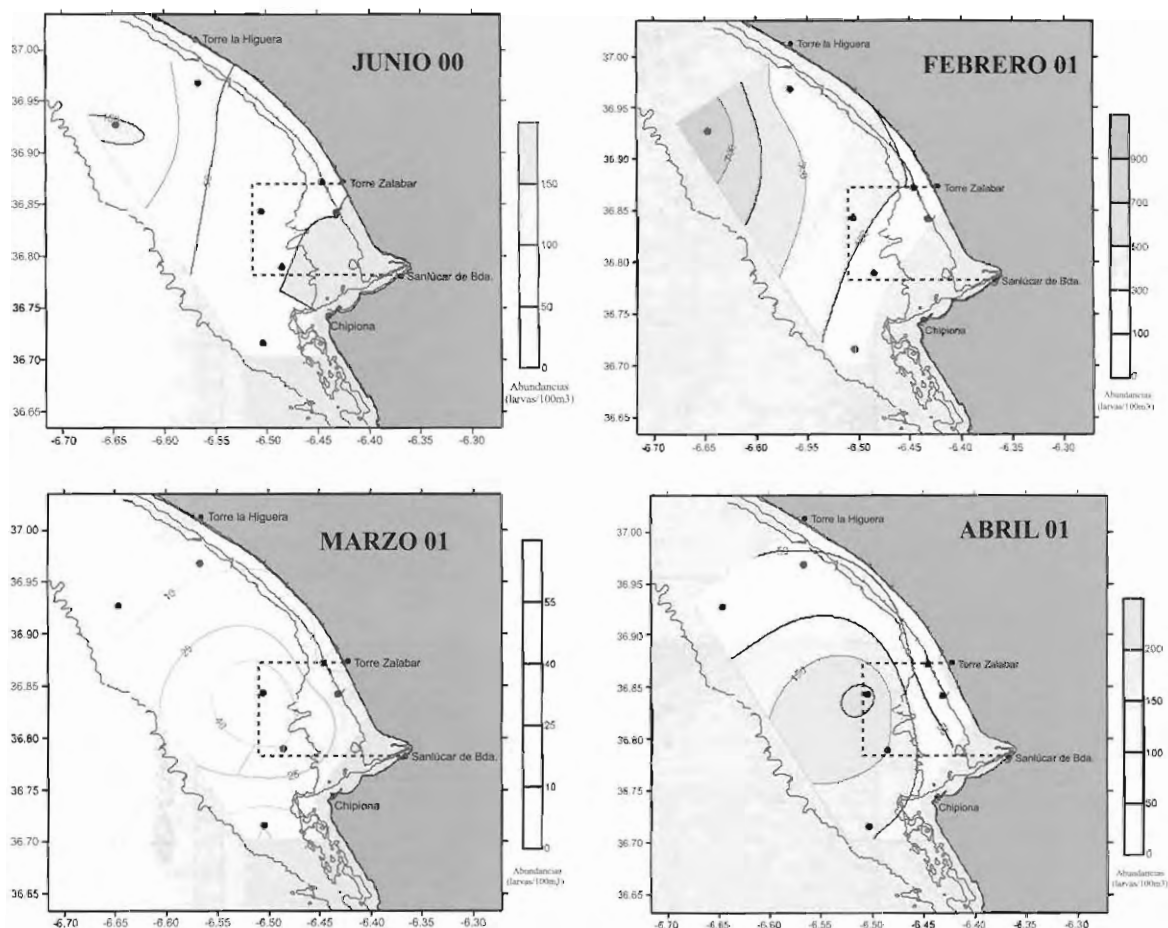
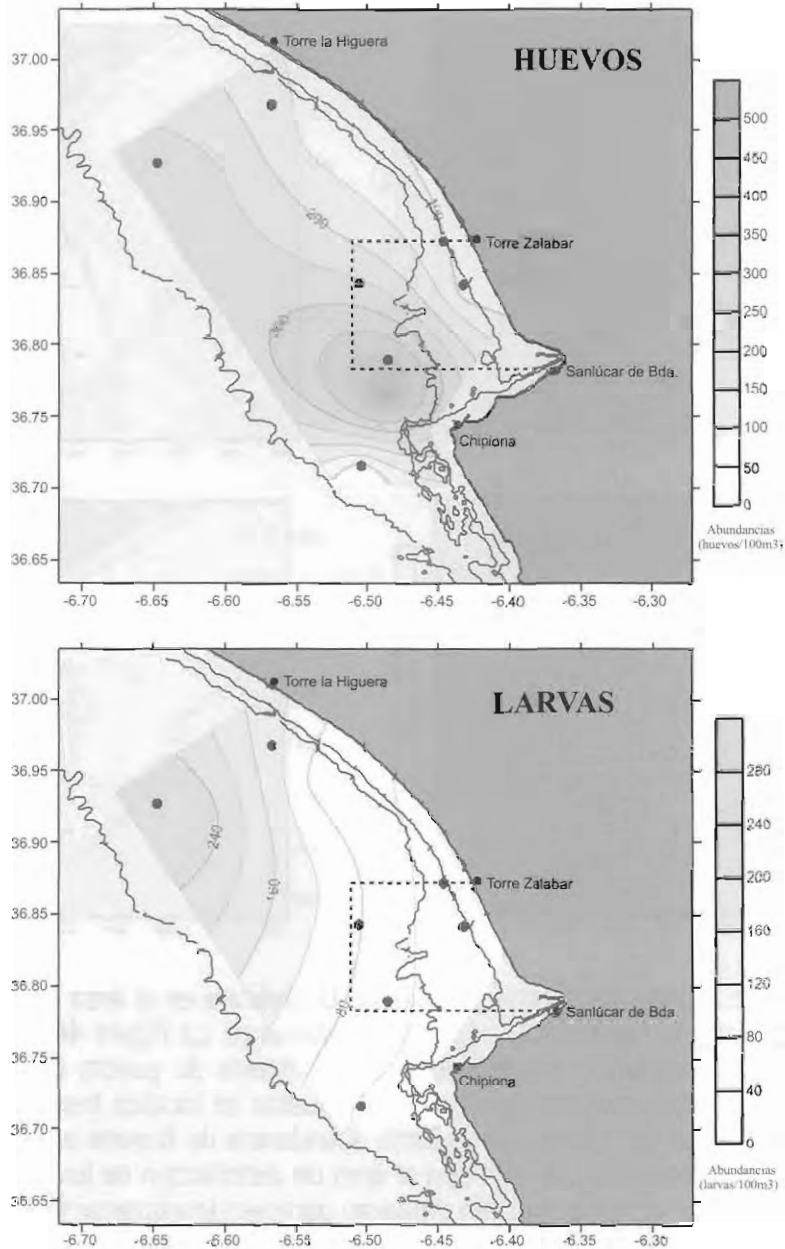


Figura 45. Distribución espacial de larvas de acedia (*Dicologlossa cuneata*) en los meses de puesta intensiva.



La localización de los huevos y larvas de *D. cuneata* en el área de estudio queda representada en las Figuras 44 y 45, respectivamente. La Figura 46, que representa los valores de abundancia promediados de los meses de puesta intensiva anteriormente mencionados, muestra que la zona de puesta se localiza frente a la desembocadura, situándose los valores de máxima abundancia de huevos en torno a la estación E5. Esta disposición coincide con el área de distribución de los individuos reproductores (Figura 14). Las larvas, sin embargo parecen desplazarse hacia la zona más septentrional, en torno a la estación E1.

Figura 46. Distribución espacial de huevos y larvas de acedia (*Dicologoglossa cuneata*). Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.



• **ESPARIDOS**

Este grupo no se ha podido desglosar dada la dificultad que entraña la identificación de los huevos y larvas de las distintas especies de esta familia.

Todos los huevos de esparídeos presentan características muy similares en cuanto a que son huevos con una sola gota de aceite. Además, el diámetro tanto del huevo como de la gota de aceite varían muy poco de una especie a otra. Esto, junto con la ausencia de descripciones de los huevos de algunas especies, dificulta la asignación de los huevos encontrados a especies concretas. Se han agrupado los huevos que presentaban medidas y características similares en especies a las que hemos deno-

minado Espárido sp. A y sp.B. Otros siguen la nomenclatura empleada por Marinaro (1971) (ej. Espárido VII, VIII ó XI). Otros huevos sí han podido ser determinados como es el caso de herrera (*Lithognathus mormyrus*) y de mojarra (*Diplodus annularis*).

Por otra parte, la identificación por especies larvarias de espáridos es bastante dificultosa debido a la similitud de características en las etapas tempranas de desarrollo y a las escasas descripciones disponibles de estos primeros estadios. Esto, junto con el hecho de que la mayoría de las larvas capturadas corresponden a estados de desarrollo muy iniciales, ha hecho imposible la asignación de estas larvas a especies concretas, con lo que la mayoría de ellas se han agrupado bajo la denominación de Espáridos n.i. (no identificados).

De las especies de espáridos de las cuales se han capturado individuos adultos a través de las pescas, existen algunas diferencias en cuanto a su ciclo reproductor. Hay algunos que son considerados reproductores primaverales (*Diplodus bellottii*, *D. annularis*, *D. sargus*, *Boops boops* y *Dentex gibbosus*), otros se reproducen durante el periodo primavera-verano (*Lithognathus mormyrus* y *Pagellus acarne*), algunos son estrictamente estivales (*Dentex canariensis*), otoñales (*D. vulgaris*) o tienen un periodo reproductor bastante prolongado (*Pagellus erythrinus*, de primavera a otoño) (Whitehead et al., 1986).

No se tiene mucha información acerca del ciclo reproductor de estas especies en el Golfo de Cádiz. Si se ha observado la presencia de postlarvas y juveniles de algunas de ellas en zonas interiores de las marismas gaditanas (Arias y Drake, 1990): *D. annularis* (de abril a septiembre, poco abundante), *D. bellottii* (muy abundante, de marzo a junio), *D. puntazzo* (escasos ejemplares capturados de octubre a diciembre), *D. sargus* (de marzo a mayo) y *D. vulgaris* (de enero a mayo, con máximo en febrero). Por tanto, se puede considerar que el grupo de los *Diplodus*, en general formado por especies muy litorales y muchas de ellas de carácter eurihalino, es bastante propenso a utilizar la zona de la desembocadura para realizar sus puestas.

Análisis espacio-temporal en el área de estudio

Este apartado dará una visión general de la distribución espacial y temporal de las especies más representativas de este grupo aparecidas en las muestras ictioplanctónicas.

- Herrera (*Lithognathus mormyrus*)

Se ha encontrado puesta de esta especie en los meses estivales (de junio a septiembre), coincidente con los meses de mayor abundancia de adultos y reproductores detectados en el área de estudio (Figura 17). El pico de puesta se localizó en el mes de julio, encontrándose las mayores abundancias en las estaciones más costeras. Por tanto, se considera a ésta como una especie de reproducción estival en la zona de estudio.

- Raspallón (*Diplodus annularis*)

La puesta de esta especie se localiza también en los meses de verano, de junio a agosto, con pico en el mes de agosto. En este caso fue la estación E5, frente a la desembocadura, la que aportó los mayores valores de abundancia. Arias y Drake (1990) encontraron larvas de esta especie en el río San Pedro, cercano a la zona de estudio, durante la misma época.

- Espárido sp.A:

Esta ha sido la especie de espárido más abundante entre los huevos encontrados pertenecientes a esta familia. Su periodo de puesta es muy amplio, iniciándose en febrero y prolongándose hasta julio. El pico se localiza en el mes de abril. Podríamos considerar esta especie de reproducción principalmente primaveral. El área de puesta de esta especie se extiende por toda la zona de estudio, ya que todas las estaciones presentan abundancias importantes durante el periodo reproductivo. Hay varios factores que inducen a pensar que esta especie pudiera ser la mojarra (*Diplodus bellottii*): la abundancia de ésta en las pescas de arrastre, sobre todo desde mediados de primavera a mediados de verano (ver Figura 21); su periodo reproductor, que coincide aproximadamente con el periodo de abril a junio citado por Whitehead et al. (1986) para *D. bellottii*; y la información aportada por Arias y Drake (1990), que observaron la abundante presencia de post-larvas de esta especie en otras zonas estuáricas cercanas al área de estudio durante el periodo de marzo a junio y con un máximo en el mes de abril, lo cual coincide con nuestras observaciones.

- Espáridos n.i

Pocas larvas han podido ser asignadas a especies concretas, por los motivos anteriormente citados, con lo cual la mayoría se han integrado en este grupo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que este grupo puede estar integrado por especies distintas y con distinto periodo reproductivo. De ahí que este grupo larvario en un periodo muy amplio que abarca desde enero hasta septiembre. Sin embargo, las mayores abundancias larvianas de espáridos se han observado en el mes de junio, correspondiendo estas larvas a especies de puesta primaveral.

Se han observado huevos o larvas de otras especies de espáridos, que se pueden considerar, dado sus bajas abundancias, como de carácter anecdótico en las muestras analizadas como: *Pagrus pagrus*, en agosto y septiembre; *Diplodus sp.* y *Espárido VII* en junio; *Espárido VIII*, en junio, agosto y septiembre; y *Espárido XI*, en mayo.

De modo global, en las Figuras 35, 36a,b,c y 37a,b,c se observa la aparición en las muestras ictioplanctónicas de este grupo a finales de invierno, presentando máximos de abundancia en los meses primaverales para descender de nuevo en el verano. Las mayores abundancias de huevos se encontraron en los meses de abril (debido fundamentalmente a la puesta del *Espárido A*, posible *D. bellottii*, ver Figura 56b) y junio, siendo mayor la diversidad de especies de espáridos que ponen en este mes (*L. mormyrus*, *Espárido A*, *Espárido B*, *Espárido VII*, *Espárido VIII*, *Diplodus annularis* y *Diplodus sp.*). Además, en junio los espáridos predominan sobre los demás grupos de larvas y huevos (ver Figuras 56a, 57a, 36a,b,c y 37a,b,c), siendo el mes donde se dieron los máximos valores de abundancias larvianas (ver Figura 35).

A continuación se muestra la distribución espacial de los huevos (Figura 47) y larvas (Figura 48) de espáridos en los meses en que su presencia se puede considerar intensiva. Analizando la Figura 49, que representa la distribución espacial de huevos y larvas, utilizando los valores de abundancia promediados de los meses de puesta intensiva considerados, se puede observar como la zona de la desembocadura, al igual que en otros grupos analizados (ej: boquerón y acedía) parece ser la más adecuada para la puesta, mientras que el caso de las larvas de espáridos, parece que éstas tienden a desplazarse hacia las zonas más costeras y nor-occidentales del área de estudio.

Figura 47. Distribución espacial de huevos de espáridos en los meses de puesta intensiva.

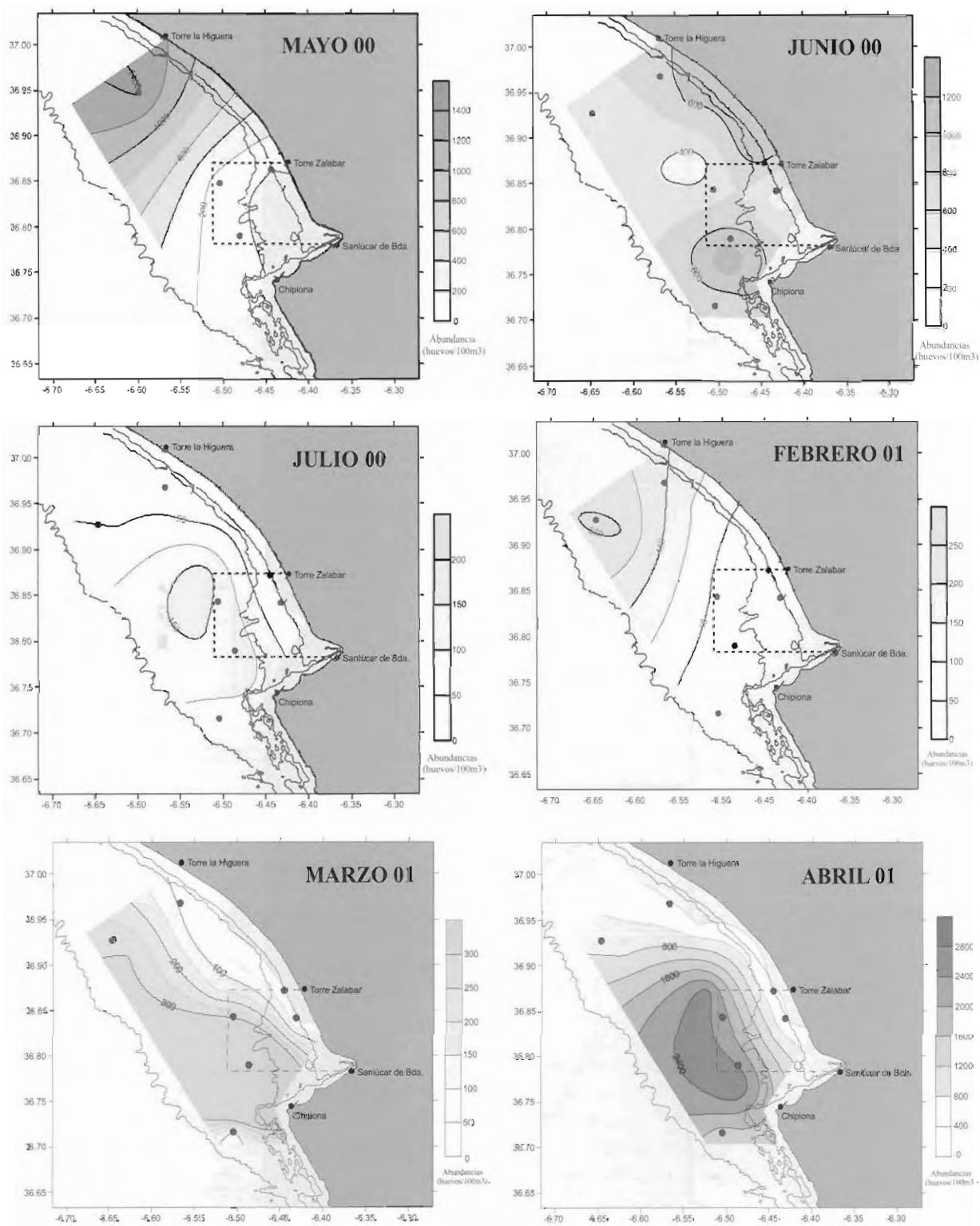


Figura 48. Distribución espacial de larvas de espáridos en los meses de puesta intensiva.

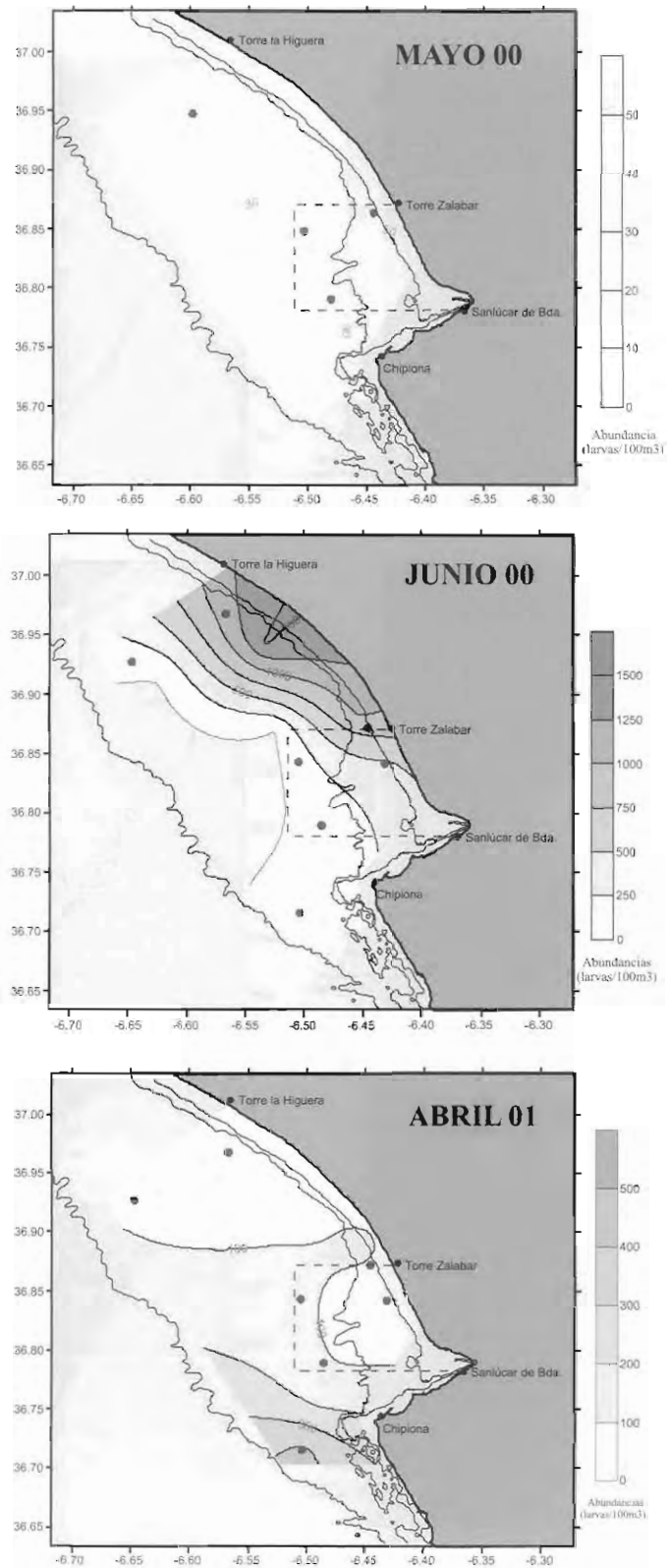
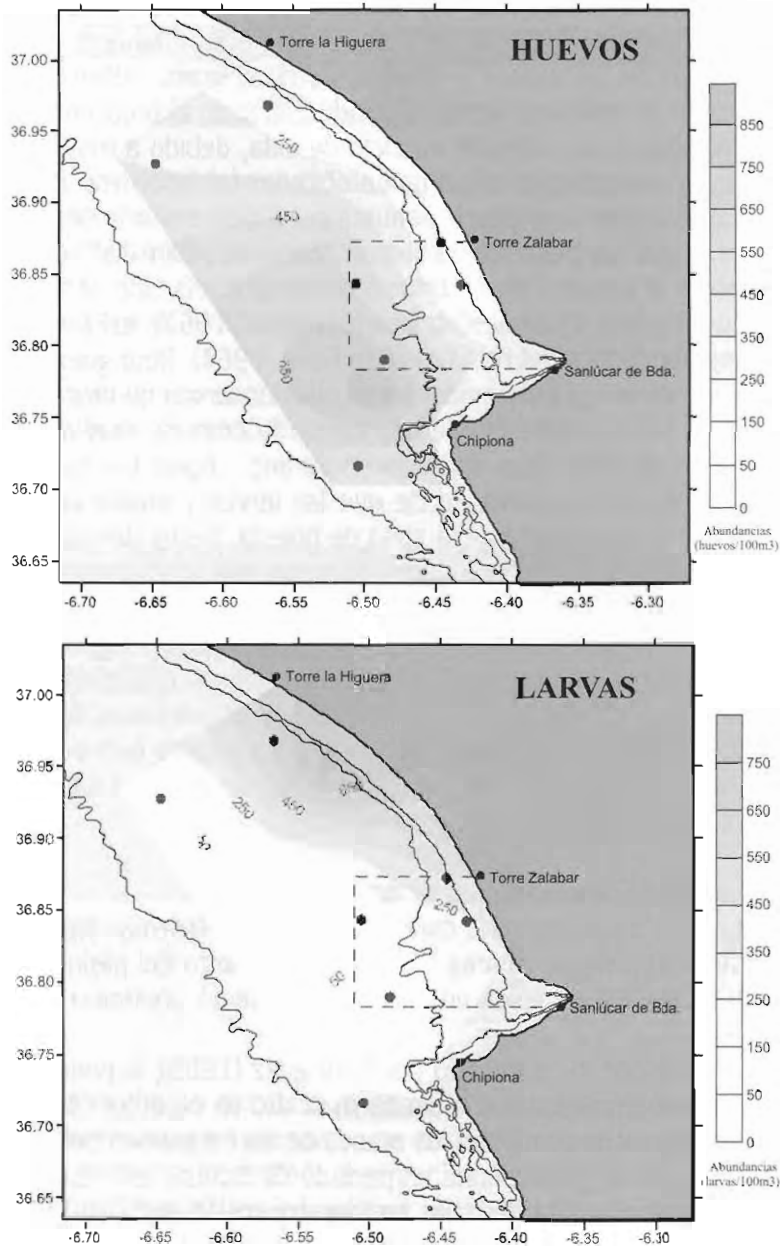


Figura 49. Distribución espacial de huevos y larvas de espáridos en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.



• **LANGOSTINO (*Melicertus kerathurus*)**

El área de dispersión del langostino en el litoral sudatlántico de la península Ibérica está bien representada desde Barbate (Cádiz) hasta el Algarve portugués (Rodríguez, 1986).

La reproducción del langostino en el Golfo de Cádiz sigue una pauta claramente estacional (Rodríguez, 1977). Otros autores coinciden en señalar esta medida reproductiva, como Held (1938) y Ben Mustapha (1967) en aguas de Túnez, San Feliu (1964), en la región Tramontana de la costa mediterránea española y Figueiredo (1972), en la costa sudatlántica portuguesa.

Rodríguez (1985) marca un período de reproducción para esta especie en el Golfo de Cádiz comprendido entre mayo y septiembre. Este autor localiza un área de puesta cercana a la desembocadura del río Guadalquivir y tres zonas de cría a lo largo de la costa de la provincia de Cádiz, en zonas someras interiores: estuario del río Guadalquivir, caños de las salinas y río Barbate (Rodríguez, 1986). Así, los langostinos no se encuentran uniformemente repartidos en todo el área sino que se concentran en determinadas zonas durante su ciclo de vida, debido a movimientos migratorios tróficos o de reproducción. Rodríguez observó un fenómeno de concentración sexual como paso previo a la puesta, en una zona cercana a la desembocadura del Guadalquivir, a la que los pescadores llaman "Zamaruco-Barronal", donde se localiza fundamentalmente el desove. Un fenómeno parecido había sido observado en aguas costeras de Túnez (Held, 1939, 1954; Ben Mustapha, 1967), así como en aguas cercanas a la desembocadura del río Ebro (San Feliu, 1964). Rodríguez explica un fenómeno que parece darse en esta zona, por el cual las larvas de langostino sufren una deriva, impulsada por la existencia de una corriente costera, muy regular, con dirección NW-SE y que se hace más acusada en verano, hacia las zonas de cría. Así mismo, el autor señala la posibilidad de que las larvas y postlarvas penetren en el estuario, debido a la proximidad de la zona de puesta. Se ha detectado la presencia de juveniles de esta especie en zonas con rangos de salinidades extremos, con lo cual la salinidad no parece ser un factor determinante en la distribución de juveniles de langostino y la concentración de cría en determinadas zonas, en aguas someras, debe estar determinada por otros factores. Rodríguez continúa explicando el ciclo del langostino con una migración durante su fase juvenil desde sus zonas de cría a mar abierto. Este desplazamiento se produce cuando los ejemplares han alcanzado una talla determinada, a la que denomina talla crítica de migración y que supone más relacionada con factores fisiológicos que físico-químicos.

Distribución espacio temporal en el área de estudio:

Las Figuras 50 y 51 ayudan a la comprensión de la presencia y distribución de larvas de langostino y galera en el área de estudio a lo largo del periodo de muestreo.

La Tabla V muestra los meses en los que se detectó presencia de larvas de langostino y galera.

En concordancia con lo observado por Rodríguez (1985), la puesta del langostino a lo largo de nuestro período de estudio ha marcado un carácter claramente estacional, concentrándose dicha puesta en los meses de abril a septiembre, cuando las temperaturas son más altas y mostrando un período de reposo reproductivo desde octubre a finales de marzo, época de bajas temperaturas (Figura 50).

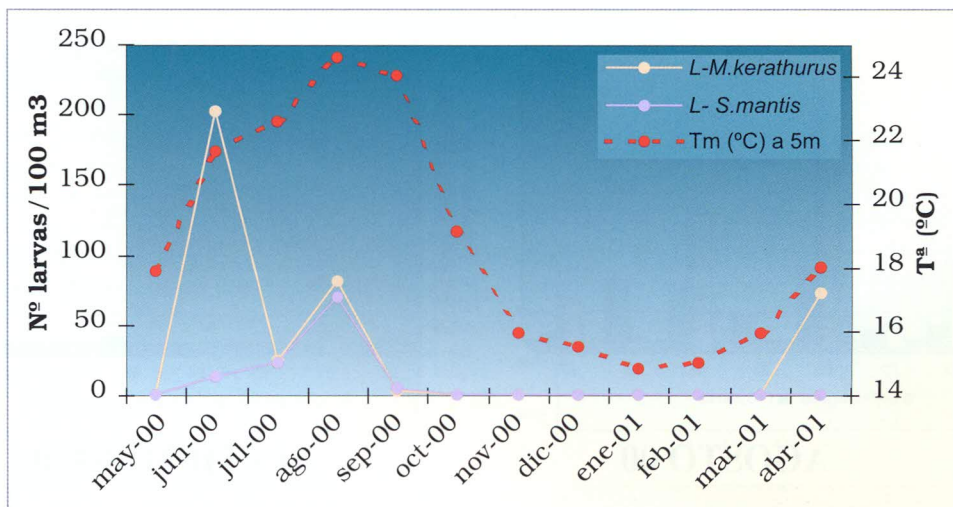
La excepción la constituye el mes de enero, en el que se encontraron algunas larvas en una de las estaciones (E1), pero las abundancias medias durante este mes se consideran muy bajas respecto al resto de los meses donde se detectó presencia larvaria. Los valores máximos de abundancias larvarias se dieron en junio, seguido de agosto y abril.

Tabla V. Larvas de langostino (*M.kerathurus*) y galera (*S.mantis*): Mayo 2000 - abril 2001.

TAXON	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>M. kerathurus</i>	+	+	+	+	+				+			+
<i>S. mantis</i>	+	+	+	+	+							

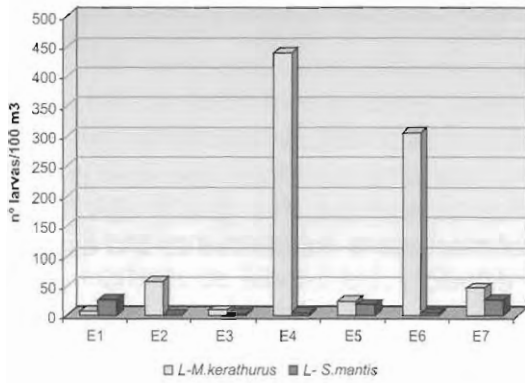
Los datos derivados del estudio de las muestras planctónicas concuerdan con los obtenidos de las pescas arrastre, ya que los individuos reproductores aparecen en el mismo período señalado, con dos picos de máxima abundancia en junio y abril (ver Figura 19). En base a estos datos se podría afirmar que *M. kerathurus* es una especie de puesta primaveral-estival en la zona de estudio.

Figura 50. Evolución temporal de abundancias medias de larvas de langostino (*M. kerathurus*) y galera (*S. mantis*).

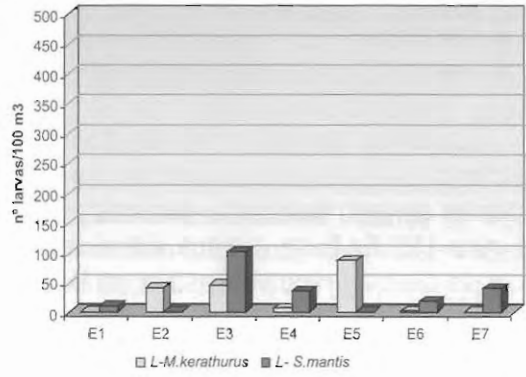


La Figura 52 muestra la distribución espacial de larvas de langostino durante los meses en las que estuvieron presentes de todo el ciclo de estudio. Por otra parte, en la Figura 53 en la que se muestra la distribución espacial de las abundancias larvianas de *M. kerathurus*, basadas en los valores de abundancias medias de los meses de puesta, se observa que los valores de mayor abundancia se localizan dentro de la Zona de Cría y Engorde, frente a Torre Zalabar (en torno a la estación E3) que es la zona denominada como “Zamaruco-Barronal”, descrita por Rodríguez como la principal zona de desove de la especie en esta zona. Asimismo, los reproductores muestreados en las pescas de arrastre han sido localizados en zonas muy próximas de la Zona de Cría y Engorde, así como en la zona más costera entre Torre Zalabar y Torre la Higuera (Figura 18).

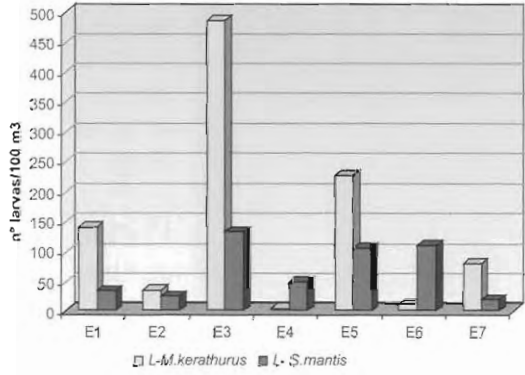
Figura 51. Evolución de las abundancias de larvas de langostino (*M. kerathurus*) y galera (*S. mantis*) por estaciones.



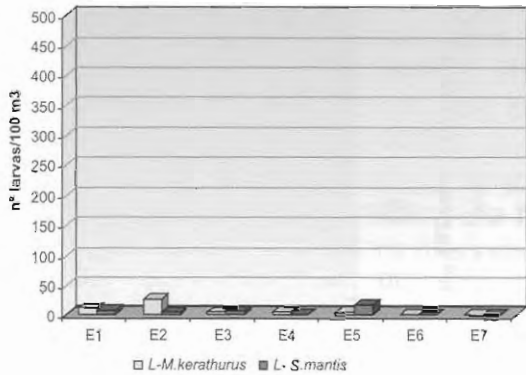
JUNIO 00



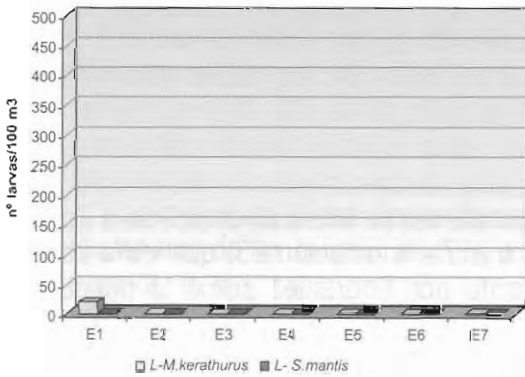
JULIO 00



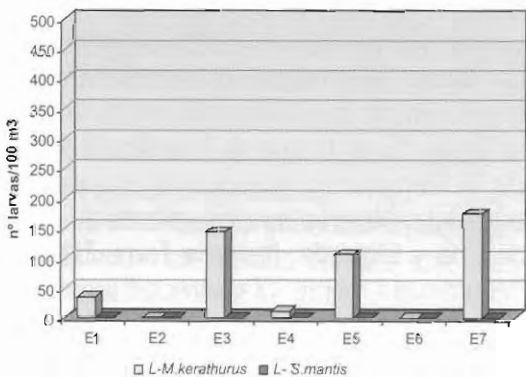
AGOSTO 00



SEPTIEMBRE 00



ENERO 00



ABRIL 00

Figura 52. Distribución espacial de larvas de langostino (*M. kerathurus*) en los meses de puesta.

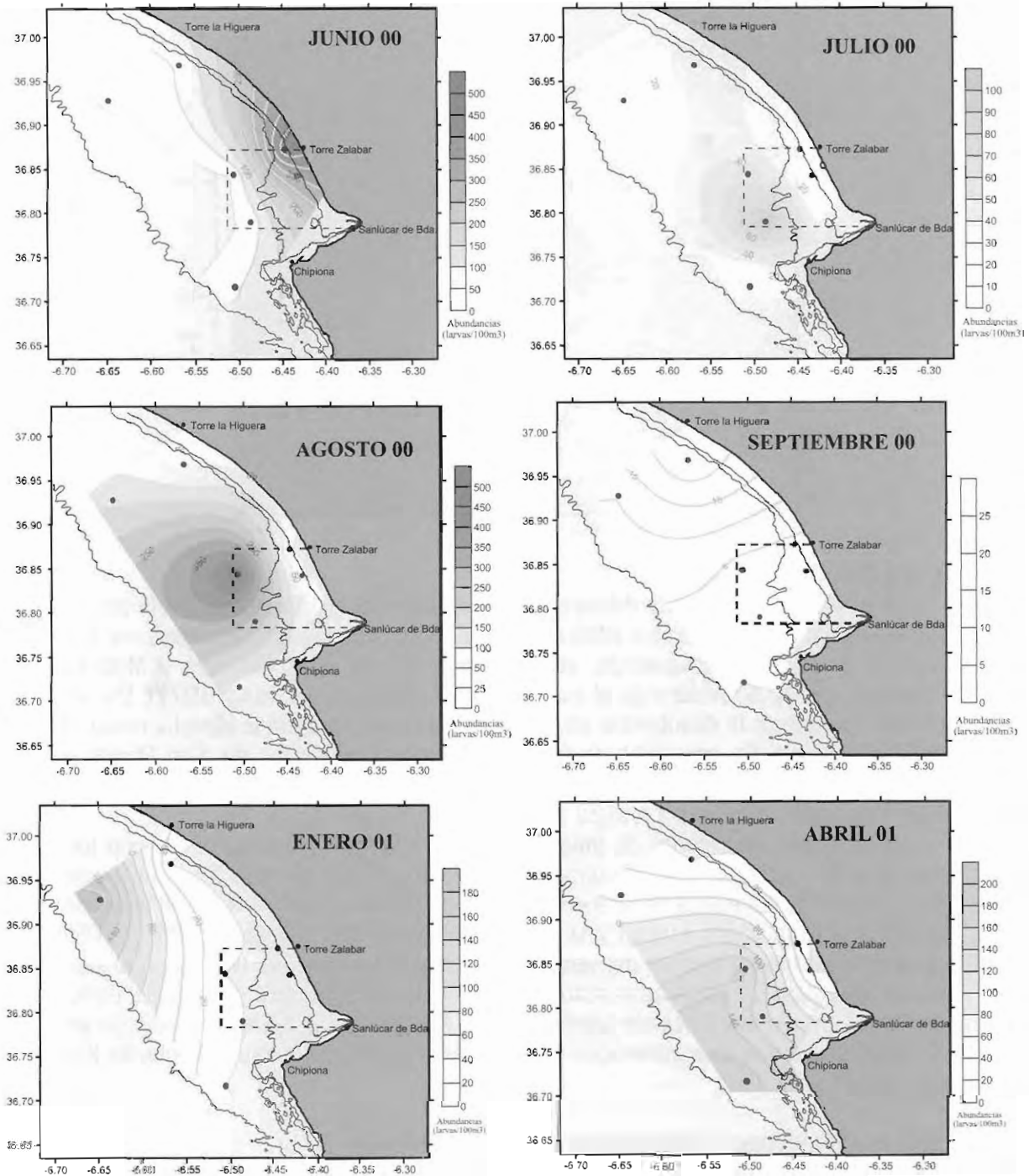
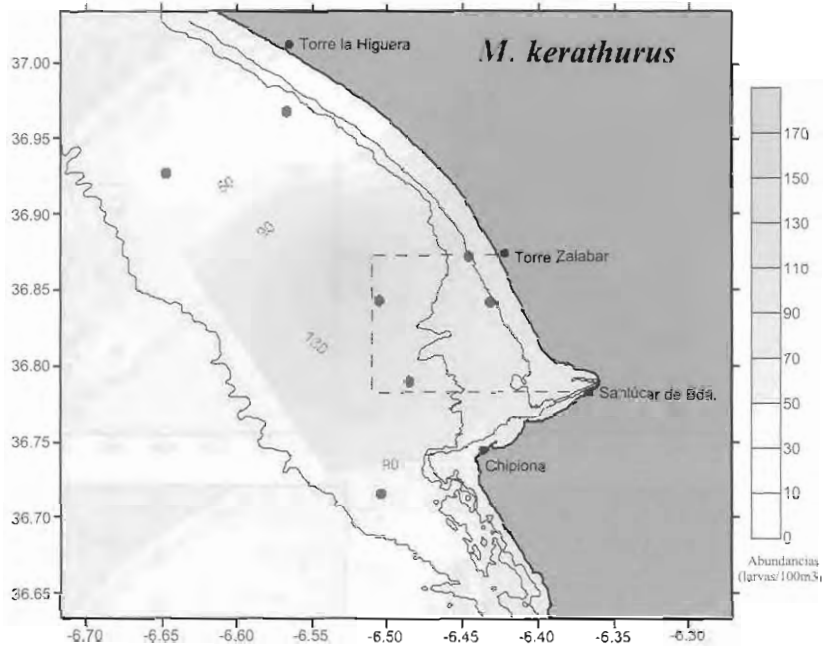


Figura 53. Distribución espacial de larvas de langostino (*M. kerathurus*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.



• GALERA (*S. mantis*)

La galera es una especie demersal que vive sobre fondos fangosos o arenosos y generalmente a profundidades inferiores a los 50 m. Se encuentra en aguas mediterráneas y atlánticas adyacentes, en Portugal y en las islas Canarias y Madeira (Manning, 1977). Su límite más al sur se localiza en Angola (Manning, 1977). Do Chi (1975) documentó la distribución de la misma desde el canal de la Mancha hasta el golfo de Guinea. Se encuentra en aguas sublitorales, desde los de 3 m (Abelló y Sardá, 1989) y hasta un máximo de 370 m, aunque en abundancias importantes sólo a profundidades inferiores a los 120 m.

Las mayores densidades de galera se dan en sustratos blandos, en los que forman galerías, especialmente en zonas bajo influencia fluvial. Se trata de una especie muy sedentaria. La época de apareamiento se da desde el invierno hasta el inicio de la primavera (de enero a abril) y la puesta ocurre de abril a junio (Do Chi, 1975). Durante la primavera e inicio del verano, las hembras incuban sus huevos en el interior de las galerías. Las larvas eclosionan entre finales de primavera y finales del período estival (Piccinetti y Piccinetti Manfrin, 1970; Do Chi, 1975). En las poblaciones de *S. mantis* se da una sola generación anual y cada hembra tiene una sola puesta (Do Chi, 1975).

Distribución espacio temporal en el área de estudio:

La eclosión larvaria de galera parece estar estrechamente relacionada con la temperatura y se concentra en los meses estivales. Aunque hay presencia de larvas de galera en junio y septiembre, los valores de sus abundancias son muy bajos, por lo que se consideran los meses de julio y agosto como la época de mayor presencia larvaria de la especie. En agosto, se produce el máximo de abundancias larvarias. No se encontraron larvas en los meses restantes del período de muestreo (Figuras 50 y 51).

La Figura 54 presenta la distribución espacial de las abundancias larvarias de *S. mantis* en los meses en los que se detectó su presencia. Por otra parte, la Figura 55 muestra la distribución anual, basada en valores promedios de las abundancias de dichos meses. En ambas figuras se puede observar cómo las larvas se localizan dentro de la Zona de Cría y Engorde concentrándose frente a Torre Zalabar, en torno a la estación E3. La distribución de las larvas de galera es, por tanto, muy similar a la del langostino.

Según estos datos se puede afirmar que se trata de una especie de reproducción estival, estando su puesta muy asociada al ecosistema de desembocadura de ríos. La zona de estudio es muy favorable a la reproducción de esta especie.

Figura 54. Distribución espacial de larvas de galera (*S. mantis*) en los meses de mayor presencia larvaria.

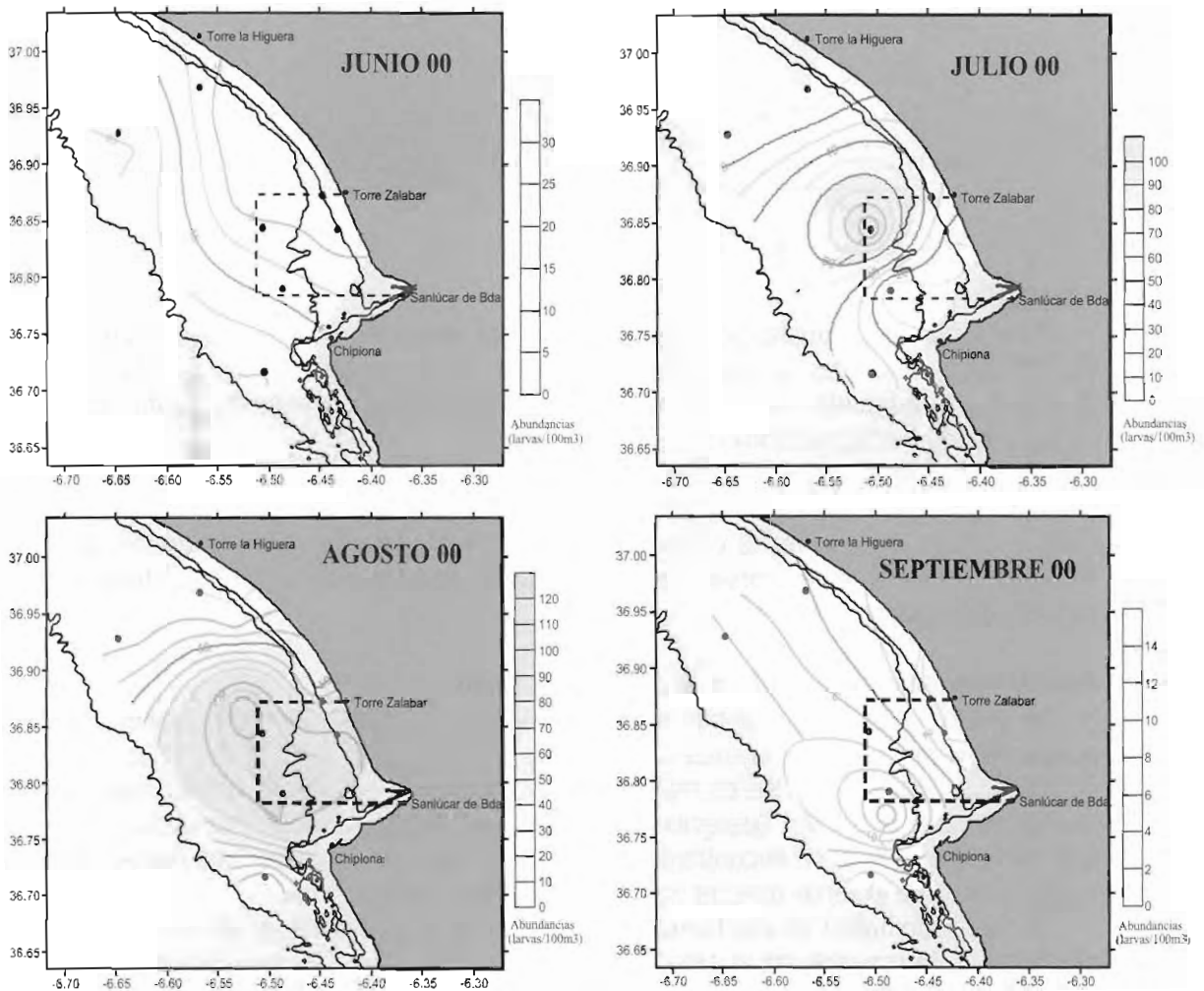
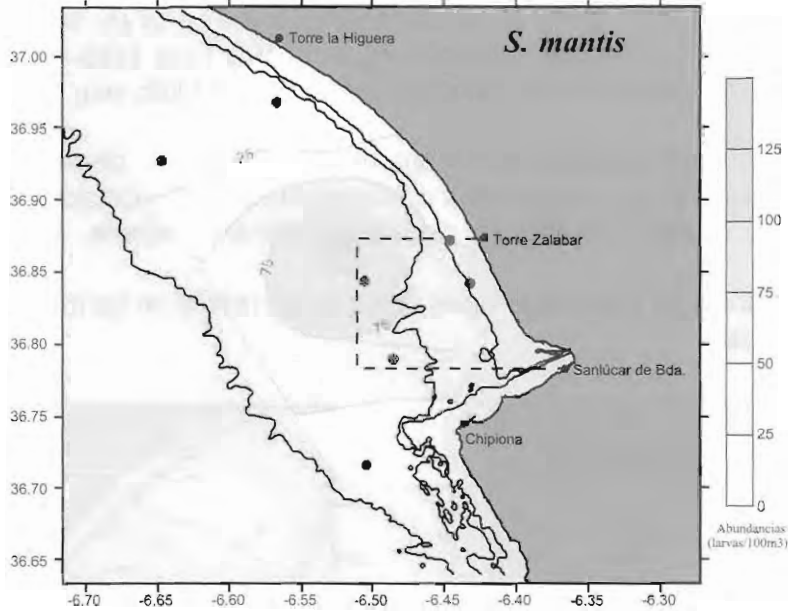


Figura 55. Distribución espacial de larvas de galera (*S. mantis*) en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de presencia larvaria.



• OTROS

Este grupo del ictioplancton agrupa todas las especies ícticas que no son *E. encrasicolus*, *S. aurita*, *S. pilchardus*, *D. cuneata* o los pertenecientes a la familia *Sparidae*. Corresponden en su mayoría a las que son poco comerciales capturadas en los arrastres ictioplanctónicos.

La Tabla 6 (en Anexo) incluye un listado en el que se especifican todas las especies determinadas a lo largo de los meses de estudio. Por otra parte, las Figuras 56a,b y 57a,b representan la composición específica y las proporciones de los distintos grupos de huevos y larvas, respectivamente, capturados a lo largo de todo el periodo de muestreo.

Análisis espacio-temporal en el área de estudio

De modo general y agrupando todas las especies incluidas en "otros" peces, se puede observar que las mayores abundancias se dan en los meses estivales (ver Figura 58 y 59a,b). Los valores máximos de abundancias medias de "otros" huevos se dan de junio a agosto, apareciendo otro pico en el mes de abril. Por otra parte, julio es el mes donde se encontraron mayores abundancias larvarias. Los meses de otoño e inicio de invierno parecen ser poco proclives a las puestas.

No se puede hablar de una tendencia espacial clara, al estar integrado este grupo por taxones de características tan diversas en cuanto a su ciclo reproductivo, como los comentados anteriormente. Así, viendo la Figura 60, donde se representan la distribución de huevos y larvas utilizando los valores promediados de los distintos meses, se observa que la distribución de huevos y larvas es bastante homogénea en toda la zona de estudio, con una leve mayor abundancia de puesta en la zona frente a la desembocadura y en torno a la estación más al norte (E1) y de larvas hacia las zonas más alejadas de costa.

Figura 56a. Composición específica y proporciones de los distintos grupos de huevos capturados. Mayo - Octubre 2000.

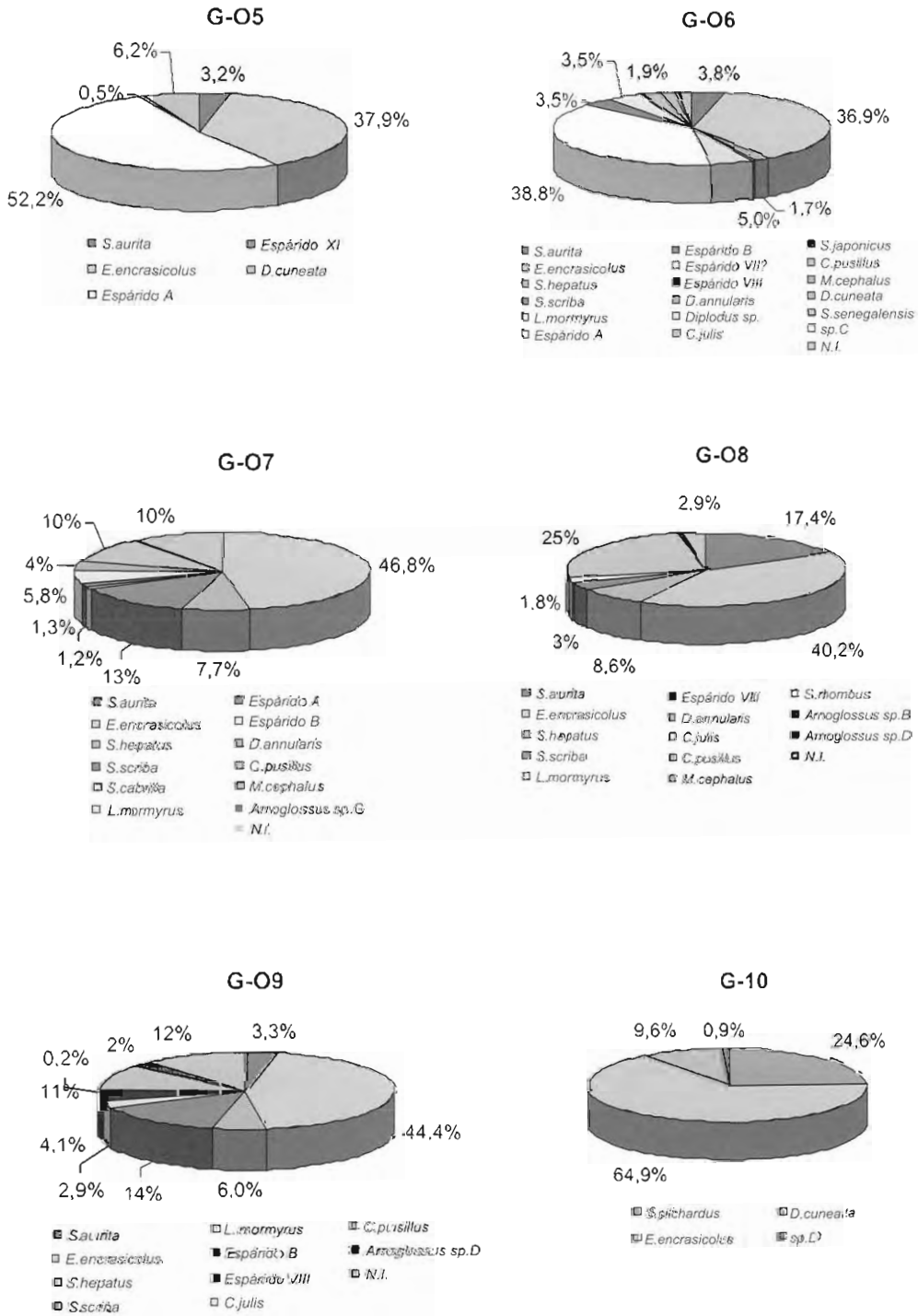


Figura 56b. Composición específica y proporciones de los distintos grupos de huevos capturados. Noviembre 2000 - Abril 2001.

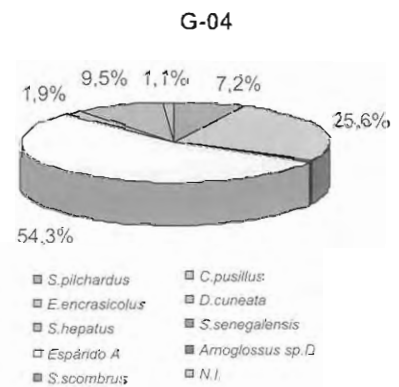
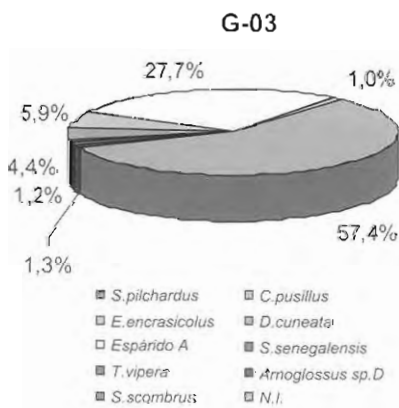
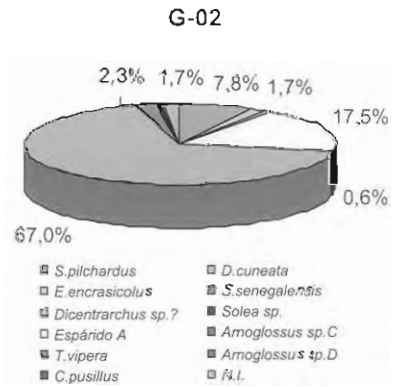
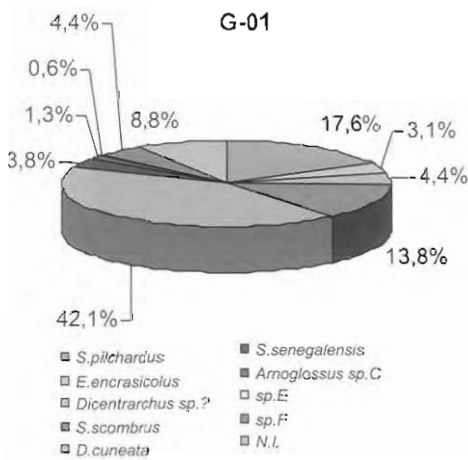
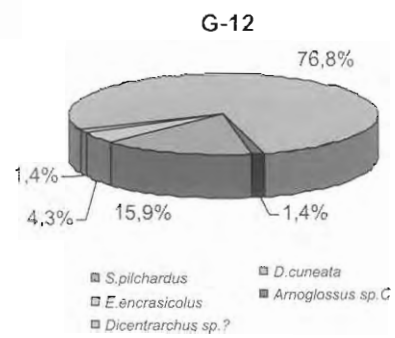
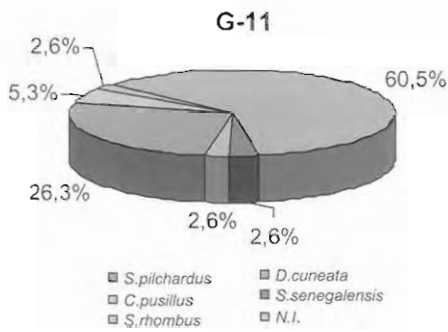


Figura 57b. Composición específica y proporciones de los distintos grupos de larvas capturados. Noviembre 2000 - Abril 2001.

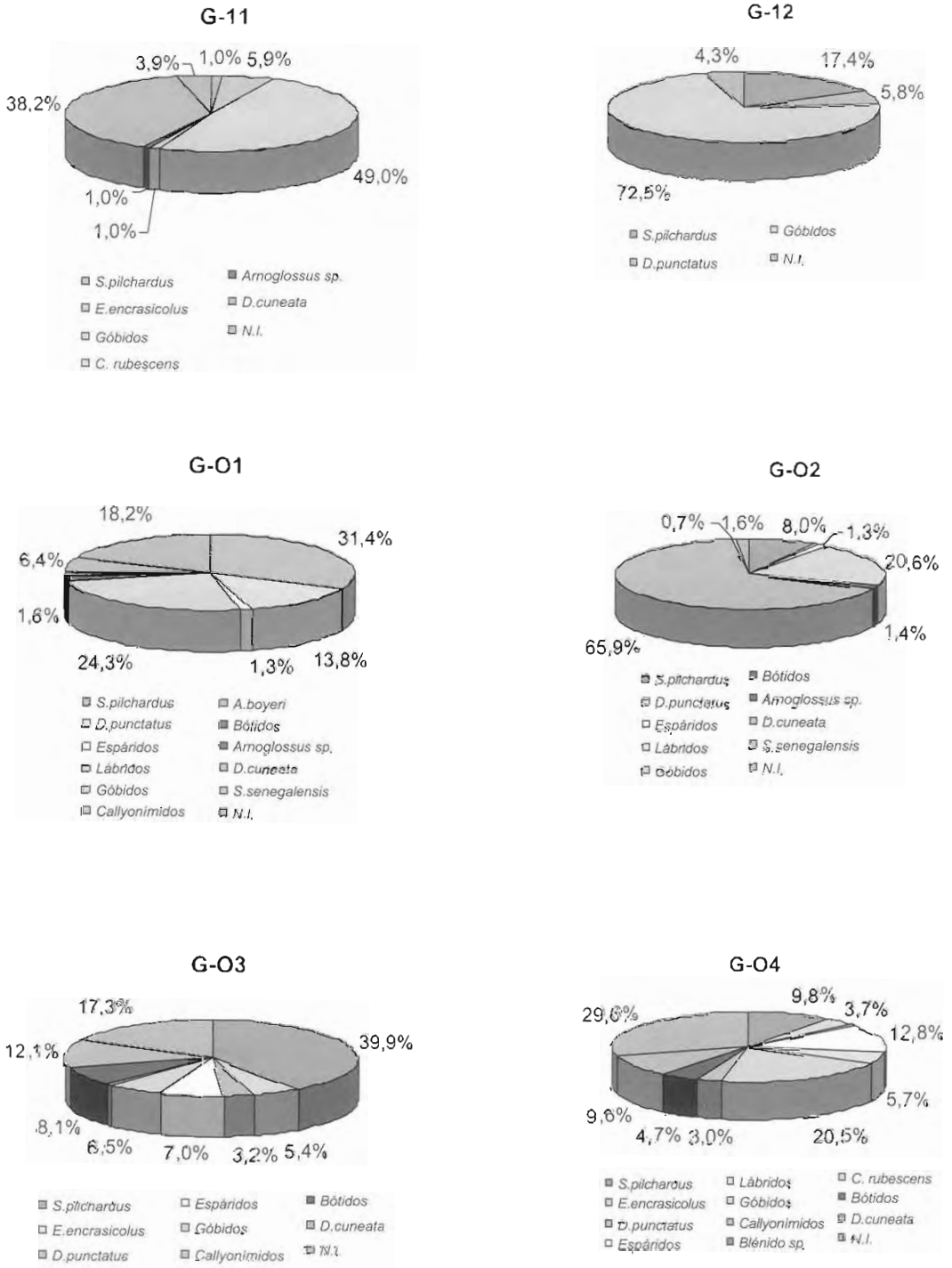


Figura 58. Distribución espacial de huevos de "otros" peces en los meses de puesta intensiva.

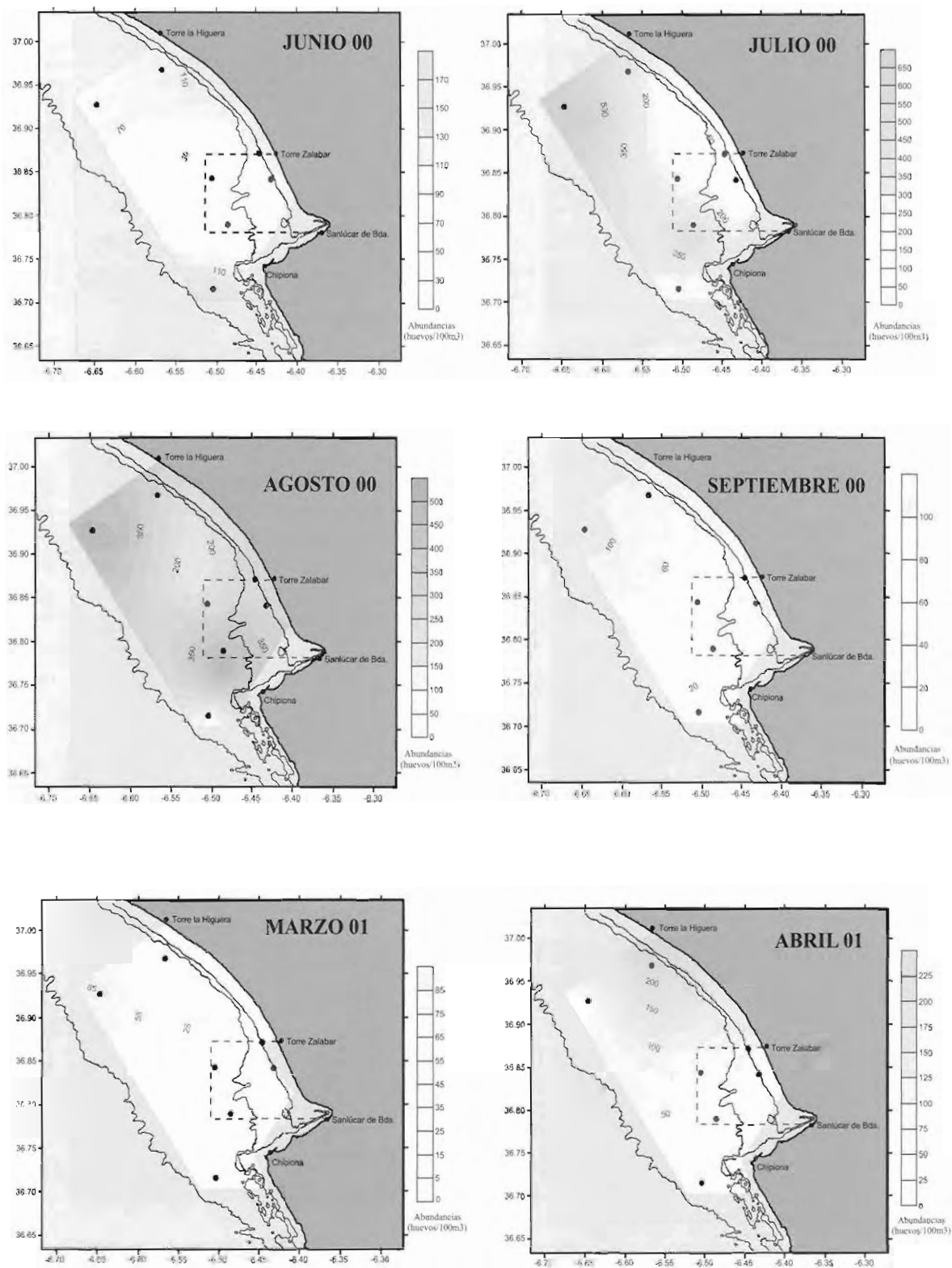


Figura 59a. Distribución espacial de larvas de “otros” peces en los meses de puesta intensiva, Mayo-October 2000.

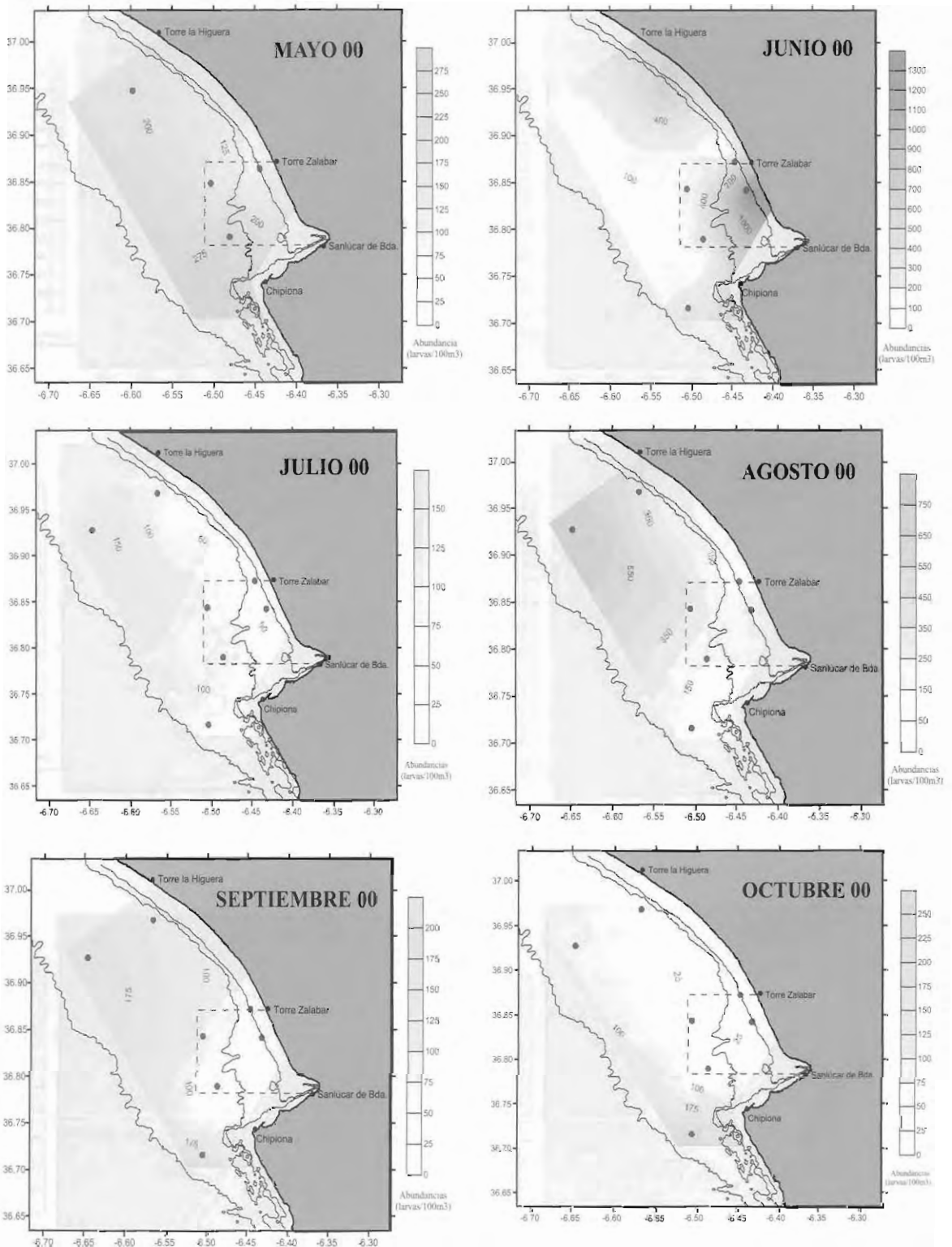


Figura 59b. Distribución espacial de larvas de “otros” peces en los meses de puesta intensiva. Noviembre 2000-Abril 2001.

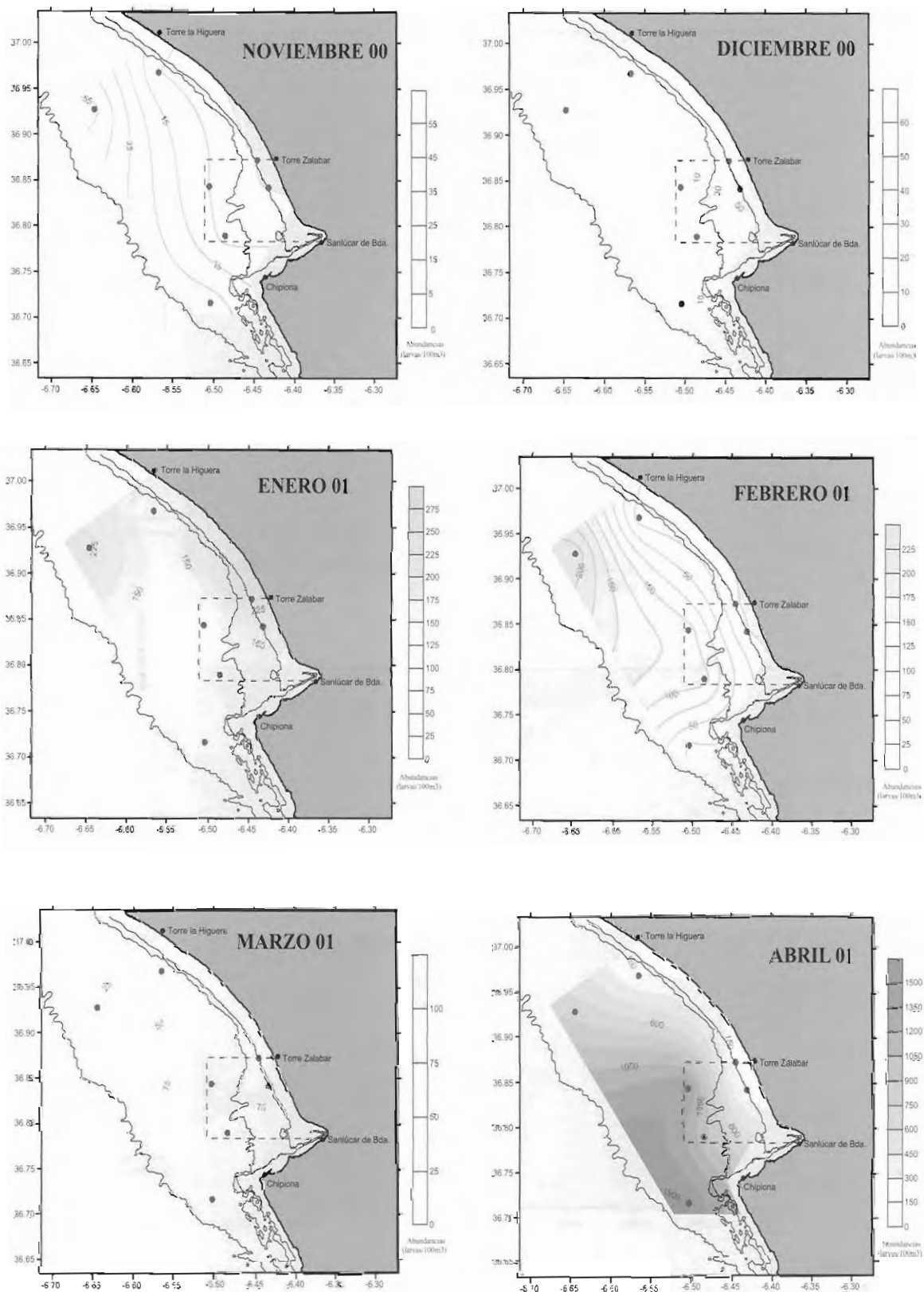
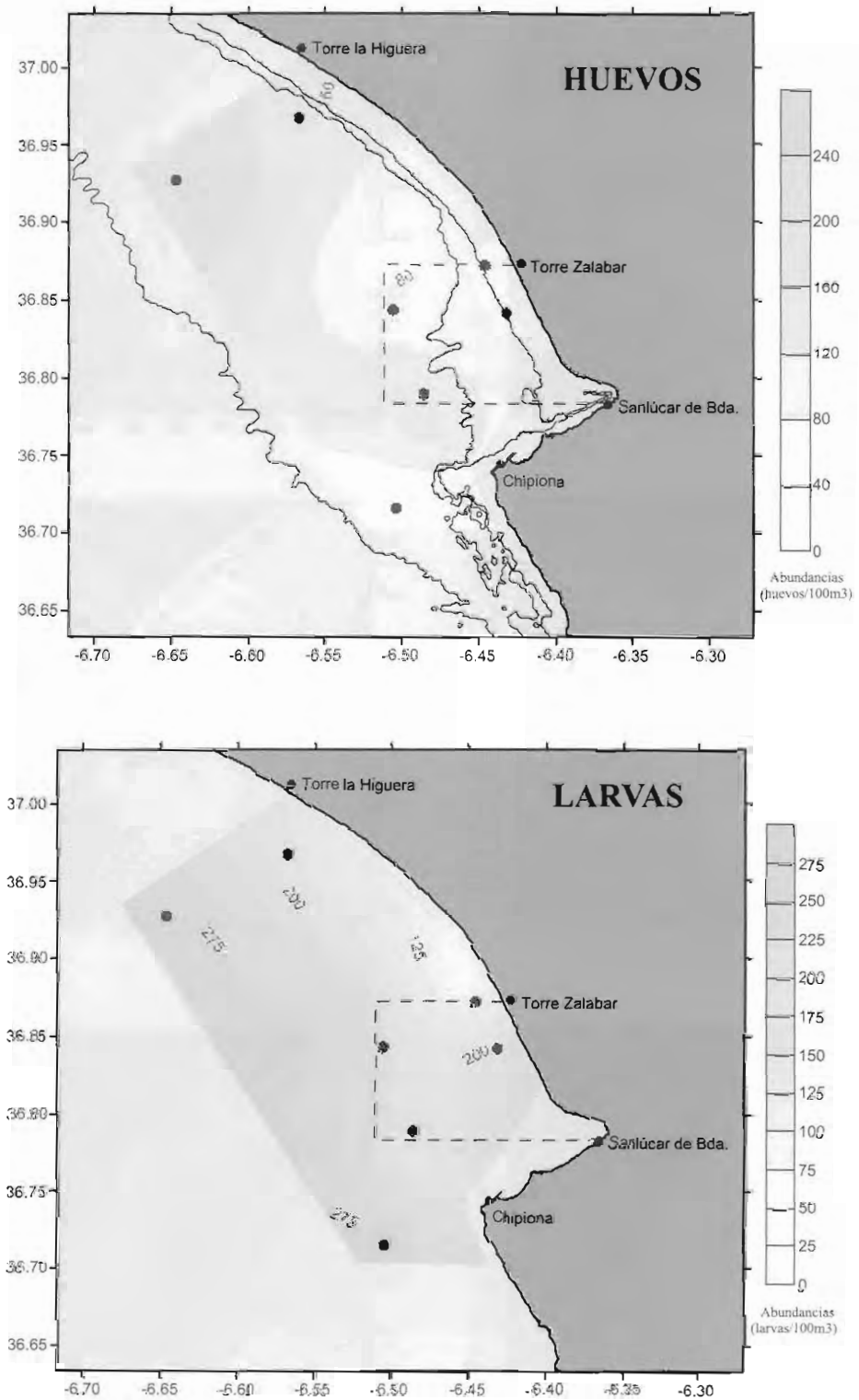


Figura 60. Distribución espacial de huevos y larvas de “otros peces” en la zona de estudio. Los valores de abundancia son los promedios de los meses de puesta intensiva.



Serranidae

Las especies integradas en este grupo corresponden a huevos capturados en los meses estivales (de junio a septiembre) (ver Tabla 6 en Anexo y Figura 56a,b) siendo *Serranus hepatus* la especie predominante, que presenta su pico de puesta en los meses de julio y agosto y en las estaciones más alejadas de costa. Sin embargo, no han aparecido larvas de este grupo en las muestras, ni tampoco juveniles ni adultos en las pescas de arrastre durante los meses del verano.

Carangidae

Esta familia agrupa algunas especies con la denominación popular de jurel. En las pescas de arrastre las únicas especies de tipo jurel, han sido capturadas las especies *Decapterus rhonchus* y *Trachurus trachurus*. De las dos, es mucho más abundante en la zona de muestreo la segunda especie, que ha aparecido en los arrastres a lo largo de todo el año.

Se han encontrado formas larvarias encuadradas en el género *Trachurus* desde junio a septiembre (ver Tabla 6 (en Anexo) y Figura 57a,b), manifestándose un pico de abundancia en agosto. Durante todo el periodo, se han encontrado estas formas larvarias en todas las estaciones de muestreo, aunque las mayores abundancias se han localizado en las estaciones más alejadas de la costa.

Teniendo en cuenta que existen varias especies de este género en el Golfo de Cádiz (*T. trachurus*, *T. mediterraneus* y *T. picturatus*) junto con *D. rhonchus*, y debido a los pequeños tamaños larvarios encontrados en las muestras planctónicas no se ha podido discernir con seguridad a nivel de especie dichas larvas. Sin embargo, debido a la mayor frecuencia de aparición en las pescas de arrastre y su mayor abundancia, podría inferirse que las larvas de este grupo sean de la especie. *T. trachurus*.

Scianidae

Dentro de esta familia hay que destacar la importancia en la zona de la corvina *Argyrosomus regius*, presente en estados juveniles capturados por la pesca de arrastre, prácticamente en todo el ciclo de muestreo, con picos de máxima abundancia en los meses estivales (ver Figura 29) y mayor presencia en las zonas costeras y cercanas a la desembocadura (Figura 28). Sin embargo, a pesar de su abundancia en la zona, no han sido encontrados huevos o larvas atribuibles a esta especie en los muestreos ictioplanctónicos. En los meses de agosto y septiembre se capturaron larvas (en muy bajas abundancias) pertenecientes a esta familia (ver Tabla 6 en Anexo), pero no se han podido designar a ninguna especie en concreto. Sí se sabe que la corvina utiliza el estuario del Guadalquivir como zona de cría, donde se han encontrado larvas de pequeñas tallas e individuos juveniles (Anon., 1999).

Moronidae (*Dicentrarchus punctatus*)

La puesta de esta especie, comúnmente denominada baila, se ha detectado en el periodo comprendido de diciembre a abril (ver Tabla 6 en Anexo y Figuras 56a,b y 57a,b), con un máximo de puesta en el mes de enero. Se considera por tanto, como una especie de puesta invernal en el área de estudio. Las larvas tienden a concentrarse en zonas costeras próximas a la desembocadura.

La otra especie de esta familia, el robalo, *D. labrax*, no ha sido detectada en el área de muestreo. Sin embargo, Arias y Drake (1990) encuentran estados postlarva-

rios y juveniles en los caños interiores de las marismas gaditanas de febrero a junio, con máximos en abril. Anon. (1999) observó la presencia importante de estados postlarvarios y juveniles en el interior del Guadalquivir. En las pescas de arrastre solo se han capturado algunos ejemplares de esta especie en el mes de octubre, pudiendo explicar su nula incidencia en las muestras ictioplanctónicas.

Labridae

Son muchas las larvas de individuos pertenecientes a esta familia que se han capturado durante los meses de muestreo, no siendo igual de abundantes la presencia de huevos (ver Tabla 6 en Anexo y Figuras 56a,b y 57a,b). Esto puede ser debido a que muchas de las especies pertenecientes a este grupo tienen huevos demersales, fijos al sustrato (Russell, 1976; Whitehead, 1986). Así, el único huevo de lábrido identificado ha sido de *Coris julis*, que sí tiene carácter planctónico. Se han capturado larvas de lábridos prácticamente durante todo el año, a excepción de los meses de octubre a diciembre y marzo. Las mayores abundancias se capturaron en el mes de junio, seguido de agosto y abril. Aunque se han encontrado larvas de lábridos en todo el área de muestreo, éstas parecen concentrarse en la zona frente a la desembocadura. No se puede concretar si estas larvas corresponden a una o más especies dado que el ínfimo tamaño de las mismas y la dificultad que entraña la identificación de las distintas especies de este grupo, ha hecho imposible su determinación. Por otra parte, se capturaron huevos de *C. julis* en los meses de junio, agosto y septiembre, predominantemente en torno a la estación E1, más septentrional y alejada de costa. Según estos datos se puede considerar al grupo de los lábridos como de puesta primaveral y estival.

Gobiidae

Se han capturado larvas de góbidos a lo largo de todo el periodo de muestreo (Tabla 6 en Anexo y Figura 57a,b). Al igual que en otros casos, no se ha podido llegar a niveles específicos dado el pequeño tamaño de estas larvas y la dificultad que conlleva la identificación de los componentes ictioplanctónicos de esta familia. A pesar de la abundancia larvaria, no se han capturado huevos ya que todos los huevos de góbidos son de carácter demersal y viven fijos a conchas de bivalvos, piedras u otros sustratos duros del fondo (Russell, 1976; Whitehead, 1986).

Los góbidos fueron el grupo larvario predominante en los meses otoñales (Figura 57a,b), en las que la presencia de otros tipos de larvas fue muy escasa. También predominan en los meses de abril y mayo, en los que las abundancias larvarias fueron muy considerables. Las mayores abundancias larvarias se dieron en el mes de abril, seguido del mes de mayo. Pero también se encontraron importantes abundancias en los meses de agosto a octubre y en enero y febrero.

Por tanto es muy difícil establecer un periodo de puesta predominante en este grupo ictioplanctónico, sobre todo teniendo en cuenta que desconocemos cuántas especies lo integran, pudiendo ser especies distintas con distintos ciclos reproductivos. En las pescas se capturaron individuos adultos de *Aphia minuta mediterranea* (de enero a mayo), *Gobius niger* (de enero a mayo y en noviembre), *Pomatochistus sp.* (de enero a marzo y en noviembre), *Leuserogobius sanzoi* (durante todo el año, a excepción del mes de septiembre) y *Gobiidae spp.* (de enero a marzo), datos que permiten inferir que las larvas capturadas correspondan a individuos de estas especies.

Se han capturado larvas de góbidos en todas las estaciones de muestreo, pero parecen ser las más alejadas de costa las más propensas a presentar mayores abundancias.

Callionymidae

En la Tabla 6 (en Anexo) y Figuras 56a,b y 57a,b se observa la presencia de huevos y/o larvas de este grupo, prácticamente durante todo el año. Los huevos capturados pertenecen a la especie *Callionymus pusillus*, mientras que las larvas no han podido ser identificadas a nivel de especie por razones expuestas anteriormente. Las mayores abundancias tanto de huevos como de larvas se encontraron en los meses estivales, con un pico importante en agosto. En el mes de abril también se dio una puesta importante. Por tanto, se podría considerar a este grupo, con un periodo reproductivo bastante largo, pero más intenso en primavera y verano. Los huevos se han capturado en todo el área de muestreo, sin mostrar ninguna zona predominante de puesta. Por su parte, las larvas parecen desplazarse hacia las zonas más alejadas de costa.

Bothidae

Dentro de este grupo se han incluido huevos de distintas especies de *Arnoglossus* (especies B, C, D y G) y larvas denominadas como *Arnoglossus sp.* o Bótidos n.i. (no identificado). Las larvas están presentes prácticamente durante todo el año, a excepción del mes de julio y de octubre a diciembre (Tabla 6 en Anexo). Posiblemente estas larvas pertenecen a distintas especies, ya que se ha podido detectar a través de los huevos algunas especies de puesta estival (ej: *Arnoglossus sp. B, D ó G*) y otras de puesta invernal (ej: *Arnoglossus sp. C y D*). Las mayores abundancias larvarias se dan en el mes de abril.

Hay que destacar la abundante presencia de individuos pertenecientes a esta familia capturados en las pescas de arrastre. Estos individuos corresponden a las especies: *Arnoglossus laterna* (todo el año), *Arnoglossus thori* (en noviembre y diciembre), *Arnoglossus imperialis* (en diciembre) y *Bothus podas* (de junio a agosto), así como, la especie *Citharus linguatula*, bastante común en el Golfo de Cádiz. Posiblemente los huevos *Arnoglossus sp D* correspondan a puestas de *A. laterna*, ya que esta especie aparece en las pescas todos los meses de muestreo y su periodo reproductivo se prolonga a lo largo de caso todo el año (Ferreiro, 1986) y este tipo de huevo ha aparecido indistintamente en meses estivales e invernales.

La mayor presencia de huevos de las distintas especies de *Arnoglossus* se da en las estaciones más al norte (E1 y E2), mientras que las larvas no muestran un patrón predominante de distribución, pudiéndose encontrar en toda la zona de estudio.

Soleidae

Además de la acedía, que sin duda es la especie más abundante en la zona de estudio, se ha constatado la presencia de otras especies de soleidos como el lenguado *Solea senegalensis* u otros soleidos no identificados (Tabla 6 en Anexo y Figuras 56a,b y 57a,b). Se han capturado huevos o larvas de lenguado durante todo el año, lo que indica que la puesta de esta especie es muy prolongada. Este dilatado periodo reproductivo ha sido observado en zonas cercanas, como los caños de las salinas de la Bahía de Cádiz (Arias y Drake, 1990), en el área de Cádiz (Rodríguez,

1984) y en otras áreas geográficas próximas (Dinis, 1986; Ferreiro, 1986; Lagardere *et al.*, 1979; Ré *et al.*, 1982). Aunque no han aparecido huevos o larvas del lenguado *Solea vulgaris*, éste sí ha sido bastante común en las capturas por pesca de arrastre en los meses de enero a abril.

Además se ha detectado la presencia de huevos y/o larvas de otros taxones incluidos en el grupo "otros", que se encuentran de modo puntual y con abundancias bajas (Tabla 6 en Anexo y Figuras 56a,b y 57a,b)

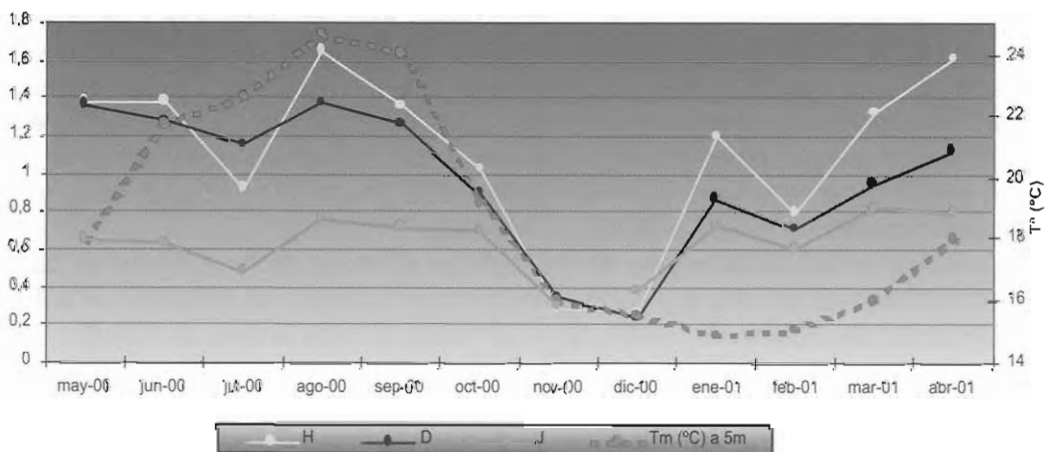
4.2.2 Análisis de la diversidad larvaria

A lo largo de todo el período de muestreo se han capturado un total de 25159 huevos y 17868 larvas de peces. Además, se han triado, contabilizado e identificado 1542 larvas de langostino (*M. kerathurus*) y 504 larvas de galera (*S. mantis*).

Los huevos y/o larvas capturados durante dicho período pertenecen a 57 taxones identificados (Tabla 6 en Anexo). Las Figuras 56a,b y 57a,b representan las proporciones de los distintos grupos de huevos y larvas, respectivamente, identificados para cada uno de los meses de muestreo.

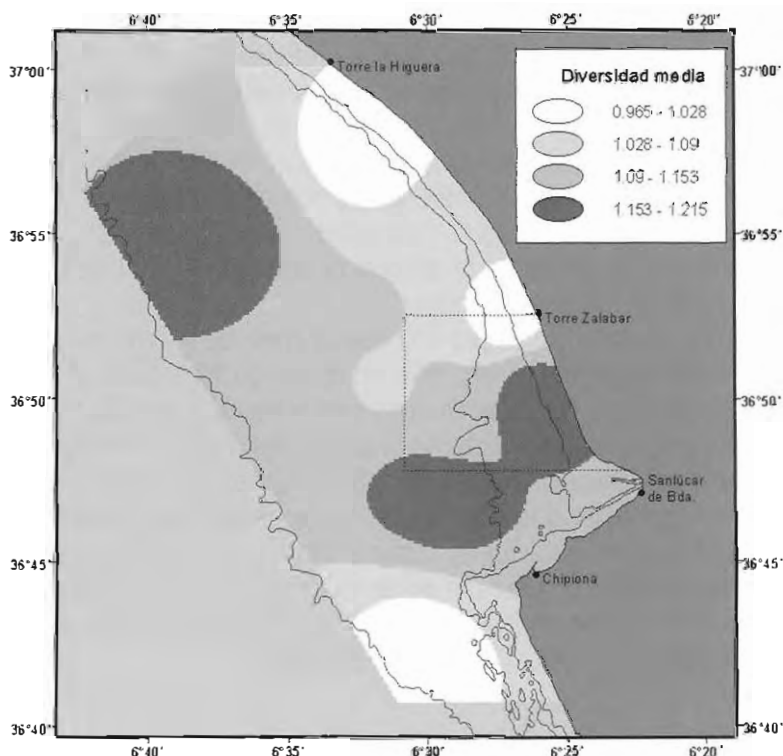
Para los cálculos de los índices de diversidad se han empleado solamente los valores de abundancias larvarias. La Figura 61 presenta la variación de los índices de Margalef (riqueza específica), Pielou (equitatividad) e índice de diversidad de Shannon-Wiener, para cada una de las estaciones de muestreo, mes a mes. El promedio anual de los valores de diversidad mensuales queda representado en la Figura 62, que permite observar la variación temporal de la diversidad.

Figura 62. Variación de los índices de diversidad por estaciones y a lo largo de los meses de muestreo (D= índice de Margaleff o riqueza específica; J= índice de Pielou o equitatividad; H= índice de Shannon y T^m (°C) a 5m).



La Figura 64a,b,c permite observar espacialmente los valores de diversidad larvaria en el área de estudio para cada uno de los meses, empleando el índice de Shannon-Wiener. La distribución de la diversidad larvaria anual, promedio de los valores de diversidad de cada uno de los meses muestreados, queda reflejada en la Figura 63.

Figura 63. Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria media anual.



Hay que resaltar que los valores de diversidad resultan bajos. Esto es debido a que muchos taxones para el cálculo de los índices corresponden a familias que por lo general, como es el caso de los espáridos, góbidos, etc. agrupan varias especies, disminuyendo de esta manera el número de taxones para la estimación del índice. Así, aunque la diversidad sea mayor a la calculada por nosotros, los valores obtenidos nos sirven para realizar comparaciones espaciales y temporales en la zona de estudio y a lo largo de todo el periodo de muestreo.

Las variaciones de los tres índices empleados siguen un patrón idéntico cuando se considera el ciclo anual de estudio. A partir de las gráficas se puede deducir que la época de mayor diversidad de especies larvarias corresponde a los meses de primavera y verano, siendo los meses de abril y agosto los de máximos valores. En la época primaveral se solapan las poblaciones reproductoras invernales, como son la sardina y acedía con el comienzo del ciclo reproductor de otros grupos, como son los que pertenecen a la familia Sparidae. Asimismo, es el comienzo de puesta de otras especies relevantes en el área, como el boquerón. El periodo de verano representado por el mes de máxima diversidad, agosto, se caracteriza por presentar condiciones favorables a la puesta de varias familias, que deben estar sujetas a la época de estabilidad en la estratificación de la columna de agua y con incidencia moderada de las descargas del río. En esta época se reproducen especies pelágicas como el boque-

rón, alacha y jurel, así como, otras especies de las familias de espáridos, trígidos y soleidos. La disminución de los valores de diversidad y equitatividad en el mes de julio es debida a una dominancia del boquerón (71%) respecto al resto de especies larvianas presentes en este mes (Figuras 56a,b y 57a,b).

La menor diversidad corresponde al otoño, que es además el periodo durante el cual se producen los mínimos de abundancias larvianas. Esta época se caracteriza por la mezcla de las aguas y poca influencia de los procesos relacionados con los aportes del río, dado que son mínimos.

En enero aumentan de nuevo los valores de diversidad, debido a la actividad reproductora de una serie de especies de estacionalidad claramente invernal, proclives a la puesta en temperaturas frías (en torno a los 15°C), coincidiendo con el periodo de mezcla, por el gran aporte fluvial. Esta situación es aprovechada por un número menor de especies. Las más representativas de esta época son la sardina y sobre todo, la acedía. La disminución de la diversidad y equitatividad en el mes de febrero corresponde a una dominancia en la presencia larvaria de la acedía, que supone un 66% del total de las larvas (Figura 57a,b).

Espacialmente se observa (Figura 61) que la zona de mayor variabilidad se localiza frente a la desembocadura, avanzando en dirección NW hasta otro punto de máxima diversidad localizado en la estación más septentrional y alejada de costa E1. Este efecto podría explicarse por el efecto de la pluma del río que se dirige hacia el oeste, de manera, que debe transportar los elementos planctónicos hacia esa dirección. La distribución de las isohalinas a lo largo de los meses sigue esta tendencia (sección II-3).

Según la Figura 1, las estaciones costeras E2 y E4, al igual que la estación más al sur E7, frente a Chipiona, parecen estar al abrigo de la corriente de descarga, y señalan fronteras marcadas en la diversidad específica. Estas estaciones son las que presentaron menores valores del índice de Shannon.

Figura 61. Variación de los índices de diversidad por estaciones.

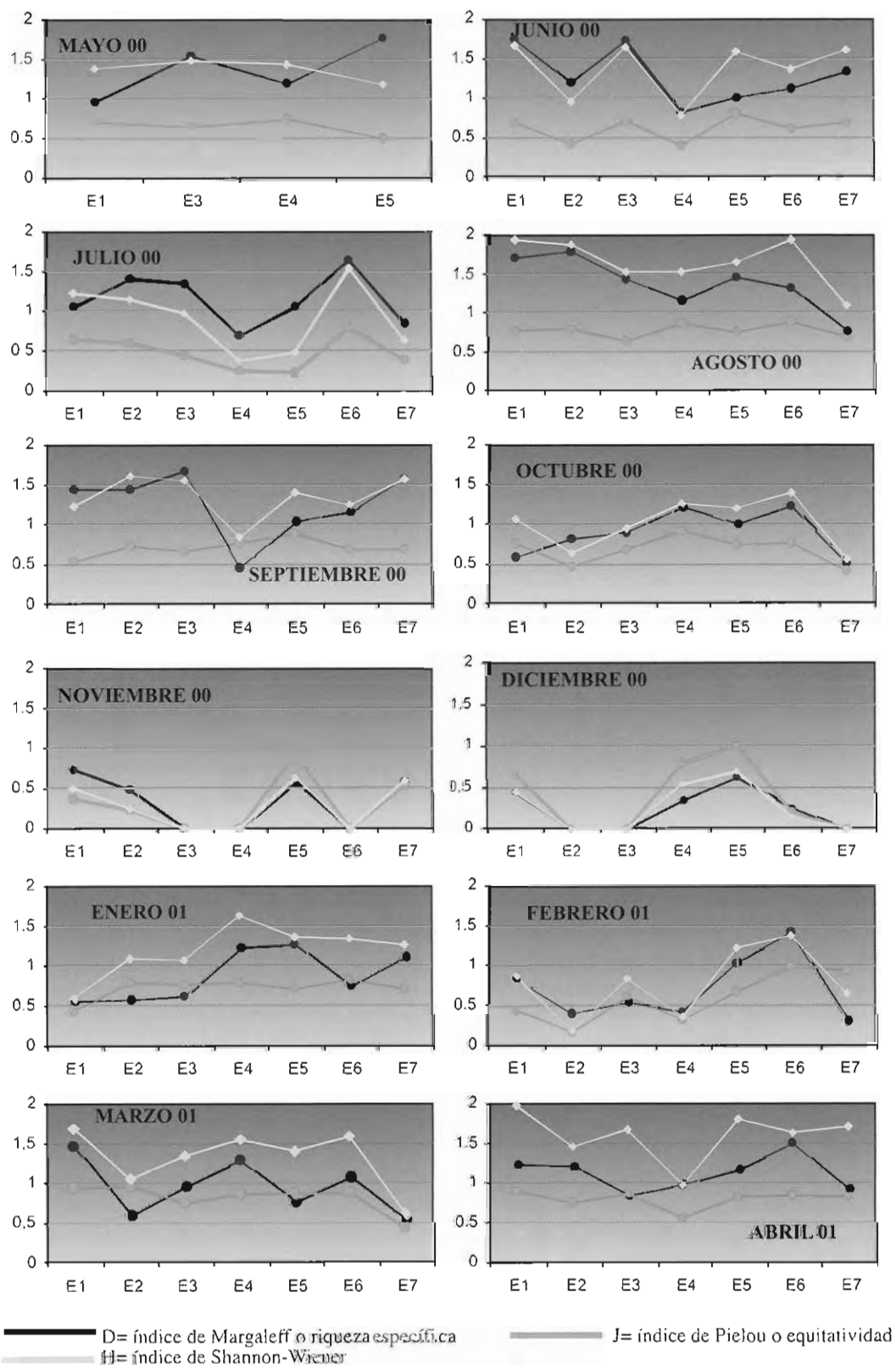


Figura 64a. Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria en el área de estudio. MAYO-AGOSTO 2000.

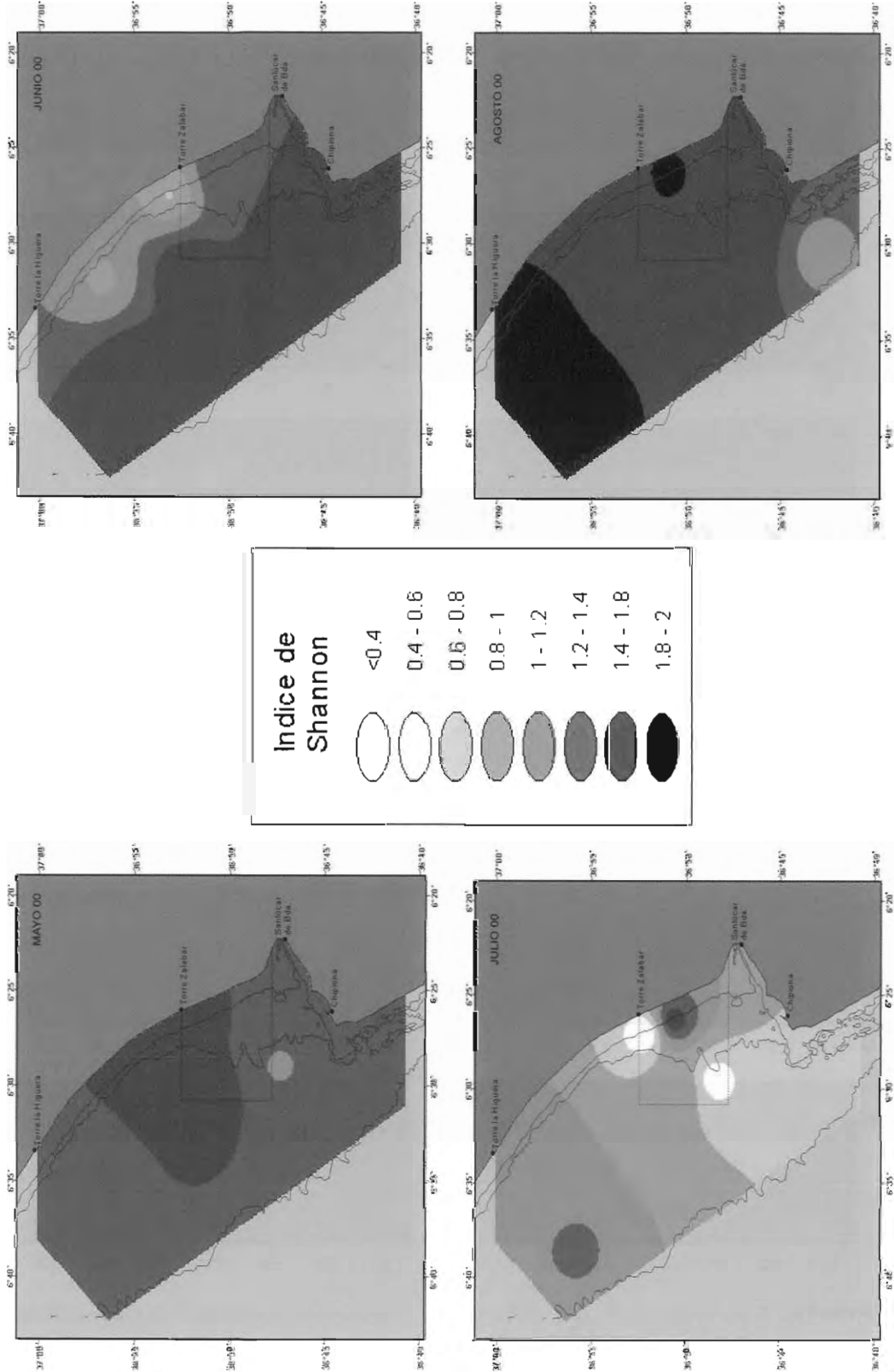


Figura 64b. Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria en el área de estudio. SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2000.

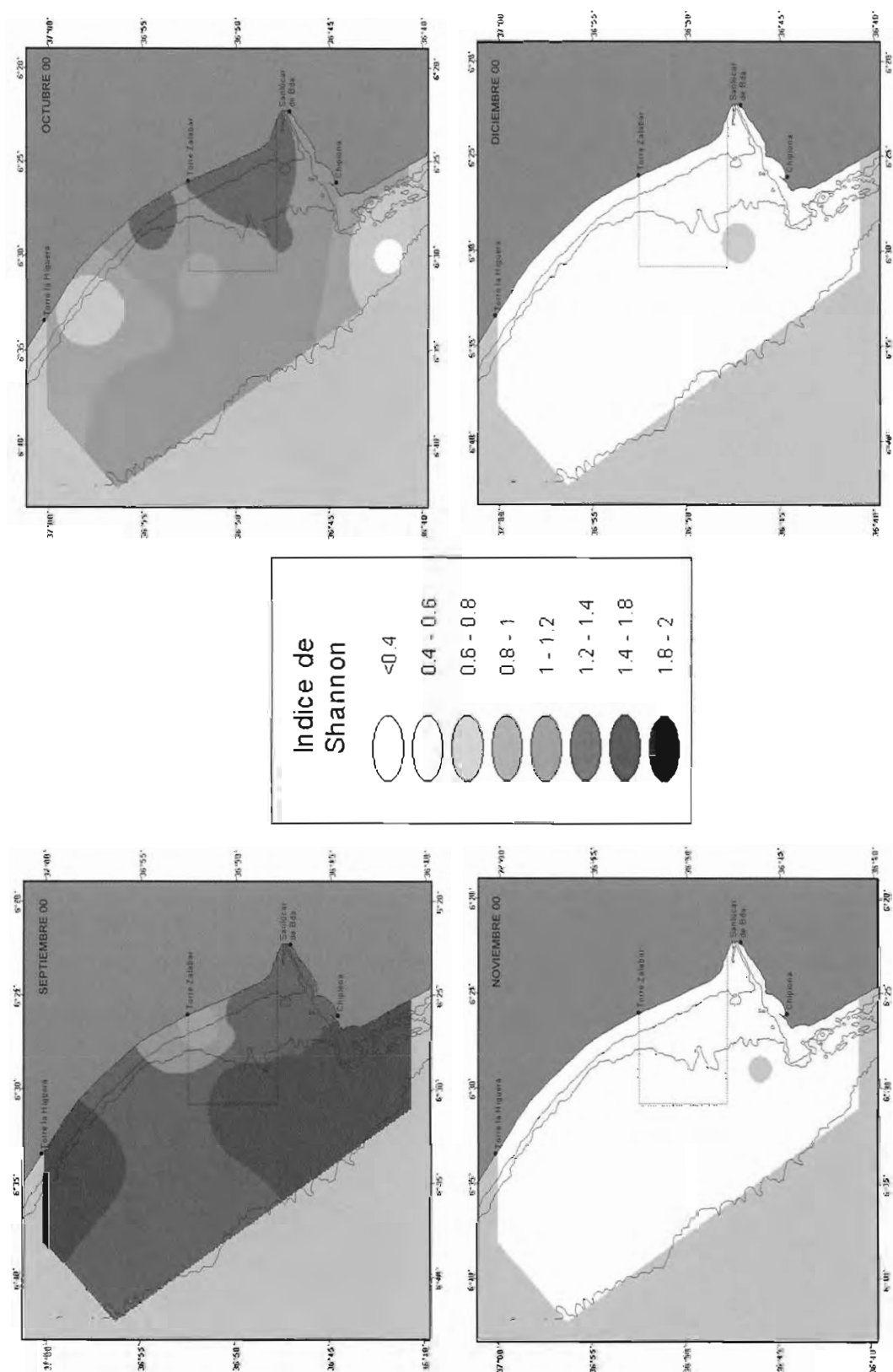
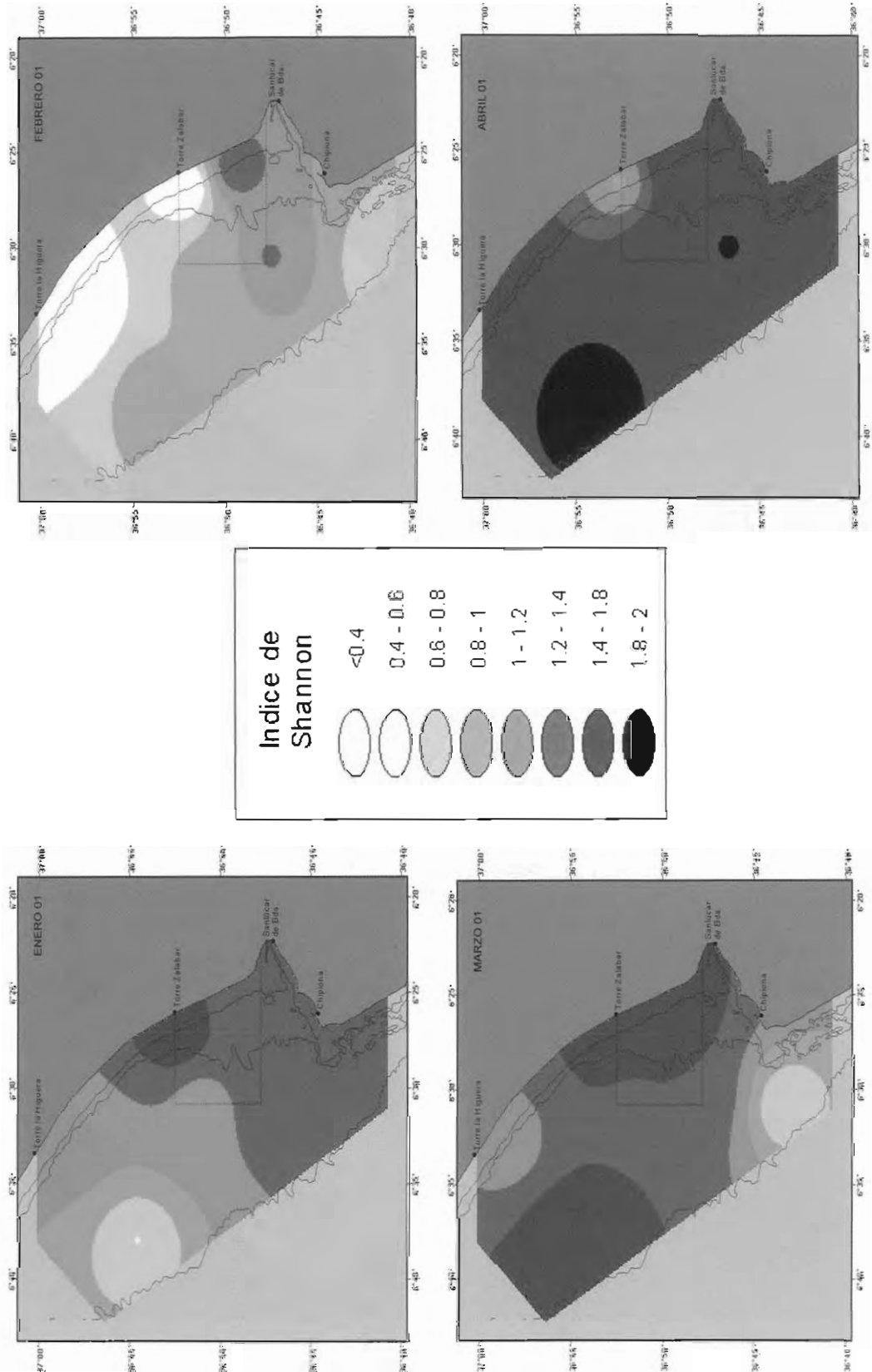


Figura 64c. Mapas de distribución de los valores de diversidad larvaria en el área de estudio. ENERO-MARZO 2001.





5.- DESCRIPCIÓN DE LAS PESQUERÍAS

5. DESCRIPCIÓN DE LAS PESQUERÍAS

Los puertos, cuya actividad pesquera va a ser analizada, son los de las localidades de Chipiona y de Sanlúcar de Barrameda, ambas en la provincia de Cádiz. En el caso de Sanlúcar, su flota va a estar compuesta por embarcaciones pertenecientes a las cuatro modalidades mencionadas, mientras que la flota de Chipiona únicamente estará formada por embarcaciones artesanales. Las descargas van a proceder casi exclusivamente de la flota artesanal, aunque esporádicamente descargue alguna embarcación de otros puertos perteneciente a otra modalidad, por ejemplo de arrastre.

Por su importancia pesquera y socioeconómica en la zona destaca en primer lugar la flota artesanal de ambos puertos, principalmente la de Chipiona. Esta flota faena regularmente en el área de estudio, concentrándose la mayor parte de su actividad en la Zona. La labor de las flotas de cerco y marisquera de bivalvos, en este caso exclusivas de la localidad de Sanlúcar, también se desarrolla en mayor o menor medida en todo el área de estudio. Por el contrario, la flota de arrastre tiene su límite legal de actuación por fuera de las seis millas de costa, quedando por tanto la zona estudiada fuera de sus límites de pesca y restringiéndose únicamente a la actividad irreglamentaria que realizan algunas embarcaciones.

5.1. Pesquería artesanal

5.1.1. Flota

Según el censo oficial de la Secretaría General de Pesca Marítima del MAPA, publicada en el BOE nº 272, de 13 de noviembre de 2000, el número de embarcaciones de las localidades de Chipiona y de Sanlúcar de Bda. que poseen licencia de artes menores para realizar pesca artesanal asciende a 111, 38 en Chipiona y 73 en Sanlúcar de Barrameda, cuyas características técnicas medias se recogen en la Tabla VI.

Tabla VI. Características técnicas medias de las diferentes flotas censadas en puertos de Chipiona y Sanlúcar de Barrameda (* = 20 embarcaciones poseen licencia para rastros remolcados)

Arte	Puerto	Nº barcos	Potencia	T.R.B	Eslora
Artisanal	Chipiona	38	30.06±5.30	3.06±0.34	7.54±0.31
Artisanal	Sanlúcar	73*	37.18±4.96	3.19±0.33	7.31±0.29
Arrastre	Sanlúcar	99	173.3±70	19.87±11.8	14±2.71
Cerco	Sanlúcar	15	145±17.91	16.17±2.26	14.1±0.71
Dragas	Sanlúcar	7	122±7.73	10.84±1.17	11.7±0.99

Respecto a la flota artesanal de Sanlúcar, habría de mencionarse el que algunas de las embarcaciones censadas como artes menores se les concede licencia temporal para el cerco. Además, unas 20 embarcaciones de la misma localidad, igualmente con dicha licencia (BOE nº 272), han sido dadas de alta por la Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía para faenar con rastros remolcados en aguas interiores, pudiéndose despachar en cualquier momento para volver a faenar con artes menores (enmalles, palangres,...).

La introducción de criterios más precisos para la gestión de estos censos ha sido recientemente recogida en la Orden de 10 de julio de 2001, (BOJA nº 87, de 31 de julio), por la que se establecen normas sobre los Censos de Embarcaciones Marisqueras con rastro y de Embarcaciones Autorizadas al uso de la draga hidráulica.

5.1.2. Capturas

Los desembarcos diarios, marea a marea y barco a barco, efectuados por las flotas artesanales de las localidades de Chipiona y de Sanlúcar de Barrameda durante los años 1999 y 2000, han sido recopilados y analizados.

En las Tablas 7, 8, 9 y 10 (en Anexo) se muestran las capturas mensuales de las flotas artesanales de las localidades citadas, por especie y por grupo de especies, desembarcadas durante el período 1999-2000.

Analizando las tablas de desembarcos se aprecia como las descargas en Chipiona duplican a las registradas en Sanlúcar en el período analizado, oscilando los valores entre las 330 t de Chipiona en 1999 y las 111 t registradas en Sanlúcar en el 2000, apreciándose un descenso de un año a otro en torno al 20% en ambos puertos. Estas diferencias en el volumen descargado son debidas al mayor número de embarcaciones que descargaron en Chipiona durante la época estudiada, registrándose casi el 100% de las censadas en dicha localidad y el 38% de las censadas en Sanlúcar, además de un considerable número de embarcaciones con puerto base en otras localidades (Ver apartado "Esfuerzo pesquero").

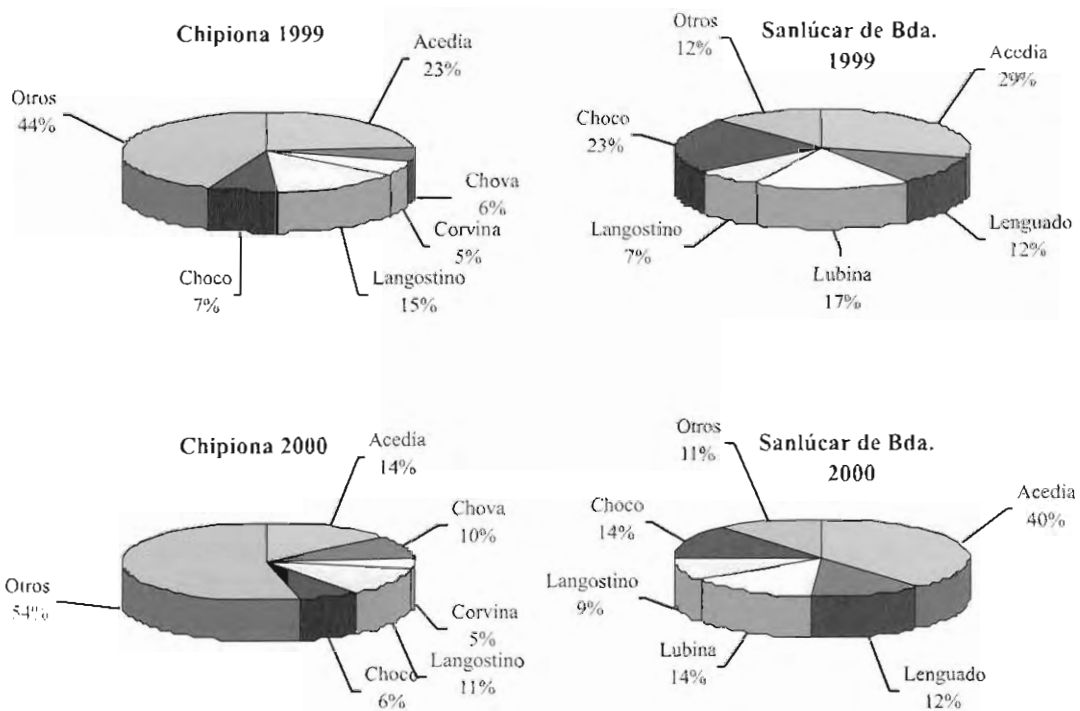


Por especies se observa como las principales especies desembarcadas se repiten de un año a otro en cada puerto, agrupando por orden de importancia en cuanto a volumen de captura desembarcada a la acedia, el langostino, el choco, la chova (*Pomatomus saltator*) y la corvina, en las descargas de Chipiona (Figura 65), y a la acedia, el choco, la lubina (*Dicentrarchus labrax*), el lenguado y el langostino en las descargas de Sanlúcar (Figura 65). En ambos puertos destaca como principal especie desembarcada la acedia con descargas que oscilaron entre el 23.2% en Chipiona en 1999 y el 40% en Sanlúcar en el 2000, respecto a la captura total de cada año. Además, ambos puertos comparten al choco y al langostino entre las cinco primeras especies desembarcadas, en términos de captura, cuyas importancias relativas se muestran en la Figuras 65.

La evolución de las capturas desembarcadas muestra una tendencia similar en ambos puertos para las principales especies comerciales, durante los dos años analizados. En el caso de la acedia, se aprecian picos máximos de captura durante el invierno y la primavera, con valores mínimos mantenidos durante los meses de verano, siendo mas acusada estas diferencias durante el año 2000. Esta tendencia muestra un patrón similar al obtenido en las campañas para la misma especie.

En el langostino, se observa claramente las máximas capturas en los meses de primavera y principios del verano, así como un segundo pico algo menor durante el otoño, mucho mas acusado en las descargas del puerto de Chipiona, y provocado en parte por los ejemplares jóvenes reclutados a la pesquería procedentes del tramo inferior del río Guadalquivir (Rodríguez, 1986). Estos máximos en las capturas también coinciden con los obtenidos para la misma especie en las campañas.

Figura 65. Importancia relativa de las principales especies desembarcadas por la flota artesanal de Chipiona y de Sanlúcar durante los años 1999 y 2000.



El choco, sin embargo, muestra las máximas capturas a finales del invierno e inicios de la primavera, con valores mínimos durante el otoño. Estos datos contrastan con los obtenidos durante las campañas, durante las cuales fueron los meses de septiembre y de octubre los de mayor número de ejemplares capturados, con tallas por debajo de la de primera madurez obtenida para la especie en el Golfo de Cádiz (Ramos, 2000).

En cuanto al lenguado, principalmente en Sanlúcar, se observa descargas máximas en invierno y a principios y finales de primavera. En el mes de noviembre también se aprecia un pico máximo de capturas, aunque aparecen descargas prácticamente a lo largo de ambos años. Respecto a la lubina, las descargas aparecen concentradas en los meses invernales como puede observarse en las Tablas 7-10 (en Anexo). Éstos también recogen los máximos descargados de merluza, principalmente en Chipiona.

Por último, la chova en el puerto de Chipiona, cuyas capturas oscilan entre el 6% y 10% del total desembarcado, se concentran en los meses estivales con un pico máximo en agosto en ambos años. Estos datos se corresponden con la aproximación a costa de la especie a principios del verano para desovar, al ser ésta pelágica y migratoria. Con máximos en agosto también se encuentran la breca y el sargo, aunque el mayor volumen descargado se reparte en los meses de verano, en el caso de la breca, y durante todo el otoño incluyendo finales de la época estival, para el sargo.

5.1.3. Tipos de mareas

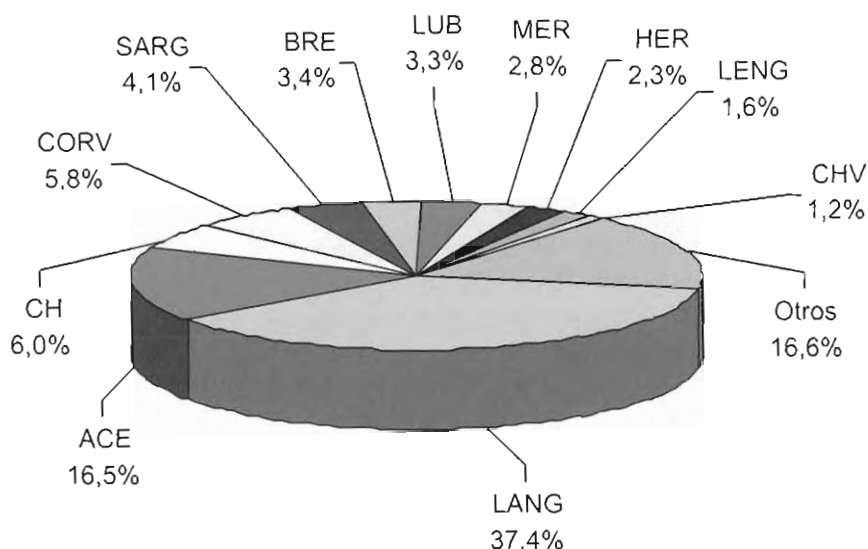
El análisis realizado a las diferentes flotas (barcos y descargas) que faenan en el área de estudio, principalmente en la Zona de Cría y Engorde, muestra que es la flota artesanal la de mayor actividad en la zona, con un número medio anual de mareas para el período 1999-2000 de 8877 en Chipiona y de 1478 en Sanlúcar. Asimismo, se ha podido constatar que es el puerto de Chipiona el que canaliza el mayor volumen de desembarcos, concentrando el mayor número de mareas de pesca que se desarrollan en el área de estudio, tanto de embarcaciones con puerto base en Chipiona como en localidades próximas. Por todo ello se ha optado por utilizar la información del puerto de Chipiona como base para la aplicación de técnicas de análisis multivariante.

Al objeto de clasificar los desembarcos diarios realizados por la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000 en tipos de mareas de pesca, fue construida una matriz de desembarcos. En esta matriz se hizo constar el barco, la fecha y las capturas de las diferentes especies desembarcadas en cada marea de pesca, contabilizándose un total de 17755 desembarcos diarios, 9351 durante 1999 y 8404 en el 2000, observándose un descenso de 947 mareas de un año a otro. Posteriormente fue aplicado un análisis de cluster de K-media, con centros conocidos (Visauta, 1998). Para ello fue utilizada la matriz de centroides obtenida tras la aplicación de la misma metodología a la matriz de desembarcos de la flota artesanal de los principales puertos del Golfo de Cádiz para los años 1996 y 1997 (Silva et al., 1999; 2001).

Como resultados preliminares, han sido identificados un total de 38 tipos de mareas de pesca en los desembarcos artesanales realizados en el puerto de Chipiona, entre los que destacan el tipo de marea LANG con 6636 mareas y ACE con 2934, que contabilizan más del 50% de las mareas (Figura 66), seguidas de los tipos CH (1065 mareas), CORV (1037 mareas), y SARG (732 mareas), agrupando estas cinco al 69.8% del total de mareas desembarcadas (12394 de un total de 17755 mareas).

Le siguen en orden de importancia las mareas BRE, LUB, MER, HER, LENG y CHV, cuya importancia relativa se muestra en la Figura 66. Los nombres asignados a cada tipo de marea proceden de las abreviaturas de las especies mas importantes, en cada caso (BRE-breca, LANG-langostino, CH-choco...Ver Tabla VII).

Figura 66. Importancia relativa de los principales tipos de mareas de pesca de la flota artesanal de Chipiona. 1999-2000.



La composición específica de los once tipos de mareas de pesca citados se muestra en la Tabla VII. En cada uno se incluye las cuatro primeras especies, en orden de importancia.

Tabla VII. Importancia relativa de la composición específica de los principales tipos de mareas de pesca obtenidos a partir de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona del periodo 1999-2000, expresado en % de la captura.

Tipo de marea	Nº mareas	1ª especie (%)	2ª especie (%)	3ª especie (%)	4ª especie (%)
LANG	6636	Langostino 75.2	Acedía 15.1	Choco 6.3	Corvina 0.4
ACE	2934	Acedía 91.1	Langostino 4.7	Merluza 1.4	Choco 0.8
CH	1065	Choco 77.4	Langostino 3.7	Acedía 6.6	Lenguado 2.1
CORV	1037	Corvina 84.3	Lubina 4.2	Chova 3.0	Sargo 2.8
SARG	732	Sargo 64.7	Corvina 12.2	Lubina 10.1	Liza 1.1
BRE	608	Breca 42.6	Chova 19.7	Jurel 10.2	Corvina 7.5
LUB	586	Lubina 92.1	Liza 2.2	Corvina 1.7	Sargo 1.6
MER	505	Merluza 45.5	Jurel 21.8	Lubina 6.1	Chova 5.2
HER	411	Herrera 53.4	Langostino 9.6	Choco 5.3	Jurel 5.3
LENG	286	Lenguado 72.3	Choco 10.4	Acedía 4.7	Corvina 3.4
CHV	216	Chova 89.1	Corvina 3.1	Breca 2.2	Jurel 1.8

En esta tabla se aprecia como son entre una, dos o tres, según los casos, las especies que aportan la mayor parte de la captura (>90%) en cada tipo de marea de pesca. Además, puede observarse como aparece destacada una especie con más del 50% de la captura, a excepción de las mareas BRE y MER (especies objetivo: breca y merluza, respectivamente), las cuales caracterizan y dan nombre a cada tipo de marea de pesca. Cabe resaltar la segunda marea en importancia, tipo de marea ACE, en la que la acedía representa el 91.1% de la captura.

El tratamiento anual de los datos, cuyos resultados fueron analizados en los informes intermedios, mostraron en general una similitud reflejada en los tipos de mareas, en su importancia relativa, así como en la composición cualitativa y cuantitativa de éstas. Asimismo, son similares a los obtenidos en anteriores periodos analizados en otros proyectos de investigación pesquera en el Golfo de Cádiz (Silva et al, 1999; 2001).

5.1.4. Esfuerzo pesquero

Durante 1999, el número de barcos que descargó en el puerto de Chipiona ascendió a 81, correspondiendo sólo 35 de ellos a la flota artesanal censada en dicha localidad (casi su totalidad), 27 a embarcaciones censadas en la vecina localidad de Sanlúcar y las 19 restantes pertenecientes a otras localidades próximas. Con respecto a la flota que descargó durante el año 2000, se ha contabilizado un total de 83 barcos, correspondiendo sólo 33 de ellos a la flota artesanal de Chipiona, 28 a embarcaciones con puerto base en Sanlúcar y las 22 restantes a otras localidades próximas. Estos datos son muy similares en ambos años, e indican una canalización de las descargas en el puerto de Chipiona, de las capturas procedentes de la actividad pesquera artesanal realizada en la zona de estudio.

El número medio mensual de barcos que descargaron durante el periodo analizado ascendió a 68 durante 1999 y a 64 durante el año 2000, con un número mensual de mareas de pesca que osciló entre 521 y 1102 de un total de 9351 en el año 1999, y entre 302 y 1035 de un total de 8404 durante el 2000. En la Tabla VIII se muestra el número mensual de barcos y de mareas para dicho periodo.

Tabla VIII. Número de barcos que descargaron y número de mareas realizadas mensualmente por la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.

	Meses												total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nº barcos	132	124	128	125	135	136	138	133	125	142	136	129	1583
Nº mareas	1380	1241	1156	1357	2137	2097	1669	1662	981	1574	1411	1090	17755

La información aportada por los tipos de mareas de pesca obtenidos tras la aplicación de análisis de cluster de K-medias, así como la obtenida de las encuestas y entrevistas con personal del sector junto con la recabada en los diferentes embarques realizados, ha sido utilizada para conocer que fracciones de la flota faenan habitualmente en el área de estudio. Además se ha podido conocer cuales son sus estrategias de pesca y como se reparte el esfuerzo pesquero a escala espacio-temporal.

La estacionalidad de los principales tipos de mareas de pesca se muestran en las Figuras 67 a 77. En cada Figura se recoge la importancia relativa mensual (expresada en % del nº de mareas, en cada caso) de éstos a lo largo de un ciclo anual. Analizando los resultados se desprende que la marea LANG se realiza casi en su totalidad desde mediados de primavera hasta mediados de verano (Figura 67), principalmente en los meses de mayo y junio, y posteriormente, con menor intensidad, a principios del otoño, con un segundo pico en el mes de octubre. Respecto a la marea ACE, se observa que es una marea típica de invierno (Figura 68) y, en menor medida, de gran parte del otoño y de la primera mitad de la primavera, según los años, siendo el mes de enero el de mayor número de mareas registradas.

Figura 67. Evolución temporal del tipo de marea LANG obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.

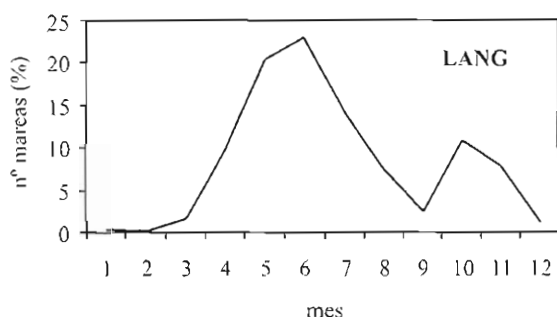
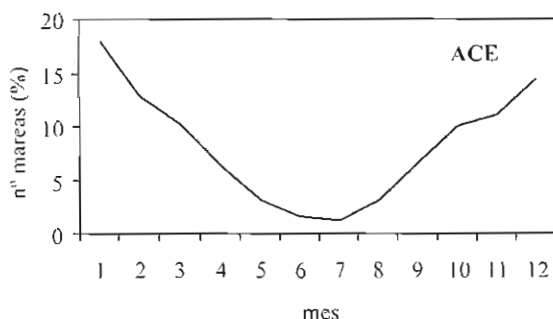


Figura 68. Evolución temporal del tipo de marea ACE obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.



La marea CORV se realiza principalmente en primavera, abril y mayo, y a finales del verano, aunque suele haber actividad durante casi todo el año (Figura 70). En el caso de la marea CH (Figura 69), también es típica de primavera, comenzando ya ha desarrollarse a finales del invierno, observándose valores altos en el mes de febrero y en marzo. Por último, la quinta de las cinco primeras mareas más importantes, la SARG (Figura 71), aparece con mayores porcentajes durante el verano y el otoño, con un pico máximo en el mes de agosto, aunque se detecta su presencia durante el resto del año en torno al 7% del total por mes.

Figura 69. Evolución temporal del tipo de marea CH obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.

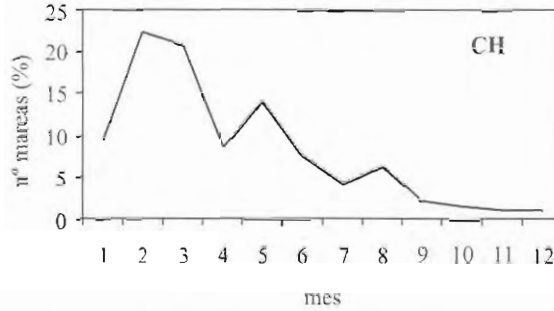


Figura 70. Evolución temporal del tipo de marea CORV obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.

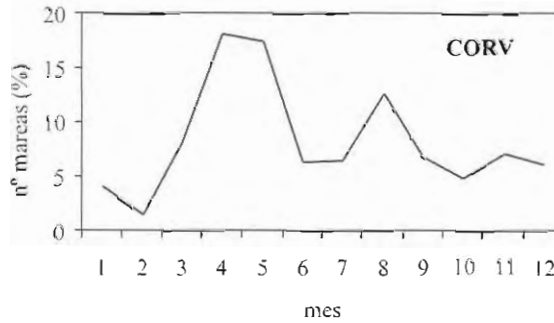
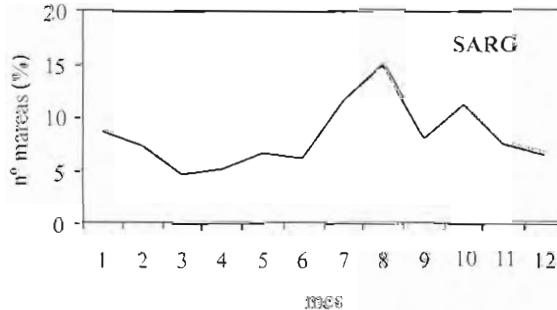


Figura 71. Evolución temporal del tipo de marea SARG obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.



Por orden de importancia, en base al número de mareas, le sigue un grupo de seis tipos que contabilizan el 14.7% del total de éstas. En primer lugar aparece la marea BRE (Figura 72) cuya actividad máxima aparece durante el verano y en menor medida durante el otoño, con un pico máximo en el mes de agosto. Le siguen la LUB y MER (Figuras 73 y 74, respectivamente), ambas centradas durante el período invernal con máximos en el mes de enero. Por el contrario, la marea HER (Figura 75) es típica estival con el valor más alto en el mes de agosto. Ésta se lleva a cabo aprovechando el acercamiento de esta especie en los meses estivales a zonas costeras con fines reproductivos, al igual que ocurre con otros tipos de mareas tales como las dirigidas al langostino (LANG), a la acedía (ACE) y a la corvina (CORV).

Figura 72. Evolución temporal del tipo de marea BRE obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.

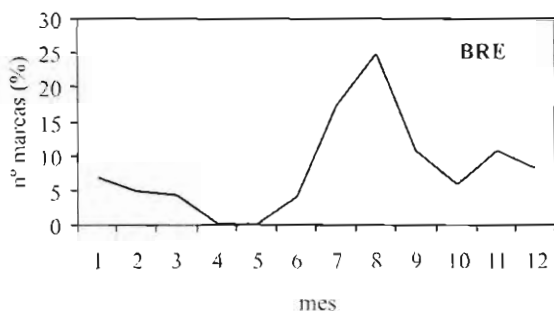


Figura 73. Evolución temporal del tipo de marea LUB obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.

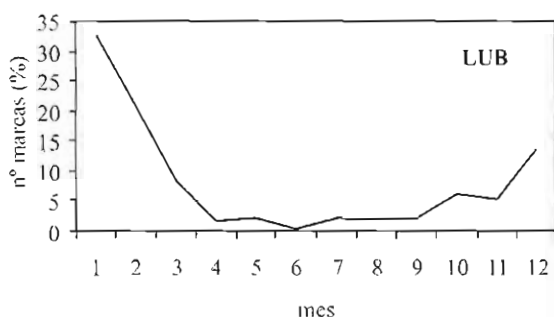


Figura 74. Evolución temporal del tipo de marea MER obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.

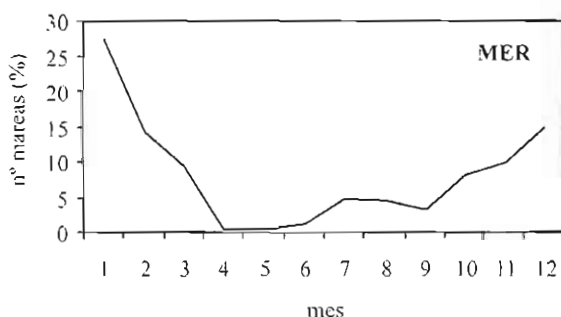
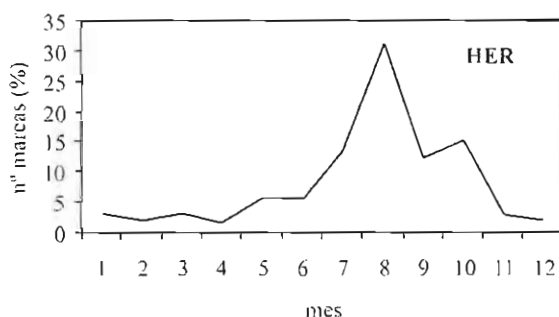


Figura 75. Evolución temporal del tipo de marea HER obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el período 1999-2000.



Por último, aparecen las mareas LENG y CHV, dirigidas a la pesca de lenguado y chova, respectivamente (Figuras 76 y 77). La primera presenta un pico máximo a mediados del otoño, para descender a comienzos del invierno y mantenerse en torno al 9% mensual durante el invierno y la primavera. La segunda, por el contrario, presenta la máxima actividad durante el verano con un pico en agosto, registrándose también cierta actividad durante la segunda mitad del otoño.

Figura 76. Evolución temporal del tipo de marea LENG obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.

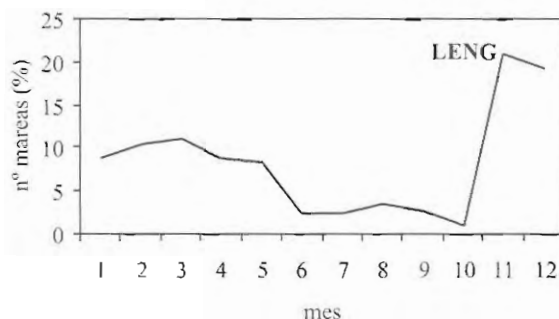
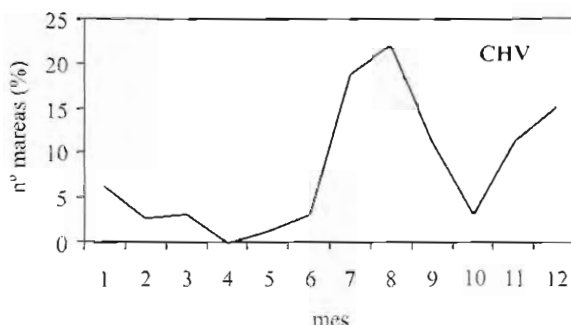


Figura 77. Evolución temporal del tipo de marea CHV obtenido de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.



El área de actuación de los principales tipos de mareas se muestran en las Figuras 78 a 81. En éstas se observa como las cinco primeras mareas de pesca más importantes, mareas LANG, ACE, CH, CORV y SARG, incluyen a la Zona de Cría y Engorde dentro de su área de actuación, mostrando la mayor actividad de las mismas en dicha Zona. Además, las mareas LANG, ACE y CH abarcan dentro de su área de desarrollo a la franja comprendida entre Torre la Higuera y el límite norte de la Zona de Cría y Engorde, aunque en esta franja la actividad de las mismas es mucho menor. El tipo de marea LUB, dirigida a la lubina, también se desarrolla casi en su totalidad en la Zona, principalmente en la franja más costera de la misma y más cercana a la desembocadura.

Figura 78. Principales áreas de pesca de los tipos de mareas ACE, BRE y HER.

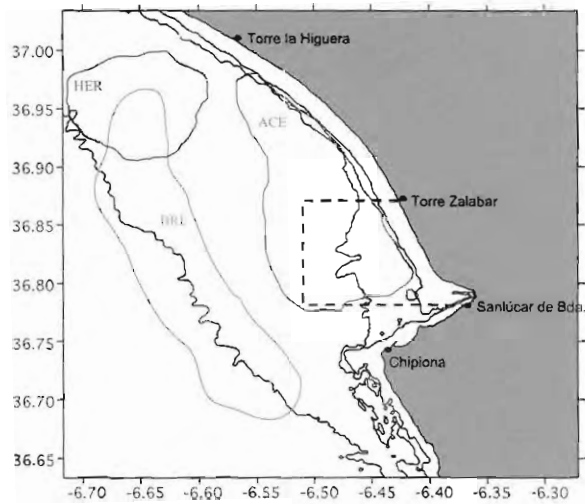


Figura 79. Principales áreas de pesca de los tipos de mareas LANG, CHV y MER.

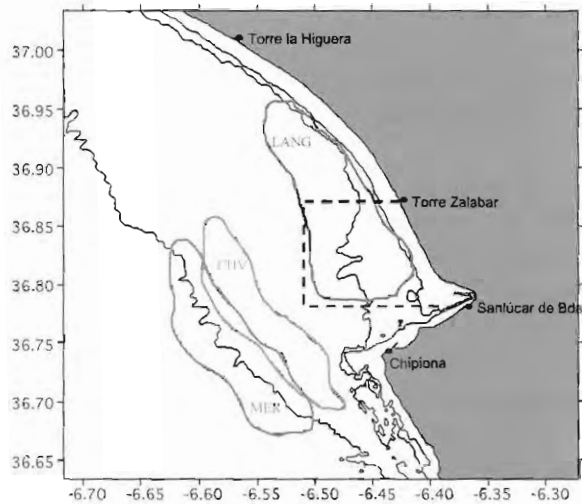


Figura 80. Principales áreas de pesca de los tipos de mareas LENG, CH y SARG.

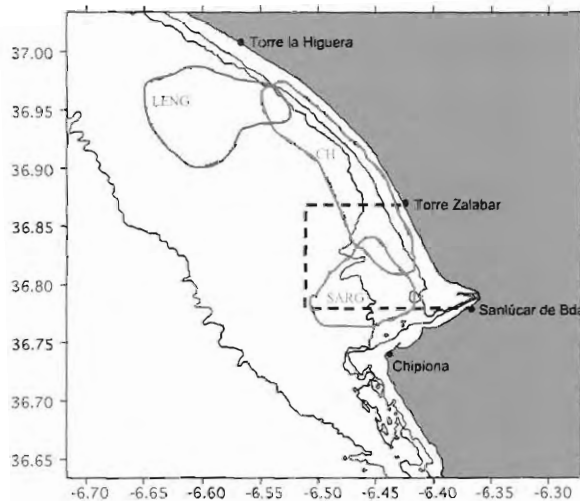
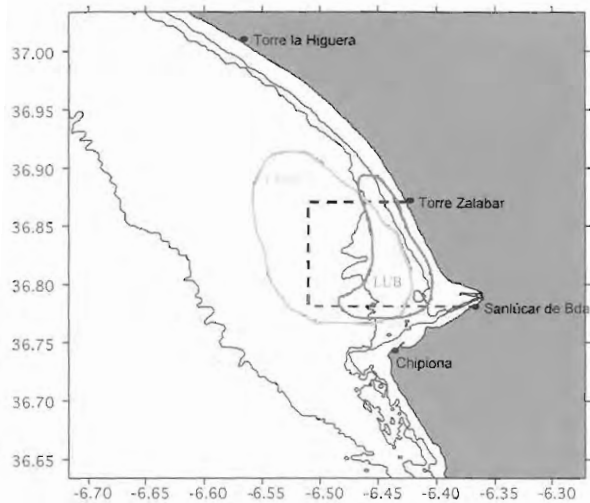


Figura 81. Principales áreas de pesca de los tipos de mareas CORV y LUB.



En cuanto a los demás tipos de mareas, se observa como se desarrollan fueran de los límites de la Zona de Cría y Engorde. En el caso de las dirigidas a la herrera y al lenguado, se llevan a cabo principalmente al noroeste del área de estudio, entre las estaciones E2 y E1. Los tipos BRE, CHV y MER, se desarrollan principalmente al oeste.

Analizando la Tabla IX donde se recoge la importancia relativa mensual de los principales tipos de mareas de pesca para el período 1999-2000, junto con las Figuras donde se muestran las estacionalidades de las mismas y las Figuras que recogen las diferentes zonas donde se llevan a cabo dentro del área de estudio, se han obtenido resultados sobre el nivel de esfuerzo que se ejerce en la Zona de Cría y Engorde, a escala tanto espacial como temporal.

En primer lugar, teniendo en cuenta los tipos mareas que desarrollan mayoritariamente su actividad en la Zona de Cría y Engorde, aproximadamente el 73% de la actividad pesquera durante el período 1999-2000 se desarrolló en dicha área protegida, que se corresponde con unas 12961 mareas de un total de 17755. Este porcentaje osciló entre el 55.1% en agosto (915 mareas) y el 53.7% en septiembre (526 mareas), y los valores máximos contabilizados en abril y mayo con un 87% (1180) y un 86.8% (1854), respectivamente.

Tabla IX. Importancia relativa mensual (expresado en %) de los principales tipos de mareas obtenidos de los desembarcos de la flota artesanal de Chipiona durante el periodo 1999-2000.

	Meses periodo 1999-2000											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LANG	1,7	0,8	9,9	48,7	63,7	73,1	56,1	29,9	17,2	45,7	37,4	7,5
ACE	38,7	30,6	26,3	14,0	4,5	2,3	2,4	5,7	19,6	19,1	23,4	39,1
CH	7,4	19,3	19,3	6,7	7,1	4,0	2,7	4,1	2,2	1,1	0,9	1,1
CORV	3,1	1,3	7,3	13,9	8,5	3,1	4,0	7,9	7,1	3,2	5,2	5,9
SARG	4,7	4,4	3,0	2,8	2,3	2,2	5,1	6,7	6,1	5,3	4,0	4,4
LUB	14,0	10,0	4,3	0,8	0,7	0,1	0,8	0,8	1,4	2,4	2,2	7,5
Subtotal	69,6	66,4	70,2	87,0	86,8	84,8	71,2	55,1	53,7	76,7	73,1	65,5
BRE	3,1	2,4	2,3	0,1	0,1	1,2	6,4	9,1	6,7	2,4	4,7	4,6
MER	10,1	5,8	4,2	0,2	0,1	0,3	1,5	1,4	1,7	2,7	3,5	7,0
HER	1,0	0,6	1,2	0,5	1,1	1,1	3,4	7,8	5,2	4,1	0,9	0,8
LENG	1,8	2,4	2,8	1,8	1,1	0,3	0,4	0,6	0,8	0,2	4,3	5,0
CHV	1,0	0,5	0,6	0,0	0,1	0,3	2,5	2,9	2,5	0,4	1,8	3,0
Subtotal	86,7	78,2	81,2	89,7	89,4	88,1	85,3	76,8	70,7	86,4	88,2	86,0
Resto	13,3	21,8	18,8	10,3	10,6	11,9	14,7	23,2	29,3	13,6	11,8	14,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

La mayor parte de esta actividad es aportada por los tipos de mareas LANG y ACE, la primera en los meses de primavera y verano, y la segunda durante el otoño y el invierno. En la Tabla IX se observa como durante los meses de mayo y junio, la pesca del langostino concentra en la Zona de Cría y Engorde entre el 63 y el 73% de toda la actividad pesquera, que se corresponde con unas 1346-1530 mareas de pesca, respectivamente. En los meses de invierno es principalmente la de acedia la que canaliza la actividad pesquera en la Zona con un 35% de media de todas la mareas registradas, en torno a 430 al mes, aunque es compartida en menor medida con la dirigida a otras especies tales como la lubina y el choco.

5.1.5. Patrón de explotación

El patrón de explotación en el área de estudio viene caracterizado por la alternancia estacional de determinados tipos de mareas de pesca dirigidos a unas especies objetivo, y ésta va a estar estrechamente relacionada con la variación estacional de la abundancia que experimentan dichas especies objetivo.

En la Tabla X se muestra un resumen de la actividad pesquera en la zona estudiada. En ella se incluye los principales tipos de mareas de pesca que se desarrollan en la zona, su importancia relativa en el cómputo de la actividad pesquera artesanal, las especies objetivo, los periodos de mayor y menor actividad de las mareas, así como el tipo de arte utilizado y si en las diferentes áreas de pesca se incluye o no la Zona de Cría y Engorde.

Tabla X. Resumen del patrón de explotación de la actividad pesquera en el área de estudio.

Tipo de marea	Importancia relativa	Especie objetivo	Máxima actividad	Mínima actividad	Arte de pesca	En Zona de Cría y Engorde
LANG	37,4	Langostino	Mayo-junio, octubre	Enero-febrero	Trasmallo	Si
ACE	16,5	Acedía	Junio-agosto	Diciembre-febrero	Trasmallo	Si
CH	6,0	Choco	Febrero-marzo	Septiembre-noviembre	Trasmallo	Si
CORV	5,8	Corvina	Abril-mayo, agosto	Enero-febreo	Enmalle 1paño	Si
SARG	4,1	Sargo	Julio-octubre	Marzo	Enmalle 1paño	Si
BRE	3,4	Breca	Julio-agosto	Abril-mayo	Enmalle 1paño	No
LUB	3,3	Lubina	Enero	Abril-septiembre	Enmalle 1paño	Si
MER	2,8	Merluza	Diciembre febrero	Abril-junio	Enmalle 1paño	No
HER	2,3	Herrera	Julio-septiembre	Diciembre-abril	Enmalle 1paño	No
LENG	1,6	Lenguado	Febrero-marzo, noviembre	Julio-octubre	Enmalle 1paño	No
CHV	1,2	Chova	Julio-septiembre	Marzo-mayo	Enmalle 1paño	No

A lo largo de un ciclo anual se observa diferencias estacionales muy marcadas en cuanto a las especies objetivo. En invierno, durante el mes de enero, el 38% aproximadamente de toda la actividad pesquera de la zona se centra en la captura de acedía, principalmente en la Zona de Cría y Engorde. También hay algunos barcos que dirigen su actividad a la pesca de lubina, en la franja mas costera de la Zona (14%) y otros a la pesca de merluza, calando los artes (enmalles de tanza) frente a Chipiona al suroeste del área de estudio (Figuras 79 y 81). Conforme avanza el invierno y comienza la primavera, las mareas de acedía van disminuyendo, al igual que las capturas, se reducen considerablemente las dirigidas a merluza y a lubina y comienza a realizarse pescas dirigidas al choco, alcanzándose el máximo de la pesquería entre febrero y marzo con un 19% de la actividad de esos meses. Asimismo, ya en marzo se observa como se van realizando mareas dirigidas a especies típicas de primavera-verano como son el langostino y la corvina.

Esta última presenta el máximo de su actividad durante el mes de mayo, con un 14% del total de mareas. Si bien el número de ésta no es muy elevado, dado que no son muchos los barcos que se dedican a realizarlas de corvina, el volumen de capturas en el cómputo total es muy importante. Otro aspecto a tener en cuenta es el hecho de calar varios tipos de artes, enmalles claros de corvina y trasmallos para langostino, en una sola dado que los artes de corvina permanecen calados las 24 horas mientras que los de langostino están calados sólo unas horas, como se comentará posteriormente en el apartado de los embarques en mareas comerciales.

Respecto a la pesquería de langostino, en el mes de mayo experimenta un importante incremento en número de mareas pasando del 9.9% en el mes de marzo al 48.7% en abril, para acaparar en los meses de mayo y junio en torno al 70% de toda la actividad pesquera que se desarrolla en la zona, principalmente en la Zona de Cría y Engorde. En julio desciende la abundancia de langostino, lo que lleva aparejado un decremento en el número de mareas (56.1%), y un cambio de parte de la flota a realizar mareas dirigidas a breca y a la herrera, al oeste del área de estudio (Figura 78). En agosto, aunque la pesca del langostino sigue acaparando en torno al 30% de la actividad, el resto se reparte entre la pesca de breca, herrera, sargo, chova y de nuevo la corvina, principalmente, realizadas fuera de la Zona de Cría y Engorde.

A finales del verano, en el mes de septiembre, comienza a detectarse una cierta abundancia de acedía iniciándose el desarrollo de mareas dirigidas a esta especie (19%). El resto de la actividad se reparte entre la pesca del langostino (17%) y la breca, herrera, corvina y sargo. Iniciado ya el otoño, la flota comienza a dirigir su esfuerzo hacia la acedía, descendiendo las mareas de las otras especies mencionadas, si bien las de langostino vuelven a incrementarse aprovechando el aumento que experimenta la



abundancia del recurso en toda la zona cercana a la desembocadura. Este hecho se atribuye al reclutamiento de la especie a la pesquería procedente en su mayor parte del tramo inferior del Guadalquivir. La abundancia del langostino decrece a finales del otoño para en diciembre ser de nuevo la acedía la principal especie objetivo de la flota artesanal. Asimismo, vuelve a detectarse un incremento de mareas dirigidas a especies tales como la lubina y la merluza, y en menor medida el lenguado.

5.1.6. Embarques en mareas comerciales de las principales especies objetivo

En el periodo de estudio han podido realizarse embarques en buques comerciales en mareas dirigidas al langostino. La información sobre los tipos de mareas ACE y CH ha sido obtenida de pescadores y patrones de pesca locales. Los datos referentes a las artes de pesca han sido completados con bibliografía específica (Anónimo, 1994).

• Embarque TIPO DE MAREA “LANG”

El arte utilizado en este tipo de marea es el trasmallo del grupo de los llamados “ciegos”. El paño central de red suele tener entre 8 y 10 pasadas (25-20 mm de lado de malla), con una altura en torno a las 40 mallas. Las albitanas tienen una luz de malla que suele oscilar entre 240-280 mm, con una altura entre 2-2.5 mallas. El material utilizado es hilo multifilamento de nylon.

Este tipo de marea se realiza o bien al atardecer durante las primeras horas de la noche, o al amanecer. En ambos casos el arte permanece muy poco tiempo pescando, ya que cuando se acaba de calar el último paño de red, se espera aproximadamente una hora y se comienza la maniobra del virado del trasmallo por el primer paño

que se caló. Al estar poco tiempo el arte en el agua, las capturas son muy mono-específicas, capturándose en su mayoría la especie objetivo, el langostino, siendo el descarte mínimo. Durante el embarque realizado, efectuado en el mes de mayo y al atardecer, se constató el predominio del langostino en las capturas, con algo más del 77%, seguido de la acedía con un 12%. En este embarque se observó la presencia de sardinas en el trasmallo, entorno al 7% del total, y al resto de especies (4%) compuesta por algunos ejemplares de sargos, algún lenguado, roncaor y pez tambor (*Balliste caerolinensis*), entre otros, además de los temidos cangrejos de los géneros *Polibius* y *Liocarcinus*, que suelen causar daños en los paños de red, siendo descartados.

Estas observaciones a bordo junto con las aportaciones realizadas por otros pescadores, además de las efectuadas en el puerto, apuntan a un descarte mínimo cuando se realiza la maniobra de pesca de la forma descrita, descarte que en muchos casos también se vende aunque su valor comercial es mucho menor. También hay ocasiones en las que los artes se dejan calado toda la noche por diversos motivos, como es el descenso de la abundancia y el alto precio que alcanzan la poca captura que se obtenga. En estos casos el número y la cantidad de especies no objetivo de la pesquería aumenta considerablemente, y además, no se dispone de información para evaluar el impacto de dicha actividad.

• **Embarque TIPO DE MAREA "ACE"**

El embarque en este tipo de marea no pudo ser realizado. Sin embargo ha sido recabada información sobre las características principales de la misma mediante entrevistas con pescadores locales.

El arte utilizado en este tipo de marea es el trasmallo, perteneciente al igual que el de langostino al grupo de los llamados "ciegos". El paño central de red suele tener entre 8 y 10 pasadas (25-20 mm de lado de malla), con una altura en torno a las 40 mallas. La diferencia con el trasmallo de langostino estriba en la ausencia de albitanas y en el material utilizado, que en este caso es hilo monofilamento de nylon o "tanza". En lugar de las albitanas, este tipo de trasmallo posee un hilo en zig-zag denominado "tirantas" desde la relinga de flotadores a la de plomo, dándole una altura máxima a la red de unos 50 cm.

La mayor actividad de este tipo de marea se realiza desde los inicios de los temporales, a mediados del otoño, hasta comienzos de la primavera, siendo los meses de invierno los más fuertes en la pesquería. Los tendidos de red se calan normalmente a primera hora de la mañana, permaneciendo el arte pescando en el agua unas dos horas. Luego se comienza a recoger éstos de red por el primero que fue calado. Al igual que ocurre con las mareas de langostino, al estar el arte muy poco tiempo calado y al ser una pesquería dirigida hacia la acedía, las capturas son altamente mono-específicas, como lo demuestra la composición típica de este tipo de marea (Tabla VII), correspondiendo más del 90% de la captura a la acedía.

Este tipo de marea se suele realizar de la forma descrita, generalmente, cuando el recurso es abundante y cuando se dan condiciones de "mardeleva" o "mar de fondo". Cuando el pescado escasea o simplemente no se suele mover por el fondo debido a la bonanza del tiempo, en algunos casos el arte permanece calado toda la noche y gran parte del día. En este caso las capturas accidentales aumentan considerablemente, aunque no se tienen datos para evaluar el impacto de esta actividad.

• **Embarque TIPO DE MAREA “CORV”**

En este tipo de marea de pesca se utiliza una red muy clara que suele tener entre 2.5 y 1.5 pasadas (80-140 mm de lado de malla), siendo también variable la altura de los paños de red. Como regla general, a mayor profundidad de calado de la red de corvina, mayor suele ser la luz de malla y la altura de la red. En este embarque en particular, la red tenía una luz de malla de 24 cm con una altura de 22 mallas, y la zona de calado estuvo situada en la Zona de Cría y Engorde, al oeste de la misma.

La red utilizada es de un solo paño y siempre permanece calada en la época de pesca, efectuándose desplazamientos de los tendidos de red en función de los rendimientos obtenidos, de las observaciones realizadas y de los factores meteorológicos, los cuales van a incidir sobre la práctica totalidad de las mareas que realizan la flota artesanal en el área de estudio.

De las observaciones efectuadas en el embarque efectuado en el mes de mayo del 2001, se pudo concluir que los ejemplares capturados son grandes, como cabría esperar, y que el descarte es mínimo. En este caso, la captura estuvo compuesta por un gran ejemplar de corvina (aprox. 20kg), dos palometas (*Lichia amia*) de gran porte, y cinco ejemplares de pez zorro (*Alopias vulpinos*). El descarte estuvo compuesto exclusivamente por algunos ejemplares de gran tamaño de alacha (*Sardinella aurita*), especie no comercial.

• **Embarque TIPO DE MAREA “SARG”**

Este tipo de marea que se realiza mayoritariamente en la Zona de Cría y Engorde, en las áreas próximas a la desembocadura, utiliza un enmalle monofilamento de nylon de un solo paño de unas cuatro pasadas (50 mm de lado de malla), con una media de cuatro metros de altura.

El embarque fue realizado durante una mañana del mes de agosto del 2001. El arte fue calado la tarde antes, como es habitual en este tipo de marea, permaneciendo pescando unas doce horas pertenecientes al período de noche. La captura no fue muy abundante y estuvo compuesta por dos buenos ejemplares de sargo (*D. sargus*), por una baila (*D. punctatus*), una chova y una corvinata, de unos 300g cada uno, además de un par de roncaores (*P. incisus*) pequeños y un obispo (*Milyobatis aquila*) de aproximadamente un kg. La captura de sargo supuso en torno al 45% del total, sin embargo otras mareas realizadas el mismo día en zonas cercanas obtuvieron mayores rendimientos con capturas de sargo de entre 80-90% (10-15 kg.).

Estos resultados muestran un descarte mínimo, con capturas accesorias no objetivo de la marea, de valor comercial para ser vendida en lonja.

• **Embarque TIPO DE MAREA “CH”**

El embarque en este tipo de marea no pudo ser realizado. Sin embargo ha sido recabada información sobre las características principales de éste.

El arte utilizado es el trasmallo que a diferencia de los utilizados para el langostino y la acedía es del tipo “claro”. El paño central de red suele ser de 4.5 a 5 pasadas (45-40 mm de lado de malla) y 50 mallas de altura. Las albitanas tienen una luz de malla que suele oscilar entre 380-400 mm, con una altura entre 2.5 -3 mallas. El material utilizado es hilo multifilamento de nylon.

La mayor actividad de esta pesquería se desarrolla a finales del invierno y principios de la primavera. La zona pesca es muy costera y abarca la práctica totalidad de

la franja de costa del Parque Nacional, desde las 5-6 brazas de profundidad hacia tierra. Los tendidos de trasmallos permanecen calados las 24 horas e incluso hasta dos días sin ser revisados dado que la especie objetivo e incluso las accesorias como el lenguado, resisten vivos enmallados bastante tiempo. El tiempo de calado va a venir determinado en muchos casos por la presencia de cangrejos y por la aparición de la "mardelleva" o "mar de fondo" en la costa originada por las depresiones atlánticas, que favorecen la acumulación de gran cantidad de basura en la red.

En muchos casos, dado que la pesquería se desarrolla mayoritariamente en la época de reproducción (Ramos *et al.*, 1999) se suelen mantener hembras enmalladas en la red al objeto de atraer ejemplares machos. En cuanto al descarte, no se dispone de información al respecto para poderlo evaluar.

5.2. Pesquería de cerco

Las embarcaciones que faenan con licencia para el cerco censadas en la localidad de Sanlúcar, según el último censo realizado (BOE nº 272), ascienden a un total de 15 embarcaciones, aunque algunas de ellas inscritas como artes menores se les concede licencia temporal para el cerco mediante el "Plan Especial de pesca de Cerco en el Golfo de Cádiz". En este Plan se contempla los cambios por un periodo máximo de seis meses entre marzo y octubre.

Durante el período 1999-2000 el número medio mensual de embarcaciones que descargaron en el puerto de Sanlúcar estuvo en torno a seis. En la tabla III.3 se recogen las características técnicas medias de las embarcaciones.

Los desembarcos de la flota de cerco de Sanlúcar ascendieron a 640 t en 1999 y a 550.5 t en el 2000, correspondiendo al boquerón (*E. encrasicolus*) la mayoría de las capturas con el 82% del total desembarcado, seguido de la sardina (*S. pilchardus*) con el 15%. En el caso del boquerón las capturas más abundantes se registraron a finales de primavera y en los meses de verano, mientras que con la sardina fueron los meses invernales donde se presentaron los picos de máximas capturas. El 3% restante corresponde a especies tales como la caballa, la herrera, la corvina y el sargo, entre otras, capturadas en su mayoría en los meses de primavera y de verano.

En cuanto a las descargas habría que mencionar los desembarcos que se realizaban años atrás sin ser registrados en lonja, principalmente en la zona de Bajo de Guía, que distorsionaban en gran medida los datos de dicha actividad. Sin embargo, sigue siendo una práctica habitual en otras modalidades de pesca como es la artesanal.



Las tallas medias anuales del boquerón obtenidas de muestreos de la captura comercial en el puerto de Sanlúcar durante los años 1999 y 2000, están en los 7.5 y 7.9cm, respectivamente, con valores algo más altos a finales de primavera y principios de verano, y algo más bajos en los meses de invierno. Estos valores son coincidentes con los obtenidos en las campañas de pesca. Además, estas tallas medias de la captura comercial indican una explotación de la fracción inmadura de la población, al estar éstas por debajo de la talla mínima legal de captura establecida en 10 cm (R.D. 560/1995, de 7 de abril; BOE nº 84, de 8 de abril).

En cuanto a la zona de pesca, esta pesquería se desarrolla mayoritariamente dentro del área abarcada para el estudio, estando prohibida con artes de cerco en las zonas que recoge el Art.16 del Real Decreto 2349/1984, de 28 de noviembre, y en el que se dice: “La pesca de cerco queda prohibida en las bahías, ríos, ensenadas y estuarios de los ríos, hasta el límite de las aguas interiores, salvo cuando se trate de capturar carnada viva para la pesca de otras especies”.

5.3. Pesquería de bivalvos

La pesquería de bivalvos en el área de estudio va dirigida, mayoritariamente, hacia la captura de chirla (*Chamaelea gallina*), y cuya actividad extractiva se realiza principalmente con dragas hidráulicas y, en menor medida, con rastros remolcados.

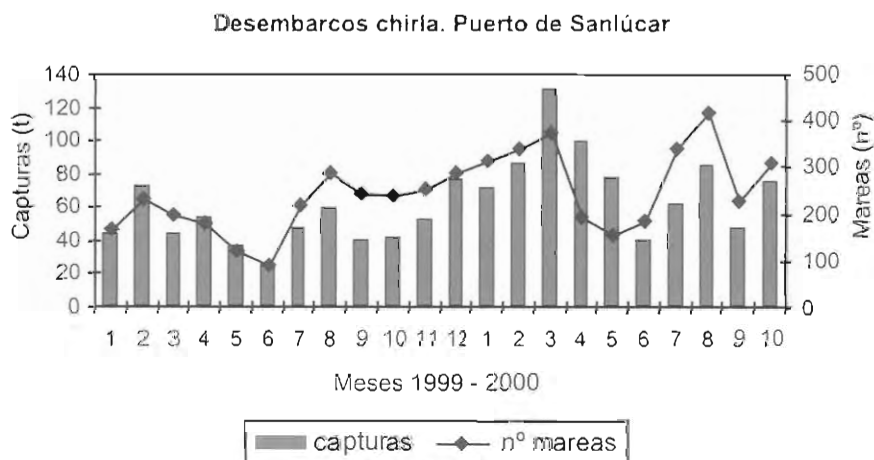
Las licencias de dragas en todo el Golfo de Cádiz (Orden de 28 de enero de 2000, BOJA nº23, de 24 de febrero de 2000; y Orden de 10 de julio de 2001, BOJA nº 87, de 31 de julio) ascienden a 73, con un cupo máximo de 80, de las cuales 8 embarcaciones tienen puerto base en Sanlúcar. En el caso de los rastros remolcados, éstas son embarcaciones con licencia para artes menores (BOE nº273) que han sido dadas de alta por la Dirección General de Pesca y Acuicultura de Junta de Andalucía para faenar con rastros remolcados, pudiéndose despachar en cualquier momento para faenar con artes menores (enmalles, palangres,..). La regulación y gestión de estos censos de embarcaciones marisqueras, como se apuntó en el apartado de flota, viene recogido en la reciente Orden de 10 de julio de 2001, de la Consejería de Agricultura y Pesca (BOJA nº 87, de 31 de julio). De este modo, de las 73 embarcaciones censadas para artes menores en la localidad de Sanlúcar, unas 20 embarcaciones poseen licencia para rastros remolcados, cuyas características técnicas medias son similares a las recogidas en la Tabla VI para artes menores. En la misma tabla también se muestran las características técnicas de las embarcaciones con draga hidráulica censadas en la localidad de Sanlúcar.

Respecto a las descargas de chirla en el puerto de Sanlúcar, se ha analizado la información marea a marea del año 1999 y, de enero hasta octubre, del año 2000. En la Figura 82 se puede observar la evolución mensual de las descargas de chirla y del número de mareas realizadas durante los años 1999 y 2000.

El número de embarcaciones que descargaron chirla fue superior en el 2000, con 29 embarcaciones, frente a las 22 que descargaron durante 1999. De estas embarcaciones, 16 en 1999 y 22 durante el 2000, fueron embarcaciones con licencia para rastros remolcados, muchas de ellas con puerto base en otras localidades de la provincia de Huelva, principalmente Isla Cristina. Durante ambos años las siete embarcaciones con licencia de draga hidráulica descargaron chirla de forma regular.

Las descargas totales muestran como el año 2000, a pesar de no estar completo a falta de los meses de noviembre y diciembre, supera con sus 772.4 t a las 588.9 t descargadas en 1999. El número de mareas también es algo superior con 2859, frente a las 2841 realizadas durante 1999. Los picos de máximas descarga se detecta en primavera, mas concretamente durante el mes de marzo en ambos años, y también en el mes de diciembre para el año 1999 (no se tiene datos de diciembre 2000). Los mínimos se detectan, también en ambos años, durante el mes de junio, coincidente con la fecha de paro biológico establecido para esta especie en el Golfo de Cádiz (16 mayo – 15 de junio; BOJA nº23, de 24 de febrero 2000). También habría que comentar que las descargas marea a marea se ajustan a la tara establecida para esta especie, no sobrepasándose en ningún caso los 300 kg. Esta tara establecida en el Art.6 de la Orden de 28 de enero de 2000, recogida en el BOJA nº23, de 24 de febrero de 2000, fue posteriormente modificada por la Resolución de 3 de julio de 2000 (BOJA nº34, de 22 de julio de 2000) en la se fija en 100 kg para los rastros remolcados y en 250 kg para las dragas.

Figura 82. Descargas y número de mareas de chirla efectuadas por la flota marisquera de bivalvos en el puerto de Sanlúcar. Periodo enero 1999 – octubre 2000.



Otro aspecto a tener en cuenta es la actividad extractiva que realiza en el área de estudio parte de la flota onubense, Punta Umbría e Isla Cristina, principalmente, cuyo número de embarcaciones censadas ascienden a 51 y cuyas capturas se descargan en los puertos de las localidades citadas. La frecuencia e intensidad con la que actúa, así como las zonas de pesca varían mucho tanto en el espacio como en el tiempo, dado el carácter variable y no estacional de dicha actividad extractiva en la zona.

5. 4 Pesquería de arrastre

La pesca de arrastre es una pesquería que esta prohibida en todo el área de estudio, dado que, según se recoge en el Art. 6 del RD 632/1993, de 3 de mayo, queda prohibida la pesca de arrastre en el Golfo de Cádiz en fondos menores de 50 m o por fuera de la línea de seis millas de distancia a la costa más próxima en los casos en

los que no se llegue a esa profundidad. La actividad dentro de la zona se limita exclusivamente a la que realiza de forma ilegal algunas embarcaciones.

El número de embarcaciones censadas para el arrastre en la localidad de Sanlúcar asciende a 99 y el número medio de barcos que descargaron mensualmente durante el periodo 1999-2000 fue de 50, contabilizándose un total de 10325 mareas. Las características técnicas medias se recogen en la Tabla VI.

Una gran parte de esta flota desarrollan sus mareas de pesca en zonas costeras, por fuera de las seis millas pero relativamente próximas al área de estudio, con especies objetivos tales como langostino, acedia y choco, entre otras, especies que también lo son de la pesquería artesanal que se desarrolla en la zona estudiada.

Los resultados obtenidos en anteriores trabajos de investigación (Sobrinó et al., 1999) muestra como aproximadamente el 22 % de todas las mareas de pesca que realiza el total de la flota de arrastre en el Golfo de Cádiz, se realiza en la zona anteriormente mencionada. En el caso particular de la flota de Sanlúcar, este tipo de mareas supone el 85 % de las realizadas por la misma.

5.5 Pesquería deportiva

La zona estuárica del Guadalquivir es un lugar muy frecuentado por los pescadores deportivos procedentes principalmente de las localidades mencionadas, Chipiona y Sanlúcar de Barrameda. La zona costera en cuestión, es una zona eminentemente turística en progresivo auge, que se traduce en una mejora de las infraestructuras y de los servicios, donde el abanico de ofertas pasa por las actividades deportivas, incluida la pesca. Esto está aumentando el número de pescadores de otras áreas que vienen a realizar esta actividad en la zona mencionada.

Esta mejora en las infraestructuras se ha traducido, entre otras mejoras, en la remodelación de los puertos pesqueros y la creación de puertos deportivos ante la creciente demanda. Este es el caso del puerto deportivo de Chipiona de construcción reciente y otro no muy lejano, como es el de Rota. En Sanlúcar, hasta el momento, han sido fallidos los intentos de construcción no llevándose "a buen puerto" los proyectos presentados, entre otras causas por la dificultad de construcción en la propia desembocadura del Guadalquivir. Hasta el momento sólo permanece un fondeadero de embarcaciones deportivas frente al Club Náutico, junto a la playa de Bajo de Guía.

Por lo tanto, el número de pescadores deportivos va progresivamente en aumento, favorecido por las facilidades que prestan dichos puertos deportivos para poder mantener a las embarcaciones recreativas. Además, también permanecen ejerciendo dicha actividad un gran número de pequeñas embarcaciones, en estos casos, pescadores de las localidades citadas. En el caso de Sanlúcar, estas embarcaciones pertenecientes la mayoría a la lista 7ª del censo, aparecen fondeadas principalmente en la playa de las piletas, en la playa de Bajo de Guía y en los alrededores del puerto de Bonanza.

La mayor actividad se suele realizar desde mediados de la primavera hasta mediados del otoño, pero es durante la época estival cuando se alcanza la máxima actividad en la zona, propiciado por una climatología que acompaña y por el periodo vacacional de numerosos veraneantes que acuden a estas localidades para pasar sus días de descanso.



La principal zona de pesca deportiva se corresponde con la propia desembocadura, las áreas de fondos duros cercanas a costa entre Sanlúcar y Chipiona, las zonas cercanas al canal de navegación y gran parte de la Zona de Cría y Engorde, incluyendo la costa del Parque Nacional. El número de embarcaciones que realizan la pesca deportiva en la zona oscila entre las 20 ó 30 durante el invierno y más del centenar en la época estival.

Las principales especies objeto de esta pesca deportiva son principalmente las especies del género *Diplodus* (sargos y mojarras), las baías, los robalos y las doradas. Cabe destacar la pesquería deportiva dirigida a la corvina con curricán de fondo durante los meses de marzo a junio, en la Zona de Cría y Engorde y en algunas zonas concretas muy cercanas a la orilla del Parque, entre la Punta del Cabo y Punta de Maiandar, aprovechando las migraciones reproductivas de la especie hacia la propia desembocadura. Durante estos meses son entre 20 y 30 las embarcaciones que regularmente se dedican a esta pesquería, durante los meses y en la zona indicada. Otra pesquería deportiva típica de la zona mencionada es la que se realiza con el curricán dirigida a la chova y realizada principalmente en los meses de verano. En todos los casos son utilizados aparejos de anzuelo para el desarrollo de la pesca deportiva.

La regulación de esta actividad viene recogida en la Orden de 26 de febrero de 1999, por la que se establecen las normas que regulan la pesca marítima de recreo (BOE nº 53, de 3 de marzo de 1999). En esta orden se regula todos los aspectos de la actividad tales como autorizaciones, topes máximos de captura, aparejos y utensilios de pesca autorizados, tallas mínimas. En la Disposición adicional primera se recoge el que la pesca marítima de recreo en zonas de protección especial, tales como reservas marinas, reservas de pesca, arrecifes artificiales y zonas de repoblación se regirá por las normas específicas establecidas para cada caso.

5.6. Legislación

La legislación básica que regula la pesca en las diferentes modalidades en el caladero del Golfo de Cádiz se recoge a continuación.

- Orden de 13 de junio de 1966, por la que se regula la pesca de langostinos y acedías en las provincias marítimas de Sevilla y Huelva, y en la que se declara la "zona de cría y engorde" de las referidas especies (BOE nº 148, de 22 de junio).
- Real Decreto 2349/1984, de 28 de noviembre, por el que se regula la pesca de cerco en el caladero nacional (BOE nº 5, de 5 de enero).
- Real Decreto 632/1993, de 3 de mayo, por el que se regula el ejercicio de la pesca de arrastre de fondo en el Golfo de Cádiz (BOE nº 118, de 18 de mayo).
- Real Decreto 1428/1997, de 15 de septiembre, por el que se regula la pesca con artes menores en el caladero del Golfo de Cádiz (BOE nº 235, de 1 de octubre).
- Orden de 26 de febrero de 1999, por la que se establecen las normas que regulan la pesca marítima de recreo (BOE nº 53, de 3 de marzo).
- Orden de 24 de julio de 2000, por la que se modifica la de 26 de febrero de 1999 por la que se establecen las normas que regulan la pesca marítima de recreo (BOE nº 180, de 28 de julio).
- Orden de 28 de enero, por la que se regula la pesca de la chirla en el Golfo de Cádiz (BOJA nº 23, de 24 de febrero).
- Resolución de 3 de julio de 2000, de la Dirección General de Pesca Acuicultura, por la que se modifica la tara máxima prevista en la Orden de 28 de enero de 2000 por la que se regula la pesca de chirla en el Golfo de Cádiz (BOJA nº 84, de 22 de julio).
- Orden de 10 de julio de 2001, por la que se establecen normas sobre los Censos de Embarcaciones Marisqueras con rastro y de Embarcaciones Autorizadas al uso de la draga hidráulica (BOJA nº 87, de 31 de julio).

En cuanto a la normativa referente a tallas mínimas, en particular la que recoge las tallas mínimas de algunas de las especies objetivo de la zona en estudio es la siguiente:

- Real Decreto 560/1995, de 7 de abril, por el que se establecen las tallas mínimas de determinadas especies pesqueras (BOE nº 84, de 8 de abril).

5.7. Actividad ilegal en la Zona de Cría y Engorde

Para recopilar esta información se han realizado encuentros con personal de los Servicios de Inspección pesquera de la Junta de Andalucía y de la Secretaría General de Pesca Marítima, estableciéndose una estrecha colaboración con ambos Servicios.

En cuanto a la información recogida del Servicio de Inspección Pesquera de la Secretaría General de Pesca, con base en Cádiz, muestra un mayor número de infracciones detectadas en el año 1999 que en el año 2000, aunque no son comparables dada variable disponibilidad de los medios de inspección, principalmente el aéreo. En la Tabla XI se muestra el número de infracciones detectadas en la Zona de Cría y Engorde por medios aéreos.

Tabla XI. Infracciones detectadas por el Servicio de Inspección Pesquera de la Secretaría General de Pesca Marítima de Cádiz, durante los años 1999 y 2000 (Z.C.E = Zona de Cría y Engorde; G.C.= Golfo de Cádiz).

	1999		2000	
	Z.C.E	G.C.	Z.C.E	G.C.
Arrastre	30	88	25	66
Cerco	60	84	22	22
Artes menores	1	1	-	-

Principalmente son las modalidades de cerco y de arrastre las que dominan en el cómputo de infracciones. Las de artes menores son difíciles de detectar por medios aéreos dado que es prácticamente imposible distinguir desde el aire si la red es o no un cazonal (único arte de red permitido en esta zona), arte que por otra parte no queda definido en ninguna legislación, por lo que es muy complicado levantar actas por la utilización de redes no autorizadas, a pesar de que son utilizadas de forma habitual en la Zona de Cría y Engorde. La Orden 108/1966, de 13 de junio, BOE nº148 de 22 de junio, recoge toda la normativa sobre la regulación de la Zona de Cría y Engorde, y en la que se señala la prohibición de cualquier clase de red a excepción del cazonal.

De la Tabla XI cabe destacar el elevado porcentaje de infracciones de cerco en la Zona protegida en relación con el total detectado en el Golfo de Cádiz, el cual osciló entre el 71% en 1999 y el 100% en el 2000. Esto es indicativo de que la Zona de Cría y Engorde concentra la mayor parte de las infracciones de cerco que se detectan en todo el Golfo de Cádiz. En el caso del arrastre, el número de infracciones en ambos años supuso en torno al 35% de todas las detectadas en el Golfo de Cádiz. Otra observación a resaltar es el hecho de que Sanlúcar se encuentra a la cabeza en cuanto al número de infracciones detectadas por puerto base, en ambos años, por este Servicio de Inspección. Chipiona se encuentra entre los puertos con menor número de infracciones.

En cuanto a la información aportada por el Departamento de Inspección Pesquera y Acuícola de la Junta de Andalucía en Cádiz, se han obtenido datos de los últimos cinco años desglosada en modalidades de pesca (cerco, arrastre, artes menores, rastros remolcados y dragas hidráulicas), por meses y por turnos de inspección (mañana, tarde y noche). Toda esta información se recoge en la Tabla XII.

El total de infracciones asciende a 332, de las cuales destacan las cometidas por la modalidad de artes menores con 128 infracciones (39%), seguida por la modalidad de cerco (22%), la modalidad de arrastre (19%), la modalidad de draga (13%) y por último la modalidad de rastro (7%). En este caso, al ser utilizada embarcaciones de vigilancia para tal fin, la posibilidad de detectar infracciones en la modalidad de artes menores es mucho mayor que por medios aéreos. Además, las infracciones son más numerosas durante la mañana y destacan los meses de mayo, junio y octubre, coincidentes con los de mayor abundancia de langostino en la Zona de Cría y Engorde, y con los meses de mayor número de mareas de pesca dirigidas hacia la especie.

Otras observaciones a reseñar es el elevado número de infracciones en la modalidad de cerco, detectadas mayoritariamente en las inspecciones de mañana. En el caso del arrastre es durante la noche cuando se ha detectado un importante número de faltas por parte de esta modalidad. En general, se puede comentar que durante

todos los meses se cometen en mayor o menor medida infracciones por parte de todas las modalidades de pesca, con una superior incidencia durante la mañana y en los meses de primavera, verano y otoño. Esto puede ser debido a una notable actividad de vigilancia durante la mañana, hecho que es así en la práctica, y a que el número de mareas de pesca se reduce considerablemente durante el invierno a causa de las adversas condiciones meteorológicas.

Analizando todo en conjunto puede concluirse que la Zona de Cría y Engorde esta sometida regularmente durante todo el año a todo tipo de infracciones por parte de todas las modalidades de pesca que se desarrollan en el área de estudio. Si bien ya el número de infracciones detectado es elevado, posiblemente sean una mínima parte de todas las que se cometen en la Zona. Observaciones realizadas "in situ" durante las campañas de pesca y los embarques en buques comerciales revelan igualmente esta incesante y regular práctica ilegal de todas las modalidades, destacando la actividad que realiza la flota de dragas hidráulicas al norte y oeste dentro de la Zona, observada durante gran parte del año; los arrastreros observados pescando dentro y fuera de ésta (por dentro de las seis millas) incluso en días festivos, y la enorme cantidad de gallos y artefactos flotantes indicadores de artes calados, sobre todo en invierno y primavera, que en muchos casos dificultaron la realización de las estaciones de muestreo establecidas. La ilegal práctica de utilizar rastros remolcados por parte de embarcaciones con dragas hidráulicas, para poder descargar mas de una "tara" al ir cargando dichos rastros una vez alcanzado los 250 kg máximos permitidos para la draga, es realizada con bastante frecuencia, e igualmente ha sido observada en los embarques realizados en la zona.

Tabla XII. Resumen de las actas de inspección pesquera levantadas por el Servicio de Inspección Pesquera de la Junta de Andalucía en Cádiz, por modalidad de pesca, por meses y por turnos de inspección. Período 1996-2000.

**ACTAS DE INSPECCIÓN PESQUERA LEVANTADAS POR EL DEPARTAMENTO DE INSPECCIÓN PESQUERA
Y ACUÍCOLA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN CÁDIZ DURANTE EL PERÍODO 1996 - 2000
ÁREA RESUMEN: ZONA DE CRÍA Y ENGORDE DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO GUADALQUIVIR
SEGÚN LOS LÍMITES DEFINIDOS EN LA ORDEN DE 13 DE JUNIO DE 1966 (BOE Nº 148 DE 22 DE JUNIO).**

	MES	1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12	TURNOS	TOTAL
Modalidad:															
CERCO		2	3	6	7	1	3	1	7	9	3	1	4	M	47
Total: 72 Actas		-	-	4	2	1	4	1	3	3	-	-	-	T	18
Modalidad:															
ARRASTRE		-	-	-	2	1	-	-	1	2	1	-	-	N	7
Total:64 Actas		2	2	4	3	-	2	1	1	3	-	1	2	M	21
Modalidad:															
ARTES MENORES		2	1	-	2	-	-	-	2	-	1	2	1	T	11
Total:128 Actas		1	2	-	4	2	5	2	-	3	6	4	3	N	32
Modalidad:															
MARISQUEROS - RASTRO REMOLCADO		2	5	5	2	12	15	2	9	4	11	19	5	M	91
Total:24 Actas		-	9	4	1	5	-	1	1	-	5	1	-	T	27
Modalidad:															
MARISQUEROS - DRAGA HIDRÁULICA		-	-	-	-	9	-	-	1	-	-	-	-	M	10
Total: 44 Actas		2	-	1	-	-	1	-	2	2	1	2	1	M	12
Modalidad:															
MARISQUEROS - RASTRO REMOLCADO		-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	T	4
Total:24 Actas		-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	2	3	N	8
Modalidad:															
MARISQUEROS - DRAGA HIDRÁULICA		4	1	6	3	2	4	6	5	-	2	5	-	M	38
Total: 44 Actas		-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	6
Modalidad:															
MARISQUEROS - DRAGA HIDRÁULICA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-
Total: 44 Actas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-
														TOTAL	332



6.- SITUACIÓN DEL ESTUARIO DEL GUADALQUIVIR

6. SITUACIÓN DEL ESTUARIO DEL GUADALQUIVIR

El objetivo del presente estudio está dirigido al establecimiento de una zona de protección ambiental, denominada reserva de pesca, en base a la importancia ecológica de la misma como zona de cría y engorde de determinadas especies marinas de gran interés pesquero y la propia actividad pesquera que se desarrolla en dicho área.

El área de estudio del presente proyecto corresponde a toda la franja marina entre las localidades de Chipiona y Matalascañas, siendo el límite exterior la isóbata de los 20 metros, ya definida en el correspondiente apartado de la presente memoria. Sin embargo existe una zona de especial relevancia para el alevinaje de un gran número de especies marinas y que corresponde con la estuárica del Río Guadalquivir.

Entre 1997 y 1999 se desarrolló un estudio de las comunidades acuáticas y de las pesquerías del estuario del Guadalquivir durante dos ciclos anuales en el que participaron: el Departamento de Biología Animal de la Universidad de Córdoba, el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía en Cádiz (C.S.I.C), el Instituto Español de Oceanografía (Unidad de Cádiz) y la empresa Americana de Proyecto S. A. Dicho trabajo fue subvencionado por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente, denominándose "Ordenación y Regulación de la Actividad Pesquera en el Estuario del Guadalquivir".

Las zonas estuáricas están caracterizadas por masas de agua donde la desembocadura de un río se abre a un ecosistema marino, con una salinidad intermedia entre dulce y salada, y en los que la acción de las mareas es un importante regulador biofísico. Los estuarios se encuentran entre las aguas naturales más fértiles del mundo. Esta alta productividad sustenta una red alimenticia que permite el rápido crecimiento de peces juveniles que usan éstos como criaderos. Entre las especies que habitan el estuario podemos diferenciar:

- *Especies estuáricas* que completan su ciclo biológico en el estuario utilizándolo como zona de reproducción y de cría de sus juveniles. Toleran grandes cambios de salinidad, desde el agua hipersalina de las marismas hasta el agua dulce.
- *Especies limnéticas*, algunas completan su ciclo biológico dentro de él. Se reproducen en las zonas más dulces del estuario. Toleran pequeños cambios de salinidad, desde agua dulce a salobre.
- *Especies migradoras*, que viajan entre dos medios para completar su ciclo biológico. Dentro se encuentran las especies anádromas, que viven en el mar y se reproducen en el río y las catádromas, que viven en el río y se reproducen en el mar.

- *Especies estacionales*, que no completan su ciclo biológico en el estuario. Se reproducen en el mar y los juveniles se adentran en él para alimentarse. Toleran grandes cambios de salinidad, desde la de agua marina a la del agua salobre e incluso dulce.

Son precisamente éstas últimas las que centran nuestra atención por su relación con los estudios llevados a cabo en el presente proyecto.



Al objeto de completar los trabajos realizados y dado el interés y complementariedad del mismo, en este apartado se expondrá un breve resumen de los dos puntos más importantes (actividad pesquera y comunidades acuáticas) del trabajo "Ordenación y Regulación de la Actividad Pesquera en el Estuario del Guadalquivir" (Anon. 1999).

La zona de trabajo abarca desde la desembocadura del Guadalquivir en las proximidades de Bonanza hasta 50 km. río arriba en la zona conocida como La Horcada, situado en las proximidades de la boca sur del brazo del Este en la localidad de Lebrija.

6.1. Comunidades Acuáticas

Los dos años de muestreos en la zona mostraron la gran diversidad existente en la misma con la presencia de 55 especies de peces, 18 de crustáceos decápodos y un amplio grupo de otros invertebrados acuáticos compuesto por al menos 63 especies.

Entre las especies de peces presentes en la zona podemos diferenciar:

1. Especies que han mostrado una gran persistencia temporal en el estuario, estando presentes en el mismo durante prácticamente todo el año.
 - Especies como la anguila (*Anguilla anguilla*), los gobios (*Pomatoschistus* spp.) y los mugilidos (*Liza ramada*, *Liza saliens* y *Mugil cephalus*) han mostrado una amplia distribución espacial por todo el estuario.
 - Otras especies tienen una distribución amplia pero muestran preferencia por los tramos con salinidades más moderadas (carpa y gambusia), o bien por el tramo más marino del estuario (boquerón y baila y, muy especialmente, en el caso del chanquete, la corvina o el lenguado).
2. Especies piscícolas que han sido capturadas en el estuario sólo durante una parte del año. Entre ellas se pueden citar la sardina y las lisas (*Liza aurata* y *Chelon labrosus*), que no han estado muy presentes durante el periodo más cálido, y la mojarra (*Diplodus bellottii*) capturada sólo en verano. El periodo de presencia de estas especies marinas en el estuario, ha sido diferente en los dos ciclos de muestreo, siendo más largo durante el segundo que durante el primero. Un caso extremo es el de los juveniles de dorada sólo presentes durante el segundo ciclo (finales del invierno y primavera).
3. Especies accidentales (la lamprea, el congrio y la acedia, entre otras) que han sido capturadas de forma esporádica y preferentemente en la zona más externa del estuario (La Esparraguera y Bonanza). En general, dado el carácter marino de la mayor parte de éstas, ha habido un mayor número de ellas durante el segundo año, coincidiendo con un ciclo más estable desde el punto de vista del gradiente salino.

Con relación a los crustáceos decápodos presentes en la zona cabe resaltar que de las 18 especies, 12 fueron comunes a ambos ciclos anuales y 6 accidentales recogidas muy esporádicamente. Durante todo el periodo de estudio, los carideos (camarones) fueron los predominantes tanto por su abundancia como por su biomasa. No obstante, conviene indicar que la densidad de los peneidos (langostinos) y braquiuros (cangrejos), debido a sus hábitos bentónicos, puede haber sido subestimada en este estudio como consecuencia del arte de pesca utilizado.



En un análisis global de las densidades de las especies piscícolas durante el periodo completo de estudio, se observa un considerable aumento, tanto de la abundancia numérica como de la biomasa, entre las estaciones más internas del estuario y la zona más próxima a la desembocadura. En el caso de la abundancia aumenta de un valor medio anual de 640 individuos por 100.000 m³ en La Horcada (zona más interna) a los casi 126.000 por 100.000 m³ observados como media en Bonanza.

En términos de biomasa, el cambio fue de 0,9 kg. por 100.000 m³ a los más de 27 kg. por 100.000 m³ capturados en Bonanza. La unidad utilizada de 100.000 m³ corresponde a una operación de pesca de 2 horas aproximadamente

Desde un punto de vista específico y centrándonos en el papel de nursery que representa el estuario se resalta la presencia de determinadas especies, la mayoría de las cuales son especies marinas que están presentes en la zona preferentemente durante su fase juvenil. No obstante, se incluyen algunas especies que sí pueden completar su ciclo en el estuario y de las que se han capturado ejemplares en todas sus fases de desarrollo.

• **ANGULA (*A. anguilla*)**

Se trata de una especie migradora, que utiliza el estuario como zona de paso en su fase juvenil (anguila), y como zona de engorde de los individuos adultos (anguila). Debido a esta diferencia y a la enorme importancia que la angula tiene en la actividad pesquera, es conveniente abordar sus efectivos por separado.

La angula, al utilizar el estuario como zona de paso hacia hábitats más internos, ha mostrado una amplia distribución espacial por toda la zona de estudio, habiendo sido capturada en los cinco puntos de muestreo, sin apreciarse diferencias significativas entre ellos. Si bien, podemos matizar que durante el verano el número de capturas disminuye invariablemente, y aumenta ostensiblemente en otoño e invierno durante el primer año (muy lluvioso) y en primavera en el segundo (muy seco). De esta forma, se pescaron máximos de 446 individuos por 100.000 m³ en enero de 1998 y 565 (122 gr.) en mayo de 1999, ambos en Bonanza.

En cuanto a la angula, especialmente es más abundante en la parte alta del estuario, aunque su máximo puntual lo tiene en Bonanza durante el mes de junio de 1998 con 131 individuos por 100.000 m³.

• **SARDINA (*S. pilchardus*)**

La sardina es una especie marina que utiliza el estuario casi exclusivamente como zona de cría, por ello la inmensa mayoría de los ejemplares capturados corresponden a las fases larvarias y juveniles recién metamorfoseados. No obstante, esporádicamente se han capturado algunos ejemplares adultos.

La sardina ha tenido una distribución espacial con una clara preferencia por la parte más marina del estuario capturándose en cantidades muy importantes en los

dos puntos más externos: La Esparraguera y Bonanza, con unas máximas densidades, próximas a los 400.000 individuos (36 kg.) por 100.000 m³.

La especie ha mostrado una marcada evolución estacional en su densidad, más acentuada durante el primer año que durante el segundo. Así, durante el primero ha estado presente desde marzo hasta junio mientras que en el segundo se detectó desde noviembre a julio.

• **BOQUERÓN (*E. encrasicolus*)**

El boquerón es también una especie marina que usa el estuario principalmente como zona de cría de sus fases jóvenes. Han sido, pues, ejemplares jóvenes los que han dominado en la captura de esta especie, aunque los individuos adultos puntualmente estuvieron presentes en cantidades significativas en Bonanza.

Esta especie ha estado en el estuario durante todo el periodo de estudio, excepto en enero de 1998, y fue capturada en los cinco puntos de muestreo. Sin embargo, su distribución espacial muestra una clara preferencia por el tramo del estuario con mayor influencia marina, disminuyendo gradualmente su abundancia conforme nos adentramos hacia la zona limnética. La densidad máxima, próxima a los 250.000 individuos (37,8 kg.) por 100.000 m³, fue observada en el segundo ciclo de muestreo, siendo muy superior a la máxima encontrada durante el primer ciclo de muestreo (93.700 individuos por 100.000 m³)

En ambos años de muestreo, la densidad del boquerón en el estuario ha mostrado una marcada evolución estacional con máximos durante el verano y comienzos del otoño.

• **LUBINA (*D. labrax*)**

El robalo o lubina es una especie marina que utiliza el estuario como zona de cría pero también como zona de alimentación de los adultos. No obstante, debido al arte de pesca utilizado, los ejemplares capturados han sido postlarvas y juveniles

Los individuos jóvenes de esta especie fueron capturados en la mayoría de los meses de muestreo pero en densidades bajas. Su distribución espacial abarcó todo el estuario pero sin mostrar un patrón de distribución claro. La máxima densidad, aproximadamente 1.900 individuos por 100.000 m², se registró en abril de 1998.

Considerando el periodo completo de estudio, la especie tiende a mostrar una evolución estacional caracterizada por tener un pico relativamente importante de reclutamiento en la primavera y densidades muy bajas durante el resto del año.

• **BAILA (*D. punctatus*)**

La baila es una especie marina que utiliza el estuario fundamentalmente como zona de cría, correspondiendo los ejemplares capturados a las fases de postlarva y juvenil.

Durante los dos años de estudio, la especie fue capturada en los cinco puntos de muestreo pero con una distribución espacial ligada a la época del año. Así, durante el periodo cálido la especie penetró hasta La Horcada aunque su abundancia fue muy superior en la zona de fuerte influencia marina, con una máxima densidad ligeramente inferior a los 17.300 individuos por 100.000 m³ observada en Bonanza. Sin embargo, durante el periodo frío la especie sólo fue capturada en los dos puntos más externos del estuario.

En ambos años de muestreo, la especie ha mostrado un acentuado patrón estacional en su abundancia numérica, con densidades relativamente altas en primavera-verano y muy bajas durante el otoño e invierno.

• **RONCADOR (*P. incisus*)**

El roncador es una especie marina que usa el estuario exclusivamente como zona de cría de sus jóvenes. Su abundancia global es relativamente baja pero puntualmente en el tiempo llega a mostrar densidades significativas.

La especie sólo estuvo presente en el tramo más marino del estuario (La Esparraguera y Bonanza), alcanzando densidades apreciables sólo en la última estación de muestreo. Las densidades máximas observadas fueron de aproximadamente 1.500 y 1.000 individuos por 100.000 m³ para el primer y el segundo ciclo de muestreo respectivamente.

En ambos años de estudio, su abundancia en el estuario mostró una marcada evolución estacional, estando presente casi exclusivamente en otoño.

• **MOJARRA (*D. bellottii*)**

La mojarra es una especie marina que usa el estuario como zona de cría de sus fases jóvenes, siendo los ejemplares capturados mayoritariamente postlarvas y juveniles de pequeño tamaño.

La distribución espacial de la especie está ubicada principalmente en el último tramo del estuario, aunque durante el segundo ciclo de muestreo se han llegado a capturar algunos ejemplares en La Mata. Su densidad fue moderada aunque con un fuerte pico de reclutamiento, con una densidad ligeramente superior a los 24.000 individuos por 100.000 m³, en la primavera del segundo año de muestreo.

La evolución temporal de la densidad de la especie en el estuario fue muy acentuada. En ambos ciclos de muestreo sólo estuvo presente en primavera y verano.

• **CORVINA (*A. regius*)**

La corvina es también una especie marina que utiliza el estuario como zona de cría. Por tanto, se han capturado desde larvas de un tamaño muy reducido hasta juveniles con una talla considerable.

Para ambos años de muestreo, la distribución espacial de la especie ha sido preferentemente por la zona más marino del estuario aunque se han llegado a capturar ejemplares incluso en La Mata. La densidad máxima observada fue ligeramente superior a los 1.000 individuos por 100.000 m³ y tuvo lugar en el segundo año de muestreo.

Durante ambos años de estudio, la especie ha mostrado un marcado patrón estacional en su abundancia con máximos a finales de verano y comienzos del otoño. Durante el resto del año se han capturado algunos ejemplares de manera esporádica.



• **CHANQUETE (*Aphia minuta*)**

Esta especie marina entra en el estuario para alimentarse tanto en su fase juvenil como adulta. Debido a su pequeño tamaño los adultos de la especie son también capturados por el sistema de pesca empleado en este estudio. Por tanto los ejemplares cuya distribución se analiza a continuación corresponden a todas las fases de la especie que estaban presentes en el estuario.

Durante el periodo de estudio, aunque la especie fue capturada en todos los puntos de muestreo, sólo en la zona de mayor influencia marina (La Esparraguera y especialmente en Bonanza) se llegaron a alcanzar densidades de cierta importancia siendo su presencia en el resto absolutamente esporádica. En Bonanza la máxima densidad observada en el primer año de muestreo fue ligeramente superior a los 6.800 individuos por 100.000 m³, muy superior al máximo del segundo ciclo anual (1.450 individuos por 100.000 m³).

Aunque la especie se cogió de forma esporádica durante prácticamente todo el año, mostró picos de abundancia en el invierno y primavera del primer ciclo y en el invierno del segundo.

• **LENGUADO (*S.senegalensis*)**

El lenguado senegalés es una especie marina que utiliza el estuario como zona de cría de sus fases jóvenes, correspondiendo los ejemplares capturados a postlarvas metamorfoseándose (5-6 mm) o a juveniles de un tamaño algo superior. Dado sus hábitos bentónicos es muy posible que el sistema de muestreo utilizado haya subestimado la densidad real de la especie en el estuario. Por ello, así como por el gran valor comercial de la especie, se ha considerado conveniente comentar su distribución pese a su moderada abundancia en el estuario.

Durante el primer año de muestreo la especie sólo fue capturada en una ocasión, al final del ciclo y en el punto más externo del estuario. Sin embargo, durante el segundo ciclo la especie penetró más en el estuario habiendo llegado hasta la zona de Tarfia. No obstante, la mayor densidad correspondió a las dos estaciones de muestreo más externas, especialmente a Bonanza donde se llegó a observar una densidad máxima ligeramente superior a los 500 individuos (0,5 kg.) por 100.000 m³.

Durante el segundo ciclo de muestreo, la especie estuvo ausente durante el verano y comienzo del otoño, correspondiendo las densidades máximas al invierno (enero) y primavera (abril).

• **LENGUADO (*S. vulgaris*)**

Esta especie de lenguado es una especie marina que utiliza el estuario exclusivamente como zona de cría de sus fases jóvenes. Como en el caso anterior, sus hábitos bentónicos pueden haber motivado que su abundancia real haya sido subestimada.

La especie fue capturada prácticamente por todo el estuario pero con mayor densidad en la zona intermedia (Tarfia-La Esparraguera), durante el primer ciclo, y en las estaciones más salinas (Bonanza-La Esparraguera), durante el segundo año. En el primer ciclo de muestreo, exceptuando su desaparición durante el periodo de fuertes lluvias, mantuvo una densidad máxima mensual moderada (40-60 individuos por 100.000 m³) pero constante.

• **LANGOSTINO (*M. kerathurus*)**

El langostino (*Melicertus kerathurus*) es una especie marina que utiliza el estuario exclusivamente como zona de cría de sus postlarvas y juveniles. Por tanto los ejemplares presentes en el estuario correspondieron siempre a sus fases jóvenes, encontrándose desde postlarvas recién entradas (< 1 cm de longitud total) hasta juveniles de 4,5-5,5 cm de longitud total capturados en los meses otoñales.

De acuerdo con este ciclo vital, la especie muestra una clara preferencia por el área estuárica con mayor salinidad (La Esparraguera y muy especialmente Bonanza). No obstante, en el segundo ciclo llegaron a capturarse algunos ejemplares de langostino incluso en La Mata. La densidad máxima encontrada, 12.800 individuos (5,5 kg.) por 100.000 m³, tuvo lugar en Bonanza en el verano del segundo año.

En ambos años de muestreo, la especie mostró una marcadísima evolución estacional de su densidad en el estuario. Su periodo de presencia en el mismo fue desde julio a noviembre, aunque de forma esporádica se capturaron individuos durante el invierno y la primavera del segundo año en la zona de Bonanza.



6.2. Actividad pesquera

Los estudios que se presentan en el trabajo de "Ordenación y Regulación de la Actividad Pesquera en el Estuario del Guadalquivir", tenían dos objetivos bien marcados que son los que comentaremos aquí. En primer lugar, se realiza una descripción de la actividad pesquera en cuanto al tipo de arte, especies objetivos, número de embarcaciones y estimaciones del esfuerzo pesquero efectivo y, en segundo lugar, se analiza el impacto que presenta ésta en las comunidades existentes en el río, mediante el análisis de los descartes de la actividad comercial.

6.2.1. Descripción de la pesquería

Tanto en el estuario como en la zona alta del Guadalquivir se desarrollan dos pesquerías bien diferenciadas: una dirigida a la pesca de la angula que tiene lugar fundamentalmente entre octubre y marzo y otra de carácter veraniego cuya especie objetivo lo constituye el camarón (*Palaemon longirostris*).

Artes: Fundamentalmente la actividad pesquera en el río se desarrolla desde embarcaciones utilizando un arte de persiana con un copo de luz de malla de 1 mm para la pesquería de angula o 5 mm para el camarón. También existe, aunque en

menor medida y tendiendo a desaparecer los artes de cuchara y de bandas laterales.

Además, y en menor medida, podemos encontrar las nasas caladas en la orilla y dirigidas a la pesca de angula, así como una cierta actividad de cedazos, sí bien estos últimos no están cuantificados.

Barcos: El número de embarcaciones existente en el río es del orden de las 160, siendo la mayoría de ellas bien botes o botes transformados, aunque siguen existiendo algunas bateas y bidonadas.

A pesar del elevado número de buques, no todos realizan la actividad comercial de forma continuada. Durante los dos años de estudio se observó un comportamiento diferente debido a la gran diferencia meteorológica entre ambos periodos. El primer año, correspondió a un año extremadamente lluvioso, lo que originó que la mayor parte del esfuerzo pesquero se desarrollase en el tramo más costero del río, sin embargo el segundo ciclo se correspondió con un año de sequía lo que motivó un desplazamiento de la flota hacia zonas más altas de río, desarrollándose solo un 20% de la actividad en la zona propiamente definida como estuario.

Esfuerzo: Existe una gran diferencia en el esfuerzo pesquero según se trate de una pesquería u otra. La actividad pesquera relacionada con las capturas de angula ha sido siempre mucho mayor que la de camarón. Entre el 20 y 30% de las embarcaciones mostraron signos de actividad en los meses de pesca de camarón, mientras que en las campañas de angula las embarcaciones con actividad de pesca representaron entre el 50 y el 80% del total de embarcaciones. Y ello a pesar de que las condiciones meteorológicas tan desfavorables durante el invierno del primer ciclo anual, hizo que muchas de las embarcaciones no salieran a faenar.

También hay que tener en cuenta que toda la actividad desarrollada por las nasas va dirigida exclusivamente hacia la pesca de la angula, lo que incrementa las diferencias entre ambas pesquerías. El número de nasas caladas osciló en función de la época del año, observándose un máximo de 30. Su distribución se sitúa principalmente entre los dos primeros tramos, estando muy pocas veces colocadas en la zona más cercana a la desembocadura.

6.2.2. Impacto de la actividad pesquera

El mayor número de especies descartadas ha tenido lugar durante la pesca de camarón con embarcación. Sin embargo, las mayores capturas (biomasa y número de ejemplares) se han observado en la pesca de angula con nasa, si bien los valores observados pueden estar sesgados debido a la escasa captura de angula obtenida.

En la pesca de angula con embarcación, por cada Kg de angula pescada se han descartado entre 4 y 6 kg de peces. Las especies más afectadas han sido las de tipo no comercial y las de interés local (siendo los mugilidos los que han aportado el mayor número de ejemplares), mientras los descartes de las comerciales han sido reducidos.

Durante la pesca de camarón se han descartado por cada Kg de camarón pescado 2,5 kg de peces. Las especies comerciales descartadas aumentan a medida que las pescas se acercan a la desembocadura.

Si los descartes de las pescas realizadas en el tramo superior del estuario son en su mayoría especies no comerciales y de interés local, los de las pescas realizadas en la zona III son en su mayoría de especies comerciales: boquerón (*E. encrasicolus*), corvina (*A. regius*) y langostino (*M. keratulus*) han sido las más afectadas, sobre todo hacia final del verano; y la lubina (*D. punctatus*) que es capturada por casi todo el estuario.

Si el invierno es muy lluvioso el efecto de la pesca de angula con embarcación sobre las especies comerciales parece ser insignificante en el tramo medio-bajo del estuario, así como en la zona media y alta cuando el invierno es poco lluvioso. En el tramo más cercano a la desembocadura el efecto de esta pesca durante el invierno poco lluvioso no ha podido ser cuantificado. No obstante, podemos suponer que las capturas de estas especies pueden ser mayores ya que la salinidad se mantiene en valores más elevados. Si la temporada de pesca se prolonga hasta la primavera los descartes de éstas aumentan, sobre todo de alevines de sardinas y de boquerón, que comienzan a colonizar la parte baja del estuario.

En la pesca de angula desde embarcaciones las especies de interés comercial son capturadas de acuerdo con su abundancia en el medio y, en consecuencia, aumenta su importancia al acercarnos a la desembocadura. Asimismo, la actividad pesquera incide, en ambos casos, sobre las más abundantes en el medio.

El tamaño tan pequeño de luz de malla utilizado en la pesquería de la angula (1 mm) hace que la actividad pesquera afecte generalmente por igual a todo el intervalo de tallas presente en el estuario. Sin embargo, la usada en la captura del camarón (5 mm) provoca un desplazamiento en la distribución de tallas de los individuos capturados hacia tallas mayores que las distribuciones obtenidas en el estudio de comunidades. No obstante, en el caso del boquerón los histogramas son muy similares en ambos casos, posiblemente a consecuencia de su elevada abundancia en el estuario, lo que puede causar un taponamiento de las redes.

A pesar de las diferencias encontradas entre las tallas capturadas en ambas pescas (comerciales y científicas) en ambos casos las longitudes de los ejemplares de especies comerciales descartados en la pesca de angula y camarón corresponden a alevines y juveniles que utilizan el estuario como zona de engorde durante un determinado período de tiempo de su ciclo biológico.



7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Justificación y Delimitación

7.1.1. Introducción

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su 17ª Asamblea General, celebrada en 1988, recomendó la siguiente definición de áreas marinas protegidas: "Cualquier área del territorio intermareal o submareal, cuyos fondos, aguas, flora y fauna asociadas, así como sus aspectos históricos y culturales, han sido preservados por las leyes o cualquier otra medida efectiva para proteger todo o parte del medio ambiente incluido en la misma".

Durante esa misma Asamblea, la UICN intentó profundizar en el concepto de protección. Para ello, se definieron una serie de objetivos, de carácter amplio y se propuso que cualquier espacio que pretendiese considerarse como protegido debería cumplir, al menos, uno de ellos. Dichos objetivos se resumen brevemente.

- Proteger y gestionar sistemas estuáricos y marinos que sean significativos, con el fin de asegurar su viabilidad a largo plazo y mantener su diversidad genética.
- Proteger especies y poblaciones sobreexplotadas, amenazadas, raras o en peligro, así como preservar los hábitats que se consideren críticos para su supervivencia.
- Proteger y gestionar áreas de importancia para el ciclo vital de especies económicamente importantes.
- Prevenir actividades externas que afecten negativamente a las áreas protegidas.
- Proveer el continuo bienestar de la población afectada por la creación de las áreas protegidas, preservar, proteger y gestionar emplazamientos culturales e históricos, así como los valores estéticos naturales de áreas estuáricas y marinas, tanto para las generaciones presentes como para las futuras.
- Facilitar la interpretación de los sistemas estuarinos y marinos con fines de conservación, educación y turismo.
- Acomodar, con los regímenes de gestión apropiados, el amplio espectro de actividades humanas compatibles con los objetivos primarios de las áreas protegidas.
- Proveer medios de investigación y entretenimiento, así como controlar los efectos sobre el ambiente de las actividades humanas, incluyendo los efectos, tanto directos como indirectos, derivados de actividades producidas en áreas próximas.



La gran variedad de figuras de protección que se han desarrollado, así como la diversidad de objetivos con los que se han creado, terminaron por originar una considerable confusión entre las personas interesadas en estas actividades. Por ese motivo, numerosas instituciones y expertos han intentado poner cierto orden, elaborando clasificaciones de áreas protegidas. Una vez más, ha sido la clasificación propuesta por la UICN la que más éxito ha tenido, siendo, actualmente, la referencia obligada cuando se habla de áreas protegidas. En su última revisión se recogen seis categorías de áreas protegidas:

- I. Reserva Natural Estricta/Área Natural Silvestre. Protección estricta.
- II. Parque Nacional. Conservación del ecosistema y actividades recreativas.
- III. Monumento Natural. Conservación de características naturales especiales.
- IV. Área de manejo de Hábitats/Especies. Conservación a través de una gestión activa.
- V. Paisaje Terrestre/Marino protegido. Conservación de paisajes con fines recreativos.
- VI. Área Protegida con Recursos Manejados. Uso sostenible de los ecosistemas naturales

El tipo de reserva que se plantea para la zona de influencia de la desembocadura del Guadalquivir entra dentro de la categoría VI. Áreas protegidas con Recursos Manejados. Uso sostenible de los ecosistemas litorales.

Actualmente son diecisiete las Reservas Marinas o espacios protegidos que han sido creados por las administraciones pesqueras: nueve por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (de entre éstos cuatro son compartidos con Comunidades Autónomas) y ocho de ámbito exclusivamente autonómico.

Las Reservas Marinas creadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación son las siguientes:

- Reserva Marina de la Isla de Tabarca, creada por Orden Ministerial de 4 de abril de 1986 (B.O.E. nº 112, de 10 de mayo) y modificada por la Orden Ministerial de 15 de junio de 1988 (B.O.E. nº 163, de 8 de julio).
- Reserva Marina de las Islas Columbretes, creada por Orden Ministerial de 19 de abril de 1990 (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Reserva Marina de la Isla Graciosa e Islotes del Norte de Lanzarote, creada por Orden Ministerial de 19 de mayo de 1995 (B.O.E. nº 131, de 2 de junio).
- Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas, creada por Orden Ministerial de 22 de junio de 1995 (B.O.E. nº 161, de 7 de julio).
- Reserva Marina de Cabo de Gata-Níjar, creada por Orden Ministerial de 3 de julio de 1995. (B.O.E. nº 165, de 12 de julio). Orden de 31 de julio de 1996 por la que se modifica la Orden de 3 de julio de 1995, por la que se establece la reserva marina de Cabo de Gata-Níjar.
- Reserva Marina de Punta de la Restinga-Mar de las Calmas (Isla de El Hierro), creada por Orden Ministerial de 24 de enero de 1996 (B.O.E. nº 30, de 3 de febrero).
- Reserva Marina y Reserva de Pesca en el entorno de la Isla de Alborán, creadas por Orden Ministerial de 31 de julio de 1997 (B.O.E. nº 204, de 26 de agosto) y modificadas por Orden Ministerial de 8 de septiembre de 1998 (B.O.E. nº 233, de 29 de septiembre).

- Reserva Marina de Masía Blanca, en Tarragona, creada por Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 21 de diciembre de 1999 (BOE nº 7, de 8 de enero).
- Reserva Marina de la Isla de La Palma, creada por Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 18 de julio de 2001 (BOE nº 185, de 3 de agosto).

De estas Reservas Marinas las que tienen una gestión compartida con las administraciones pesqueras de las respectivas Comunidades Autónomas son las de la Isla de Tabarca, la de la Isla Graciosa, la de Cabo de Palos y la de Punta de la Restinga en la Isla de El Hierro, cuyas normas de creación en el ámbito de las competencias de las respectivas Comunidades Autónomas en aguas interiores son:

- Reserva Marina de la Isla de Tabarca creada por Orden de 4 de abril de 1986 de la Consellería de Agricultura y Pesca de la Generalitat Valenciana (D.O.G.V. nº 397, de 27 de junio de 1986), modificada por la Orden de 15 de junio de 1988 de la Consellería de Agricultura y Pesca de la Generalitat Valenciana (D.O.G.V. nº 873, de 21 de julio).
- Reserva Marina de la Isla Graciosa e Islotes del Norte de Lanzarote, creada por el Decreto 62/1995 de la Consejería de Pesca y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias (B.O.C. nº 51, de 26 de abril).
- Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas, creada por el Decreto 15/1995, de 31 de marzo, del Gobierno de la Región de Murcia (D.O.R.M. nº 92, de 21 de abril).
- Reserva Marina de Punta de la Restinga-Mar de las Calmas, creada por Decreto 30/1996 de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Comunidad Autónoma de Canarias (B.O.C. nº 31, de 11 de marzo).

Asimismo, las administraciones pesqueras autonómicas de Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares han creado los siguientes espacios protegidos de interés pesquero:

- Área Protegida de Illes Medes, creada por Ley 19/1990, de la Comunidad Autónoma de Cataluña (B.O.E. nº 8, de 9 de enero de 1991).
- Espacio marino protegido de Cap Negre, creado por Orden de 3 de marzo de 1993, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalidad de Cataluña (D.O.G.C. nº 1725, de 24 de marzo).
- Reserva Natural Integral de Cap de Creus, creada por Ley 4/1998, de 12 de marzo, de la Presidencia de la Generalidad de Cataluña (DOG 2611 de 1 de abril).
- Reserva Marina de Cabo de San Antonio, creada por el Decreto 212/1993, de 9 de noviembre, de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana (D.O.G.V. nº 2145, de 16 de noviembre).
- Reserva Marina de les Freus de Ibiza y Formentera, creada por Decreto 63/1999 de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (BOCAIB nº 74, de 8 de junio).
- Reserva Marina del Norte de Menorca, creada por Orden del Conseller de Economía, Agricultura, Comercio e Industria de 11 de junio de 1999 (BOCAIB nº 81, de 24 de junio).

- Reserva Marina de S'Arenal-Cabo de Regana, en Mallorca, creada por Orden del Conseller de Economía, Agricultura, Comercio de Industria, de 6 de agosto de 1999 (BOCAIB nº 104, de 17 de agosto).
- Biotopo Protegido del área de Gaztelugatxe creada por Decreto 229/1998, de 15 de septiembre, del Departamento de Industria, Agricultura y Pesca (BOPV nº 188 ZK, de 2 de octubre).

En la actualidad la única reserva existente en España, que incluye una de pesca que regula la explotación de los recursos, es la de la Isla de Alborán, reglamentando la pesca de arrastre, pesquería de cerco y algunas pesquerías artesanales. Esta reserva está destinada a proteger fundamentalmente el recurso de gamba roja. En el resto de otras reservas marinas españolas también existe actividad pesquera, siendo regulada dicha labor a través de limitaciones del número y tamaño de los artes, censos cerrados de embarcaciones que pueden ejercer la actividad y otras herramientas de gestión pesquera.

Las reservas de pesca deben jugar un papel complementario a las reservas marinas, y también deben, necesariamente estar más dirigidas a aspectos exclusivamente pesqueros. Es por ello que deben situarse en zonas de alta productividad biológica en general, áreas tradicionales de puesta, con presencia continuada de reclutamiento o en localidades de especial relevancia en los ciclos biológicos de especies de interés comercial. Los estuarios han sido catalogados tradicionalmente como lugares que reúnen estas características, por lo que son espacios apropiados para el establecimiento de reservas de pesca. En este sentido el del Guadalquivir, por sus dimensiones, caudal y situación geográfica, presenta unas condiciones ideales para la remodelación de la antigua Zona de Cría y Engorde a fin de establecer una Reserva de Pesca, cuyas características en cuanto a dimensiones, especies y épocas implicadas, mecanismos de regulación, etc., son precisamente las cuestiones que tiene que definir y dictaminar el presente estudio.



7.1.2 Conclusiones de los resultados

Medio físico

El área de estudio se caracteriza por estar sometida gran parte del año a la influencia de los aportes del río Guadalquivir. La naturaleza de los aluviones ha conformado el tipo de fondos que tiene la zona que nos ocupa: en la franja costera norte predominan los fondos arenosos, mientras que la zona sur, cercana a la desembocadura, está caracterizada por fondos de fango o arenas fangosas, proporcionando el hábitat adecuado a especies muy importantes como la acedía y el langostino.

Por otra parte, los aportes del río generan procesos de producción biológica que aumentan la concentración de las especies, favoreciendo la reproducción de gran número de ellas de interés comercial. Éstos varían a lo largo del año en función de las condiciones climáticas de cada estación.

Los aportes fluviales, las condiciones climáticas y la circulación general de las aguas oceánicas condicionan la zona considerada. Durante la época cálida, es decir, la época de primavera y verano, las aguas costeras son más calientes que las circundantes atlánticas, mientras que en la época fría, otoño e invierno, la banda de las mismas del Golfo de Cádiz son más frías que las oceánicas. La época cálida (verano) se caracteriza en la zona de estudio por la estratificación de la columna de agua y la poca relevancia de los aportes de agua dulce. La máxima actividad reproductora, en términos generales, se produce en estas dos estaciones del año. El otoño se puede considerar como una fase de transición a las condiciones invernales. Durante esta época, se origina la menor incidencia de los aportes fluviales y una pérdida del gradiente térmico observado en los meses anteriores. Este período se distingue por presentar una menor labor reproductora que se refleja en el mínimo grado de diversidad larvaria. El período invernal se caracteriza por la mezcla en la columna de agua, por el efecto del gran aporte del caudal del río.

Adultos y juveniles

La diversidad y la riqueza específica que muestra la zona es alta, con valores más elevados durante el otoño y el invierno. La equitatividad es alta y su variación estacional oscila en los mismos términos que la diversidad.

La zona cercana a la desembocadura concentra el reclutamiento de las principales especies de interés pesquero del área, como son la acedía, herrera, langostino, corvina, roncaor, pargo y sardina.

Los adultos de acedía y langostino también son más abundantes en la zona protegida, si bien la fracción reproductora abarca, además, otras áreas situadas más al norte y al oeste de dicha zona.

La abundancia de las principales especies comerciales presenta estacionalidades más o menos marcadas en la zona de estudio. Así, el langostino es más abundante en primavera y principios de verano, la acedía en otoño-invierno, la corvina en primavera y la herrera en verano.

La Zona de Cría y Engorde presenta las máximas densidades de reclutas y adultos de las principales especies comerciales objeto de la pesquería artesanal que se desarrolla en el área estudiada.

Ictioplancton

Dentro del ámbito geográfico del presente informe, ha sido la zona próxima a la desembocadura, en términos generales, la que ha mostrado la mayor diversidad larvaria, indicando la importancia de la misma para la puesta y desarrollo de especies de alto valor comercial como el boquerón, acedía, langostino, galera y varias especies de la familia de los espáridos. Los máximos valores de diversidad se obtuvieron en los meses de primavera y verano.

Las abundancias de huevos y larvas del boquerón han sido muy elevadas. Esta especie presenta un período reproductivo bastante prolongado, ocurriendo fundamentalmente durante la primavera y verano, presentando su pico de puesta en el período estival. Las mayores puestas fueron detectadas en el área de la desembocadura, que presenta condiciones idóneas para las mismas.

La sardina es una especie de reproducción invernal, cuyas puestas se realizan en áreas más oceánicas, pero siendo la de la desembocadura del Guadalquivir muy adecuada para su desarrollo larvario.

Esta zona es especialmente favorable para la reproducción de la acedía, la cual tiene un período reproductivo muy extenso, fundamentalmente entre el invierno y la primavera. Las mayores puestas se registraron en la zona frente la desembocadura y con abundancias muy elevadas.

El grupo de los espáridos, que incluyen diversas especies, se reproduce fundamentalmente durante la primavera y verano. Las abundancias registradas han sido muy elevadas. La zona frente a la desembocadura fue la que presentó mayores abundancias de huevos, mientras que las larvas parecen seleccionar las zonas litorales más al norte para su desarrollo.

El langostino es otra especie que selecciona claramente la zona de estudio para su reproducción, la cual es fundamentalmente estival. Las mayores abundancias larvarias se dieron en la zona cercana a la desembocadura del Guadalquivir. Este comportamiento está asociado a la necesidad que tiene la especie de una disminución de la salinidad como incitación a la puesta.

La galera, también de reproducción estival, se desarrolla dentro del área de estudio, fundamentalmente en la misma zona en que lo hace el langostino.

Actividad Pesquera

La actividad pesquera que se ejerce en la zona considerada es muy elevada, siendo la pesquería artesanal que desarrollan las flotas de las localidades de Chipiona y de Sanlúcar, la más importante. Otras pesquerías que también se realizan en la zona son la marisquera de bivalvos, de cerco y de arrastre.

Los resultados obtenidos referente al patrón de explotación indican que entre el 53% en septiembre y el 87% en abril del esfuerzo pesquero, se realiza en el interior de la actual Zona de Cría y Engorde

A lo largo del año, más de la mitad del esfuerzo que se ejerce en el área (54%) va dirigido a la captura de langostino y acedía, alcanzando valores del 73% solo para el langostino, durante el mes de junio.

Los tipos de mareas, por orden de importancia, que desarrollan su actividad en la Zona de Cría y Engorde son las dirigidas al langostino (primavera-comienzos del verano), acedía (otoño-invierno), choco (invierno-primavera), corvina (primavera-verano), sargo (verano-otoño) y lubina (invierno).

A pesar de las restricciones legislativas existentes sobre la actividad pesquera en el Golfo de Cádiz, en dicha zona protegida se ha detectado una gran actividad ilegal por parte tanto de la flota marisquera, como de la de cerco y de arrastre.

Estuario del Guadalquivir

La zona estuárica del Guadalquivir constituye un área de alto valor ecológico, siendo la zona de "nursery" de un gran número de especies de alto interés pesquero (boquerón, sardina, corvina, langostino, lenguado, lubina, baila, mojarras, etc.).

Tanto en dicha zona como en el tramo continuo a la misma hasta aproximadamente la localidad de Lebrija, se desarrolla una pesquería del orden de 160 embarcaciones y cuyas especies objetivo la constituyen la angula y el camarón.

Dicha actividad, cuando se desarrolla en la zona estuárica, provoca unas importantes capturas de alevines de especies como el boquerón, sardina, langostino, corvina y baila, que son descartadas.

En definitiva, la zona de estudio se caracteriza por una riqueza específica elevada que debería mantenerse en el ecosistema marino a través de medidas de gestión sobre los recursos explotados. Desde el punto de vista de la diversidad de las poblaciones adultas, la zona menos diversa corresponde al área de la desembocadura durante la época primaveral, coincidiendo con los mayores aportes del caudal del río. Sin embargo, esta misma zona, durante el resto de las estaciones presenta mayores índices de diversidad, que coinciden con los más elevados de diversidad larvaria de toda la zona en estudio, resaltando su importancia para la reproducción y desarrollo de los estados iniciales de vida de los recursos de la zona.



7.1.3. Delimitación del área

En base a los resultados e información disponible se ha delimitado un área como reserva de pesca compuesta por tres zonas:

Zona A (Estuario del Guadalquivir)

Zona localizada completamente en el cauce principal del río Guadalquivir. Está formada por el tramo limitado por la línea sobre el eje norte-sur que une ambas orillas pasando por el meridiano del Caño de la Esparraguera y la línea que, en la desembocadura, pasa por el paralelo del puerto de Bonanza (Figura 83).

Esta zona de la reserva tiene una longitud de 25 kilómetros y cubre una superficie aproximada de 51 hectáreas.

Zona B (Zona de influencia del Guadalquivir)

Formada por el polígono limitado por la desembocadura del Guadalquivir, en el paralelo del puerto de Bonanza, la línea de costa desde Bonanza hasta el faro de Chipiona, la línea imaginaria que une este faro con el punto de coordenadas 36°

47.50'N 6° 31'W (en el paralelo de Bajo de Guía), la línea que va desde éste al punto de coordenadas 36° 52.50'N 6° 31.20'W (en el paralelo de Torre Zalabar), la línea que va desde éste a Torre Zalabar y la línea de costa comprendida entre esta torre y la desembocadura del río (figura 83).

Esta zona con una superficie de 21718 hectáreas es la más grande de las tres consideradas.

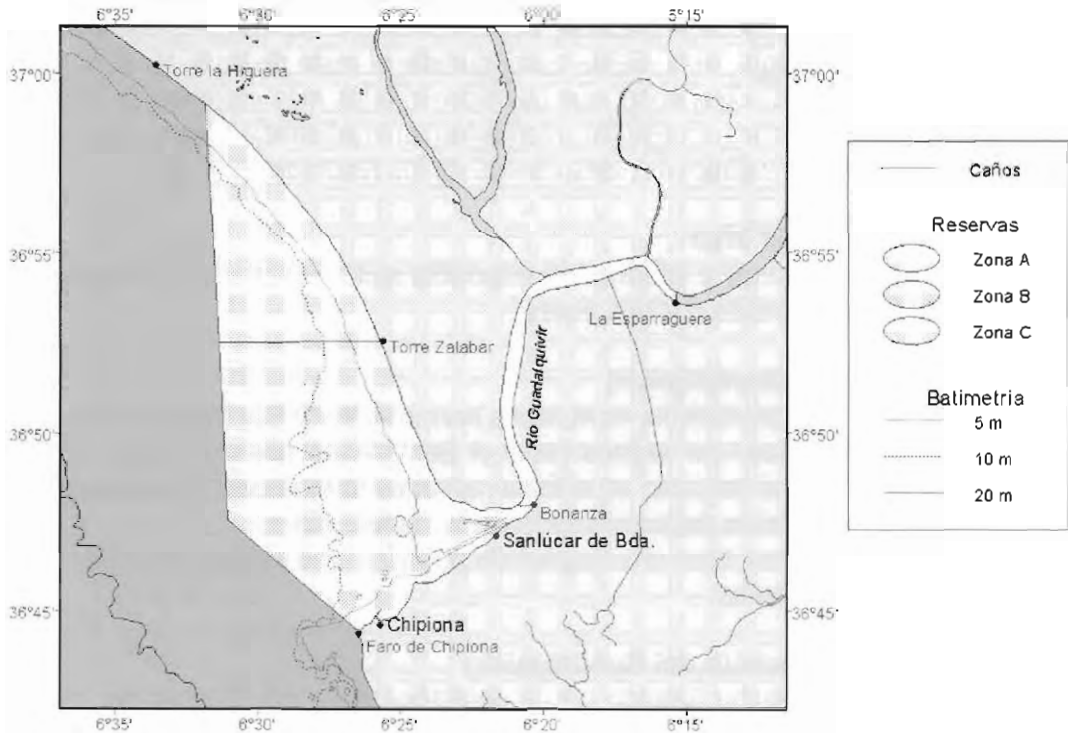
Zona C (Zona externa occidental)

Situada al norte de la anterior, tiene forma triangular y está limitada en su lado inferior por la línea que pasa desde Torre Zalabar hasta el punto de coordenadas 36° 52.50'N 6° 31.20'W, en su lado occidental por la línea que va desde este punto con rumbo norte hasta cruzar la línea de costa en el punto situado a 4100 m de la Torre de la Higuera (36° 59.05'N 6° 31.85'W) y en su lado más largo por el tramo de línea de costa comprendido entre este último punto y Torre Zalabar (figura 83).

Esta última zona tiene una superficie de 9653 hectáreas.

Tanto en la Zona B como en la C existe un área limitada por la línea de una milla náutica a costa, de influencia del Parque Nacional de Doñana y encuadrada en el marco de protección del mismo (Ley nº 91/1978, de 28 de diciembre) que, a efectos prácticos, ha sido incluida en la reserva de pesca. Esta milla de protección comienza en su zona norte a 4100 m de la Torre de la Higuera, punto que ha sido tomado como referencia en ésta Zona.

Figura 83. Zonación del área propuesta como reserva.



7.2. Plan de actuaciones

7.2.1 Regulación actividad pesquera

Como se ha venido comentando a lo largo del presente trabajo, el objetivo final de este estudio es la creación de una reserva de pesca. Sin duda alguna, el aspecto más importante en la misma vendrá determinado por la regulación de la actividad pesquera en dicha área, al objeto de preservarla para la mejora de las abundancias de determinados recursos pesqueros. Bajo este prisma y en el caso concreto que nos compete, hemos definido un área de especial significancia dado el importante papel que juega en el alevinaje y reproducción de un gran número de especies marinas de gran interés pesquero.

El área definida como Reserva de Pesca está subdividida en tres zonas colindantes, en las cuales todos los aspectos relativos a la regulación de la actividad pesquera tendrá aspectos diferenciadores. Dada dicha característica, pasamos a analizar las propuestas de regulación en cada una de ellas.

Zona A (Estuario del Guadalquivir)

Como se ha definido anteriormente, dicha zona comprende el cauce principal del río Guadalquivir desde la desembocadura a nivel del puerto de Bonanza hasta el caño de la Esparraguera. Dado el primordial papel que dicha área juega como zona de nursery de un elevado número de especies marinas que posteriormente constituyen importantes pesquerías, dicha zona debe ser celosamente protegida.

La actividad pesquera que se desarrolla en la misma la constituye fundamentalmente la flota denominada "riachero" y cuya actividad se centra en especies como la angula y los camarones. La regulación de dicha zona en base a los resultados expuestos vendría determinada por:

- Prohibición absoluta de toda actividad pesquera que realiza la flota de los denominado "riacheros". Teniendo en cuenta el carácter anárquico de dicha actividad (barcos que no pertenecen a ninguna lista, plataformas fondeadas, bidonadas y nasas) la prohibición debe contemplar a todo el colectivo que realiza esa actividad pesquera en cualquiera de sus formas presentes.
- Prohibición de toda actividad deportiva realizada desde embarcaciones.
- Solamente y mientras no se disponga de mejor información relativa a la actividad marisquera realizada desde la orilla del río, se podría permitir la misma.

Zona B (Zona de influencia del Guadalquivir)

Esta amplia zona abarca desde la desembocadura del Guadalquivir hasta el faro de Chipiona, unida a la actual Zona de Cría y Engorde (Figura 83). Constituye una importante zona de reproducción y alevinaje de múltiples especies que desarrollan sus fases iniciales en el interior del río (Zona A) y se incorporan a esta área de gran riqueza planctónica. Desde el punto de vista pesquero constituye un espacio de gran actividad, estando sometida a un alto grado de presión pesquera. La heterogeneidad de las flotas que faenan, así como la importancia de las mismas para determinados segmentos de flota le confiere unas particularidades, proponiendo las siguientes medidas por tipos de flotas:

- Flota artesanal: En esta área se ejerce aproximadamente el 73% de la actividad artesanal profesional de toda la zona. Teniendo en cuenta su importancia socioeconómica en la zona, así como el menor impacto que causa en los alevines y reclutas de las especies, dicha actividad debería ser permitida aunque tendría que estar regulada de manera específica (sobre todo cuando se dirija a explotar la fracción reproductora de una especie en plena época de puesta).

Debe crearse un censo cerrado de embarcaciones a las que se les permita realizar la actividad pesquera en la zona. Sólo se podrán calar los artes desde las 0 horas del lunes hasta las 15 horas del viernes. Durante todo el fin de semana estará terminantemente prohibida la pesca en dicha zona. Los artes calados en el interior de la Reserva deberán estar debidamente identificados, cumpliendo la normativa vigente (R.D. 1428/1997, de 15 de septiembre, BOE nº 235, de 1 de octubre) e indicando que pertenecen a la lista cerrada de barcos con permiso para ejercer la pesca en la zona de Reserva.

El tipo de actividad vendrá determinada por la especie objetivo, trabajándose siempre con artes de enmalle. Las diferentes pesquerías permitidas serían.

- Pesquería de langostino: La regulación de la misma vendría determinada por la limitación del tamaño de la malla que estaría comprendida entre los 25 y 20 mm de lado, o lo que es igual, entre 8 y 10 pasadas.
- Pesquería de acedía: Esta pesquería podrá realizarse con trasmallo de tamaño de malla comprendida entre los 25 y 20 mm o lo que es igual, entre 8 y 10 pasadas.
- Pesquería de corvina: Pesquería de enmalle que puede efectuarse con un tamaño de malla comprendida entre los 80 y 140 mm, o lo que es igual, entre 2.5 y 1.5 pasadas. Esta pesquería se realiza íntegramente sobre la fracción reproductora, aprovechando sus concentraciones en las proximidades de la desembocadura del río por motivos reproductivos. Futuros estudios sobre las fluctuaciones del recurso podrán limitar o incluso prohibir esta actividad.
- Pesquería de choco: Esta pesquería podrá usarse con trasmallo de tamaño de malla comprendida entre los 45 y 40 mm o, lo que es igual, entre 4.5 y 5 pasadas.
- Pesquería de lubina: Esta pesquería también se utilizaría con trasmallo de tamaño de malla comprendida entre los 55 y 65 mm o, lo que es igual, entre 3 y 3.5 pasadas, aproximadamente.

Las dimensiones de las mallas de los diferentes artes estarán sujetas a los resultados que aporten los estudios técnicos de selectividad de los mismos.

La longitud total de los diversos artes mencionados no podrán superar la longitud máxima permitida que marca la ley (R.D. 1428/1997, de 15 de septiembre, BOE nº 235, de 1 de octubre) a falta de estudios técnicos al respecto.

Todo el resto de actividad artesanal no recogida aquí (palangre, riasas, etc.) quedará terminantemente prohibida.

- Flota marisquera de bivalvo: Queda terminantemente prohibido el ejercicio de dicha actividad en la zona B de la Reserva. Esta normativa no modifica la normativa actual existente en la Zona de Cría y Engorde, donde también se prohibía la misma. La ampliación de la zona B con respecto al actual área de cría y engorde corresponde al sector oriental (al este de la Zona de Cría y Engorde),

- lugar donde no se realiza actividad por parte de esta flota. No obstante, esta zona podría tener un uso para futuras repoblaciones de otras áreas si explotadas.
- Flota de cerco: Según se concluye de los resultados obtenidos, esta zona constituye una importante área de alevinaje de boquerón. Asimismo, la actual actividad ilegal existente se realiza sobre individuos de menor talla que la permitida. Si bien es cierto que la actual legislación R.D. 2349/1984, de 28 de noviembre, (BOE nº 5, de 5 de enero) prohíbe el ejercicio de la actividad de cerco por dentro de la zona de aguas interiores, como es el caso, no obstante debería remarcarse la prohibición absoluta de realizar esta actividad en la zona de la Reserva que nos trata.
 - Flota de arrastre: A igual que ocurre con la actividad de cerco, la flota de arrastre tiene prohibida el ejercicio de la misma en esta zona en virtud de la normativa existente R.D. 632/1993, de 3 de mayo, (BOE nº 118, de 18 de mayo), no obstante también debería recogerse la prohibición absoluta de realizar dicha labor en toda la zona de Reserva.
 - Pesquería deportiva: Dentro de las pesquerías deportivas que realiza su actividad en la zona podemos diferenciar dos claros componentes. Un primer grupo cuya tarea está caracterizada por el uso de líneas de mano y al que se le permitiría realizar ésta, siempre y cuando cumpla con la actual normativa (Orden de 26 de febrero de 1999, BOE nº 53, de 3 de marzo). Y un segundo tipo de pesca deportiva, que tiene como especie objetivo la corvina y que se realiza principalmente con curricán de fondo. Esta actividad debe ser terminantemente prohibida debido al carácter sensible de los ejemplares que captura (reproductores en la época de puesta, fundamentalmente).

Zona C (Zona externa occidental)

Esta tercera zona de protección de la Reserva de Pesca constituye un área de transición entre la zona a proteger y la adyacente. En este área la actividad pesquera permitida sería más amplia que en las zonas anteriores (A y B) aunque con ciertas limitaciones normativas respecto al área exterior.

- Flota artesanal: Las posibilidades de pesca de la flota artesanal en esta zona serían las mismas que se aplicasen a la zona B. Solamente podrían faenar en ésta las embarcaciones pertenecientes al censo cerrado y con las mismas limitaciones que se estipulan en la B (descanso fin de semana, luz de malla, dimensiones de la red, etc.).
- Flota marisquera de bivalvos: Esta zona, a diferencia de las anteriores, estaría abierta a la flota marisquera de bivalvos pero con ciertas limitaciones. Debería constituirse una lista cerrada de embarcaciones con permiso para faenar en esta zona de Reserva. La actividad pesquera sólo se podrá realizar entre los cinco días de la semana, descansando obligatoriamente los fines de semana. A su vez dicha actividad sólo podrá efectuarse durante el día, quedando terminantemente prohibido faenar durante la noche al objeto de evitar las capturas accidentales de especies tales como el langostino.
- Flota de cerco: La flota de cerco, independientemente de las normativas existentes a nivel general, tendría terminantemente prohibida ejercer su actividad en esta zona protegida.

- Flota de arrastre: La flota de arrastre, al igual que la flota de cerco, también tendría terminantemente prohibida ejercer su actividad en el área.
- Pesquería deportiva: En esta zona se podría permitir el ejercicio libre de la pesca deportiva sujeta siempre a la normativa vigente de aspecto general (Orden de 26 de febrero de 1999, BOE nº 53, de 3 de marzo).

7.3. Recomendaciones

7.3.1. Plan de Seguimiento

El objetivo final de la creación de una reserva de pesca es la mejora de las situaciones de determinadas poblaciones que son sometidas a explotación pesquera, que permita llegar a situarnos en puntos próximos al rendimiento máximo sostenible, siendo éste un objetivo general de la ordenación pesquera. Por tanto y con el fin de poder analizar la consecución de los objetivos, es necesario disponer de los elementos estructurales necesarios para poder realizar y evaluar un determinado plan de seguimiento.

La creación de una reserva de pesca debe llevar aparejada un órgano administrativo que gestione la funcionalidad de la reserva así como una comisión de expertos que analicen periódicamente los resultados de los planes de seguimiento. En todas las reservas marinas españolas hay una Comisión, creada paralelamente a la normativa legal de creación de la reserva, denominada de Gestión y Seguimiento. En el Decreto u Orden de creación se establecen sus vocales o miembros y se determina la Presidencia, que puede tener alternancia, fijándose asimismo las reuniones mínimas a realizar anualmente. En éstas los diferentes miembros ponen en conocimiento de la Comisión distintos aspectos relacionados con el funcionamiento de la reserva, así como propuestas de nuevas normativas que mejoren o faciliten las actividades que se realizan en ella.



El Plan de Seguimiento de la reserva de pesca tendrá dos componentes claros en función de los objetivos que se persiga:

- ◆ *Seguimiento de la actividad ilegal*. Al objeto de evaluar la efectividad de las normas de ordenación propuestas hace necesario la existencia de un Plan de Seguimiento de la actividad ilegal que nos permita inferir sobre el grado de efectividad de las medidas propuestas. Este Plan de Seguimiento tendría las siguientes actividades:

1. Análisis de las infracciones efectuadas en el interior de la zona de la Reserva. Dada la presencia de diferentes elementos de vigilancia tanto en el mar como serían la propia Guardería del parque; los servicios de inspección pesquera de ambas administraciones (central y autonómica) y en tierra los servicios de lonjas, guardia civil,..., sería necesario la creación de un programa específico que aglutine toda la información existente en esta materia y permita evaluar el grado de cumplimiento de las normativas, tanto de las actuales como de las futuras. Algunos de los aspectos concretos de este análisis deben comprender la elaboración de partes de denuncia unificados para el total de

- la vigilancia, estadística de las infracciones, actividades no legales más frecuentes tanto en lo referido a embarcaciones como a las especies objetivo a que van dirigidas, estudio detallado de los decomisos de artes y capturas, así como zonas y horarios en donde se produce la mayor incidencia en la actividad ilegal.
2. Muestreos de campo que permitan tener datos objetivos del grado de cumplimiento de las normas de ordenación.
 3. Reuniones periódicas con los agentes sociales implicados en la explotación de los recursos (Cofradías de pescadores, asociaciones de armadores.....) donde se analicen las problemáticas de aplicación de las medidas de ordenación pesquera que rigen la Reserva de Pesca.
 4. Encuestas temporales a los diferentes colectivos de pescadores que realizan actividad en la zona de Reserva, donde se analice la problemática de la ordenación de la Reserva de Pesca así como su grado de cumplimiento.
- ◆ *Seguimiento de la evolución de las poblaciones piscícolas.* Dado que el fin último de una reserva de pesca es la mejora de los recursos existentes en un área determinada, dentro de los planes de seguimiento se convierten en pieza clave la evolución de los diferentes índices de abundancia. En función de las especies implicadas en esta zona podemos diferenciar dos grandes grupos:
1. Recursos demersales: Existen diversas especies, que entran en la categoría de demersales, a las cuales sería necesario realizar un seguimiento. Entre estas especies cabe resaltar, en función de la importancia de sus capturas, al langostino, acedía, corvina, choco, baila, lubina y sargos. Este seguimiento debe contemplar todos los aspectos relativos a las estadísticas pesqueras (capturas, esfuerzo, tamaño...) así como obtención de índices de abundancias por métodos directos.
 2. Recursos pelágicos: La especie más importante en el área dentro del grupo de los pelágicos corresponde al boquerón. La segunda de las especies de pequeños pelágicos de gran importancia en la zona sería la sardina. Ambas especies deben de ser sometidas a planes de seguimiento de las mismas características que el anteriormente mencionado.

Los resultados obtenidos entre ambos planes de seguimiento así como los propios conocimientos de la biología de las especies y sus interrelaciones con el medio oceánico, nos permitirá evaluar de manera satisfactoria la idoneidad de las medidas de ordenación aplicadas así como las mejoras de las mismas, en base a los conocimientos científicos adquiridos.

7.3.2. Medidas complementarias

En general en España las reservas marinas están dotadas, además de una regulación específica, de un balizamiento de la zona protegida y una guardería propia. Teniendo en cuenta las especiales características de la Reserva de Pesca propuesta para el Guadalquivir, fundamentalmente sus dimensiones y la intensa actividad extractiva, serán con toda seguridad motivos de disponibilidad económica y de medios humanos los que finalmente determinen las herramientas o medidas complementarias que puedan aplicarse.

Balizamiento

Permite a los usuarios y a la vigilancia establecer con precisión si se encuentran en el interior o no de una determinada zona protegida. Son especialmente útiles en las reservas de pequeño tamaño, donde se produce una continuidad visual entre una baliza y otra. Cuando se trata de áreas muy extensas su aplicación es problemática, debido a que se pierde el contacto visual, y en el caso concreto de la desembocadura del Guadalquivir, a esa dificultad se une el hecho de ser una zona de intenso tráfico marítimo con su correspondiente balizamiento. Como alternativa en lugares de mucha profundidad para la instalación de balizas (caso de la reserva marina de La Restinga-Mar de las Calmas), se han determinado los límites de la reserva con señas de tierra, aunque también tiene sus limitaciones en un área protegida tan extensa. Otra alternativa es el uso de radares en donde existe la posibilidad de ocultación tras elementos naturales, y que se está empleando con eficacia en la reserva marina de las Islas Columbretes. Esta alternativa aparentemente también tiene dificultades de aplicación en el Guadalquivir por la existencia de un tráfico marítimo continuado, ya comentado anteriormente. Por otra parte la adquisición y mantenimiento de las balizas supone económicamente un capítulo elevado, por lo que en algunas de ellas se han empleado círculos (prescindiendo de las correspondientes balizas) de un determinado diámetro a contar desde el centro de la zona que se quiere proteger, como es el caso de la Isla de Alborán, Islas Columbretes, Roque del Este en la de La Graciosa y La Masía Blanca. Incluso en algunas de ellas que disponían de balizamiento, se van a modificar para pasar de ser rectángulos (que en este caso eran los vértices en donde estaban situadas las balizas) a círculos, que es la previsión para la de Cabo de Palos-Islas Hormigas.

Vigilancia específica.

La experiencia en las reservas marinas españolas es positiva en cuanto a la eficacia de disponer de una guardería o vigilancia propia. Inicialmente, en algunas reservas, la vigilancia estaba limitada a un cierto número de horas al día, para posteriormente incrementarse hasta las 24 horas, lo que reduce drásticamente el número de infracciones. Los guardas disponen de embarcaciones y otros medios materiales, debidamente identificados, y su función no es exclusivamente de vigilancia, sino que realizan otras tareas de información a los usuarios, cooperación en el seguimiento de la reserva, de auxilio a la navegación en su área de competencia, etc.

La selección del personal de la guardería debe hacerse cuidadosamente (dada su doble labor de vigilancia y control), y es aconsejable que realicen cursillos de adaptación previos, así como que enriquezcan su aprendizaje con estancias en otras reservas. Es imprescindible que sean personas familiarizadas con la mar, y más concretamente con la zona propuesta, así como de los artes, especies y embarcaciones del área. Actualmente se están uniformando los sistemas de seguimiento en las reservas marinas, por lo que parte de las labores de seguimiento están siendo monitorizadas por los propios vigilantes (por ejemplo, reparto y recogida de encuestas o partes de pesca, seguimiento de capturas, uso de métodos indirectos como cámaras de vídeo submarinas, avistamientos de especies de especial interés, etc.).

Asimismo, la experiencia de otras reservas marinas aconseja realizar una intensa labor divulgativa previa al establecimiento de la reserva, al objeto de minimizar las infracciones acogiéndose a la ignorancia de las nuevas limitaciones que determinadas

actividades sufren como consecuencia de la creación de ésta. En este sentido también son útiles carteles indicadores en los principales puertos o lugares de desembarco, en las Cofradías de Pescadores y la edición de material divulgativo como folletos o vídeos.

Arrecifes Artificiales.

Actualmente, en el área definida como Zona de Cría y Engorde, existen tres polígonos cubiertos de arrecifes artificiales disuasorios y que cubren gran parte de la zona B propuesta. Estos arrecifes presentan un carácter disuasorio tanto para la actividad de arrastre como la correspondiente a la flota marisquera de bivalvos (dragas hidráulicas y rastros remolcados). Debido a ello se considera que no sería necesaria ninguna actuación en el futuro.

Con respecto a la zona C de la Reserva, en la misma se propone la continuidad de la actividad de la flota marisquera anteriormente mencionada. Por tanto no tendría ningún sentido la instalación de polígonos arrecifales en dicha zona para impedir una actividad que se permite. También carece de sentido por la propia dinámica del río y la actividad pesquera que allí se desarrolla, la instalación de los mismos en la zona A de la Reserva

7.3.3. Estudios técnicos

En este apartado tratamos de exponer diferentes estudios de carácter técnico que deberían desarrollarse en un futuro próximo y cuyo último fin sería la elaboración o mejora de las medidas técnicas de regulación de la actividad pesquera en la zona de la Reserva. A continuación presentamos las consideradas como de mayor relevancia en base al actual nivel de conocimiento existente.

❖ Estudio de selectividad de los artes de enmalle:

La actual propuesta de regulación de la actividad pesquera de la flota artesanal en las zonas B y C contempla el ejercicio de la flota artesanal con artes de enmalle de diversas características según la especie objetivo. Como se ha puesto de manifiesto en los resultados obtenidos en el capítulo de descripción de las pesquerías, el esfuerzo pesquero ejercido en dicha área, concretamente en la actual Zona de Cría y Engorde, alcanza valores de 6500 mareas de pesca al año de media. Es decir aproximadamente el 73% de toda la actividad artesanal se concentra en dicha zona. Es en base a dicha importancia y a los resultados parciales obtenidos en los embarques realizados lo que nos ha permitido definir las normas de regulación de dicha actividad pesquera en la zona, tal y como ha sido puesto de manifiesto en el apartado 7.2. Sin embargo, no existen trabajos técnicos que nos definan realmente el impacto de dichos artes en el conjunto del ecosistema así como sobre la propia especie explotada.



Sobre la base de dichos argumentos sería de gran importancia el desarrollo de proyectos o estudios dirigidos a resolver los aspectos de selectividad de las principales artes de enmalle que se usan en la zona de Reserva. Los objetivos de dichos estudios contemplan diversos aspectos: en primer lugar, los dirigidos a obtener los parámetros de selectividad sobre las especies objetivo; en segundo lugar se estudiarían los aspectos relativos a las capturas de especies secundarias o no deseadas y por último, los aspectos relativos a las dimensiones del arte.

Los resultados de dichos proyectos nos permitirían definir los aspectos técnicos de los artes de enmalle empleados (tamaño, luz de malla, modo de operación, etc.) que disminuyan el impacto negativo que dicha actividad podría proporcionar en la zona de Reserva

❖ ***Estudio de los ciclos biológicos desarrollados en aguas estuáricas y sus interacciones con aguas de la desembocadura del Guadalquivir:***

El estudio ictioplanctónico llevado a cabo ha caracterizado las poblaciones que utilizan el área de estudio para sus fines reproductivos. Sin embargo, hay especies de alto valor comercial, como la corvina y el robalo, que no han aparecido en las muestras planctónicas. Los datos de Anon. (1999) indican que estas especies utilizan el interior del estuario como zona de cría y alevinaje y muy posiblemente como zona de reproducción.

Basándose en dichos condicionantes, se considera importante que se desarrolle un proyecto de investigación cuyos principales objetivos estén dirigidos al estudio del ciclo biológico de la corvina, en sus fases reproductivas (comportamiento reproductivo, localización de zona y época de puesta, distribución espacio-temporal de las fases planctónicas, estudios relativos al ciclo biológico de dicha especie en el área, talla de maduración y fecundidad y evaluación de la incidencia de la actividad pesquera sobre el stock reproductor).

Asimismo, la interacción entre el área de estudio con las aguas interiores del estuario no se ha podido abordar en el presente estudio, y por tanto, sería recomendable en los futuros planes de seguimiento poder valorar la incidencia de las aguas estuáricas en el conjunto del ecosistema de la desembocadura del Guadalquivir.

Finalmente, abordar métodos de muestreos planctónicos que permitan la captura de estados post-larvarios y/o juveniles que facilitaran la identificación al nivel de especies del grupo de espáridos y de soleidos, familias que incluyen especies de importancia económica.

Los resultados de dicho proyecto de investigación serían aplicados directamente a la ordenación de la actividad pesquera que se ejerce sobre esta importante especie.

❖ ***Estudio de la actividad marisquera en el margen del Guadalquivir:***

Como se ha indicado en el apartado correspondiente a la regulación de la zona A, se ha propuesto la permisividad de ejercer el marisqueo a pie en el margen del río. La información disponible sobre dicha actividad, tanto relativa al número, como a los diversos tipos u especies objetivo es actualmente insuficiente. Sería de gran importancia, al objeto de regular esa actividad en la zona, que se desarrollase un estudio cuyos objetivos serían: descripción de las pesquerías marisqueras (tipos, captura, esfuerzo) que se desarrollan en la zona y su impacto sobre las comunidades acuáticas presentes.

Los resultados de dicho estudio incidirían directamente en la ordenación de la actividad marisquera en la zona A de la reserva de pesca definida.

❖ **Estudio del impacto de las flotas marisqueras.**

En el apartado descriptivo de la actividad de la flota marisquera se ha puesto de manifiesto la complejidad en el patrón de explotación que realiza así como la dificultad en obtener información sobre sus capturas accesorias. En la situación actual de conocimiento existen importantes lagunas sobre el modo de operar de esta flota que presenta dos claros componentes: la flota de dragas hidráulicas y los rastros remolcados. Los estudios de la presente línea de trabajo irían encaminados al conocimiento del patrón de explotación de ambas flotillas (capturas, esfuerzo y áreas de trabajo) así como a determinar el impacto sobre otras especies de gran interés pesquero para las flotas artesanales.

Los resultados obtenidos en esos trabajos tendrían una aplicación inmediata en las normativas de ordenación propuesta en las diferentes áreas de la Reserva de Pesca (capturas, esfuerzo y área), así como determinar el patrón de explotación permitido en la misma.



AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio no hubiera sido posible sin la colaboración de los patrones de las tres embarcaciones contratadas para tal fin. Así, agradecemos la experiencia aportada por Carmelo Muñoz, del buque "Virginia y Lili", a Manuel Contreras, del buque "Patronato Virgen del Carmen" y a Jesús Mellado, del buque "Miguel Ligeró", así como a las tripulaciones de los mismos. También agradecer a los becarios Mario, Sonia, Carmen, Ester y Eva, su participación en las campañas de pesca, a los compañeros de Cádiz, Juan, M^a Paz y Caleli y a Angel, del centro de Málaga.

Asimismo, agradecer la desinteresada colaboración del personal de los Servicios de Inspección Pesquera del MAPA y de los de la Junta de Andalucía en Cádiz, en especial a Angel Falque, por la información aportada que ha sido de especial interés.

Por último, agradecer muy especialmente a nuestra compañera Inmaculada Barbosa, "Inma", por su participación en todo el proceso de maquetación y edición del informe, así como a todo el personal relacionado con el sector pesquero, principalmente de la localidad de Chipiona, que se prestaron a aportar información procedente de años de trabajo en la mar.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

Anónimo, 1994. Las artes de pesca en el litoral gaditano. Exma. Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz, 307 p.

Anónimo, 1999. Ordenación y Regulación de la actividad pesquera en el estuario del Guadalquivir. Dirección General de Gestión del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 163 p.

Abad, R. y A. Giráldez, 1992. Reproducción, factor de condición y talla de primera madurez de la sardina, *Sardina pilchardus* (Wald.), del litoral de Málaga, mar de Alborán (1989 a 1992). Bol. *Inst. Esp. Oceanogr.* 8 (2): 145-155.

Abelló, P. y F. Sardá. 1989. Some observations on the biology and fishery of *Squilla mantis* in the Catalán area (NW Mediterranean). En: *Biology of Stomatopods*. E.A. Ferrero (ed). Mucchi editore, Modena. Italia.

Arbault, S. y N. Lacroix, 1971. Aires de ponte de la sardine du sprat et de l'anchois dans le golfe de Gascogne et sur le plateau Celtique. *Rev. Trav. Pêches marit.* 35 (1): 35-56.

Arias, A. M. y P. Drake, 1990. Estados juveniles de la ictiofauna en los caños de las salinas de la Bahía de Cádiz. Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Consejería de Gobernación. Junta de Andalucía. Cádiz: 163 pp.

Arias, A. M. 1976. Contribución al conocimiento de la fauna bentónica de la Bahía de Cádiz. *Inv. Pesq.* 40:335-386.

Bakun, A., 1996. Patterns in the Ocean: Ocean processes and Marine Population Dynamics. University of California Sea Grant Program, San Diego, California, USA in co-operation with Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, México: 323 pp.

Belghyti, D., 1990. Poissons pleuronectiformes des cotes atlantiques marocaines (Casablanca): biologie et parasitisme de *Citharus linguatula* et *Dicologolossa cuneata*. Thèse de spécialité Université de Rabat. Rabat.

Ben Mustapha, A., 1967. Observations biologiques sur *Penaeus kerathurus* Forskå. Etude biométrique. *Ann. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô* 13 :101 pp.

Cabanas, J. y C. Porteiro, 1998. Links between North Atlantic sardine recruitment and its environment. ICES-CM-1998/R:23.

Castellón, A., J. Salat y M. Masó, 1985. Some observations on Rhône river fresh water plume in the Catalán coast. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 29, 3: 119-120.

Cruzado, A. y Z. Velasquez, 1990. Nutrients and phytoplankton in the Gulf of Lions, northwestern Mediterranean. *Continental Shelf Research* 10(9-11): 931-942.

Demir, N., 1965. Synopsis of biological data of anchovy (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, (1758). Mediterranean and adjacent areas. *FAO Fish. Synops.* (26) Rev. 1 : 42 pp.

Dinis, M.T., 1986. Quatre soleidae de l'estuaire du Tage. Reproduction et croissance. Essai d'élevage de *Solea senegalensis* Kaup. Thèse doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale. Brest

Do Chi, T., 1975. Biométrie de la reproduction de *Squilla mantis* (L.) (Crustacé Stomatopode) dans le golfe d'Aigües Mortes (Méditerranée noroccidentale). *Publicazioni della Stazione zoológica di Napoli*, 39 (suppl.): 114-139.

Fernández-Delgado, C., 1987. Ictiofauna del estuario del Guadalquivir: su distribución y biología de las especie sedentarias. Tesis doctoral de la Universidad de Córdoba. Córdoba.

Ferreiro, M.P., 1986. Ictioplancton de la ría de Vigo. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

Figueiredo, M.J., 1972. Alguns aspectos da histologia do ovario do langostim (*Nephops norvergicus*) e do camarao (*Penaeus kerathurus*) durante o seu ciclo madurativo. *Bol. Inform. Inst. Biol. Marit.* Lisboa, 7 :9 pp.

Fischer, W., M.L. Bauchot et M. Schneider, 1987. Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Rome, FAO, Vol.1: 760 p.

Fischer, W., M.L. Bauchot et M. Schneider, 1987. Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Rome, FAO, Vol.2: 761 – 1530.

Folkard A.M., P.A. Davies, A.F.G. Fiuza and I. Ambar, 1997. Remotely sensed sea surface thermal patterns in the Gulf of Cadiz and the Strait of Gibraltar: variability, correlations and relationship with the surface wind field. *Journal of geophysical research*, 102 (C3): 5669-5683.

Font, J., J. Salat y J. Tintoré, 1988. Permanent features of the circulation in the Catalán Sea. *Oceanologia Acta*, Special Issue: Océanographie Pélagique Méditerranéenne: 51-57.

Forest, A. 1975. Le céteau, *Dicologolossa cuneata* (Moreau): sa biologie et sa pêche dans le sud du Golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Inst. Pêch marit.* 39:3-62.

García, A. y I. Palomera, 1996. Anchovy early life history and its relation to its surrounding environment in the Western Mediterranean basin. *Sci. Ma.* 60 (Supl. 2): 155-166.

García, A., I. Palomera, B. Liorzou, O. Giovanardi y C. Pla, 1994. Northwestern Mediterranean Anchovy. Distribution, biology, fisheries and biomass estimation by different methods. Final Report of the EC FAR Project 1992-93, Contract No MA 3.730, 61 pp.

Giráldez, A. and R. Abad, 1995. Aspects on the reproductive biology of the Western Mediterranean anchovy from the coasts of Málaga (Alborán Sea). *Sci. Mar.*, 59(1): 15-23.

Guerra, A., 1992. Mollusca, Cephalopoda. En: Fauna Ibérica, Vol. 1. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 327 p., 12 h. Lám.

Heldt, J.H., 1938. La reproduction chez les crustacés Décapodes de la famille peneides. *Ann.inst. Océanogr. Paris*, 28 (2): 106 pp.

Heldt, J.H. 1954. Contribution à l'étude de la biologie des peneids. *Station Océanogr. de Salam.* 47:27 pp.

Jiménez, M. P., I.Sobrinho and F. Ramos, 1998. Distribuyion pattern, reproductive biology and fishery of wedge sole *Dicologlossa cuneata* in the Gulf of Cádiz (S.W. SPAIN). *Marine Biology*, 131: 173-178.

Lagardère, F., 1975. Biologie du céteau, *Dicologlossa cuneata* (Moreau). Ethologie alimentaire. *Rev.Trav.Inst. Pêche marit.* 39:63-103.

Lagardère, F., 1980. Développement du céteau, *Dicologlossa cuneata* (Moreau) (Poissons-Soleidae). I. Description des oeufs, évolution des critères systematiques et chronologie du développement. *Cybium* (3^a série) 11:61-81.

Lagardère, F., 1982. Environnement péri-estuarien et bilogie des Soleidae dans le Golfe de Gascogne (zone sud) à travers l'étude du céteau, *Dicologlossa cuneata* (Moreau, 1881). Thèse doctorates Sciences. Université de Marseille. Marseille

Lagardère, F. et A. Aboussouan, 1981. Développement du céteau, *Dicologlossa cuneata* (Moreau) (Pisces, Pleuronectiformes, Soleidae). II. Description des larves. *Cybium* (3^a série) 5 :53-72.

Lagardère, F., P. Decamps et J. C. Quero, 1979. Decouverte le long des cotes de la charente-maritime d'une population de *Solea senegalensis*, Kaup, 1858 (Soleidae, Pleuronectiforme). *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime*, 6 (69) : 563-572.

Manning, R.B., 1977. A monograph of the West African Stomatopod Crustacea. *Atlantide Rep.* 12: 1-181.

Margalef, R., 1982. Ecología. Ed. Omega, 907 pp.

Marinaro, J. Y., Z. Grim, J. C. L. Sorbe, 1979. Rapport sur le Soleidae. V. Aspects du cycle sexual. *Pélagos* 8: 65-77.

- Marinero, J.Y., 1971. Contribution a l'etude des oeufs et larves pelagiques de poissons mediterraneens. V. Oeufs pelagiques de la baie d'Alger. *Pelagos III* (1): 1-118.
- Millán, M., 1999. Reproductive characteristics and condition status of anchovy *Engraulis encrasicolus* L. from the Bay of Cadiz (SW Spain). *Fisheries Research*, 41: 73-86.
- Muñoz, J., 1972. La pesca en la desembocadura del Guadalquivir. Observaciones geográfico-humanas sobre la supervivencia de un tipo de pesca. II Premio "José de las Cuevas" Instituto de Estudios Gaditanos. Excma. Diputación Provincial de Cádiz. Cádiz.
- O'Toole, M.J., 1976. Incidental collections of small and juvenile fishes from egg and larval surveys off South West Africa (1972-1974). *Fishery Bull. S. Afr.* 8:23-33.
- Palomera, I., 1992. Spawning of anchovy *Engraulis encrasicolus*, in the North-Western Mediterranean relative to hydrographic features in the region. *Marine Ecology Prog. Ser.* 79: 215-223.
- Palomera, I., A. García y O. Giovanardi, 1995. Northwestern Mediterranean anchovy spawning grounds off the Catalán Sea, Gulf of Lions and Ligurian Sea during 1992 and 1993. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 34: 252.
- Piccinetti, C. y G. Piccinetti Manfrin, 1970. Osservazioni su alcuni aspetti della biologia di *Squilla mantis* L.. *Publicazioni della Stazione zoológica di Napoli*, 38 (suppl.): 119-124.
- Ramos, F., I. Sobrino and L. Silva, 2000. The life history of *Sepia officinalis* (Cephalopoda: Sepiidae) in the Gulf of Cádiz (SW Spain). In proceedings of the Millenium Cephalopod Conference: CIAC 2000. Cephalopod Biomass and Production. Aberdeen, Scotland, 3-7 July 2000.
- Ré, P., 1984. Ictioplancton da região central da costa portuguesa e do estuário do Tejo. Ecologia da postura e da fase planctónica de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) e de *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758). Graduate Thesis, Univ. of Lisboa: 425 pp.
- Ré, P., 1987. Ecology of the planktonic phase of the anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus) 1758, within Mira Estuary (Portugal). *Inv. Pesq.* 51: 581-598.
- Ré, P., A. Farinha and I. Meneses, , 1982. Ichthyoplankton from the coast of Peniche (Portugal) (1979/80). *Arq. Mus. Bocage, ser.A.*, 1 (6): 369-401.
- Ré, P., A. Farinha and I. Meneses, 1983. Anchovy spawning in portuguese estuaries (*Engraulis encrasicolus*, Pisces: Engraulidae). *Cyberium 3^a série* 7, (1):29-38.
- Riley, J. D., D. J. Symons, L. Woolner, 1981. On the factors influencing the distribution of O-group demersal fish in coastal waters. *Rapp. P-v Réun. Cons.int Explor. Mer* 178:223-228.

Rodríguez, A., 1977. Contribución al conocimiento de la biología y pesca del langostino *Penaeus kerathurus* (Forskäl, 1775), del Golfo de Cádiz (región sudatlántica española). *Inv. Pesq.* 41 (3): 603-635.

Rodríguez, A., 1985. Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forsköl, 1975) del Golfo de Cádiz. I. Reproducción. *Inv. Pesq.* 49(4): 581-595.

Rodríguez, A., 1986. Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forsköl, 1975) del Golfo de Cádiz. II: Distribución y estructura de la población. *Inv. Pesq.* 50(2): 187-202.

Rodríguez, A., 1987. Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forsköl, 1975) del Golfo de Cádiz. II: Biometría, edad y crecimiento. *Inv. Pesq.* 51(1): 23-37.

Rodríguez - Roda, J., 1970. La sardina, *Sardina pilchardus* (Walb.), del Golfo de Cádiz. *Inv. Pesq.* 34(2): 451-476.

Rodríguez, R.B., 1984. Biología y cultivo de *Solea senegalensis* Kaup, 1858, en el Golfo de Cádiz. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla

Roy, C., C. Porteiro and J. Cabanas, 1995. The optimal environmental window hypothesis in the ICES area: The example of the Iberian sardine. En: Dynamics of upwelling in the ICES area. ICES COOP. RES. REP., nº. 206: 57-65.

Rubín J.P., N. Cano, P. Arrate, J. Garcia Lafuente, J. Escanez, M. Vargas y F. Hernández, 1997. El lctioplancton, el holoplancton y el medio marino en el Golfo de Cádiz, Estrecho de Gibraltar y sector noroeste del Mar de Alborán, en julio de 1994. *Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr.* 167, 44 pp.

Russell, F.S., 1976. The eggs and the planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London.

Salmerón, F. y J.P. Rubín, 1997-a. Fluctuaciones en el desove del boquerón y la alacha en la zona costera del Golfo de Huelva (1994-1996). En: 2º Simposio sobre el Margen Continental Ibérico Atlántico. Volumen de Resúmenes. Hernández Molina, F.J., T.A. del Valls, B. Fragueta, J. Gracia, F. Lobo, R. Mañanes, A. Santos y J.T. Vazquez (eds). Univ. de Cádiz. 261 pp.

Salmerón, F. y J.P. Rubín, 1997-b. Estudio comparado de la distribución espacio-temporal de las larvas de boquerón y alacha en el litoral onubense (1994-1996). En: 2º Simposio sobre el Margen Continental Ibérico Atlántico. Volumen de Resúmenes. Hernández Molina, F.J., T.A. del Valls, B. Fragueta, J. Gracia, F. Lobo, R. Mañanes, A. Santos y J.T. Vazquez (eds). Univ. de Cádiz. 261 pp.

San Feliu, J.M., 1964. Primeras consideraciones sobre la biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forskäl). *Publ. Téc. de la Junt. Est. Pesca* 3: 151-173.

Sánchez R. y V. Zabaleta, 1972. Meteorología y Oceanografía Public. Secret. Marina Mercante. Spain.

Segado M., J. M. Gutierrez, A. Hidalgo, J. Martinez y Cepero, 1984. Estudio de los sedimentos recientes en la plataforma continental gaditana entre Chipiona y cabo Roche. *Bol. Geol. Min.* T.XCV-IV:310-324.

Silva, L., J. Gil and I. Sobrino, 1999.- Definition of fleet components in the Spanish artisanal fishery of the Gulf of Cádiz (SW. Spain, ICES division IXa). ICES Annual Science Conference, ICES CM 1999/S:08. Estocolmo (Suecia), 29 septiembre-2 octubre de 1999.

Silva, L., J. Gil and I. Sobrino, 2001.- Definition of fleet components in the Spanish artisanal fishery of the Gulf of Cádiz (SW. Spain, ICES division IXa). *Fisheries Research*, en prensa.

Shull y Bray, 1989. Gibraltar experiment CTD data report II. S.I.O. Reference Series, 89-23, 259 pp.

Stevenson R.E., 1977. Huelva from Málaga, Spain Eddy Chain as defined by Satellite and Oceanographic Data. *Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Jahrgang* 30:51-54.

Sobrino, I., M. P. Jimenez, V. Trujillo and M. Afonso Dias, 1999. Improvement of the Definition of Species-Specific Effort in the Spanish Multi-Species Trawl Fishery of the Gulf of Cádiz. Final Report, Cooperative Project IEO/EC-DG XIV/C/1/STUDY/96/026, 100 pp.

Solá, A., C. Franco, A. Lago de Lanzos and L. Motos, 1992. Temporal evolution of *Sardina pilchardus* (Walb.) spawning on the N-NW coast of the Iberian Peninsula. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 8(1): 97-114.

Uriarte, A., P. Prouzet and B. Villamor, 1996. Bay of Biscay and Ibero Atlantic anchovy populations and their fisheries. *Sci Mar.* 60(Suppl. 2). 237-255.

Villanueva G. y J. M. Gutierrez-Mas, 1994. The hydrodynamics of the Gulf of Cádiz and the exchange of water masses through the Gibraltar Strait. *International Hydrographic Review*, LXXI (1) Monaco.

Visauta, 1998. Análisis estadístico con SPSS para Windows. Vol. II, Estadística multivariante. Mc. Graw-Hill, Interamericana de España, S.A., U. Madrid.

Vozmediano, J., 2000. Legislación sobre Doñana. Secretaría General de Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, 403 pp.

Whitehead, P.J.P., M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese, 1984. Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Paris, UNESCO, Vol. 1: 511 p.

Whitehead, P.J.P., M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese, 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Paris, UNESCO, Vol. 2: 517 – 1007.

Whitehead, P.J.P., M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese, 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Paris, UNESCO, Vol. 3: 1015 – 1473.

Zariquiey Álvarez, R.A., 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. Pesq.*, 32: xv + 510 pp.



ANEXO DE TABLAS

ANEXO DE TABLAS

Tabla 1. Especies de peces capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).

PECES		CAMPAÑAS											
Nombre Científico.	Nombre Común	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>Alosa fallax</i>	(Saboga)												
<i>Aphia minuta mediterranea</i>	(Chanquete)												
<i>Argyrosomus regius</i>	(Corvina)												
<i>Arnoglossus imperialis</i>	(Peluda imperial)												
<i>Arnoglossus laterna</i>	(Peluda)												
<i>Arnoglossus thori</i>	(Peluda)												
<i>Aspitrigla obscura</i>	(Rubio)												
<i>Atherina bollerii</i>													
<i>Atherina presbyter</i>	(Pejerrey)												
<i>Balistes carolinensis</i>	(Pez ballesta)												
<i>Blennius sp.</i>													
<i>Boops boops</i>	(Boga)												
<i>Bothus podas</i>													
<i>Buglossidium luteum</i>													
<i>Callionymus maculatus</i>	(Dragoncillo moteado)												
<i>Callionymus reticulatus</i>	(Dragoncillo reticulado)												
<i>Citharus linguatula</i>	(Tapaculo)												
<i>Conger conger</i>	(Congrio)												
<i>Dasyatis pastinaca</i>	(Chucho)												
<i>Decapterus rhochus</i>	(Jurela)												
<i>Dentex canariensis</i>	(Nieja)												
<i>Dentex gibbosus</i>	(Denton, Pargo de pluma)												
<i>Dicentrarchus labrax</i>	(Lubina, robalo)												
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	(Baila)												
<i>Dicologlossa cuneata</i>	(Acedía)												
<i>Diplodus annularis</i>	(Raspallón)												
<i>Diplodus bellottii</i>	(Mojarra)												
<i>Diplodus puntazzo</i>	(Sargo picudo)												
<i>Diplodus sargus sargus</i>	(Sargo)												
<i>Diplodus vulgaris</i>	(Mojarra de piedra)												
<i>Engraulis encrasicolus</i>	(Boquerón, Anchoa)												
<i>Galeorhinus galeus</i>	(Cazón)												
<i>Gobidae spp.</i>													
<i>Gobius niger</i>	(Chaparrudo)												
<i>Gymnura altavela</i>													
<i>Halobatrachus didactylus</i>	(Pez sapo)												
<i>Hippocampus hippocampus</i>													
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	(Cucó, rubio)												
<i>Lesueurigobius sanzoi</i>	(Gubio de Sanzo)												
<i>Lithognathus mormyrus</i>	(Herrera)												
<i>Liza aurata</i>	(Liza)												
<i>Liza ramada</i>	(Morraguete)												
<i>Merluccius merluccius</i>	(Merluza)												

Tabla 1 (Continuación). Especies de peces capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).

PECES		CAMPAÑAS											
Nombre Científico.	Nombre Común	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>Microchirus boscanion</i>													
<i>Mugil cephalus</i> (Capitán)													
<i>Mullus barbatus</i> (Salmonete de fango)													
<i>Mullus surmuletus</i> (Salmonete de roca)													
<i>Mustelus mustelus</i> (Musola)													
<i>Pagellus acarne</i> (Besugo, Aligote)													
<i>Pagellus bellotii</i> (Garapello)													
<i>Pagellus erythrinus</i> (Breca)													
<i>Pagrus auriga</i> (Urta)													
<i>Parapristipoma octolineatum</i> (Burro listado)													
<i>Phycis phycis</i> (Locha de fango)													
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i> (Borriquete)													
<i>Pomadasys incisus</i> (Roncaor)													
<i>Pomatomus saltator</i> (Anjora)													
<i>Pomatoschistus</i> sp. (Gobio)													
<i>Pteromylaeus bovinus</i> (Aguila marina)													
<i>Raja asterias</i> (Raya)													
<i>Raja clavata</i> (Raya)													
<i>Raja miraletus</i> (Raya)													
<i>Sardina pilchardus</i> (Sardina)													
<i>Sardinella aurita</i> (Alacha)													
<i>Scomber japonicus</i> (Verdel)													
<i>Scophthalmus rhombus</i> (Rodaballo)													
<i>Scorpaena notata</i> (Cabracho)													
<i>Serranus cabrilla</i> (Cabrilla)													
<i>Serranus hepatus</i> (Merillo)													
<i>Solea lascaris</i> (Lenguado)													
<i>Solea senegalensis</i> (Lenguado)													
<i>Solea vulgaris</i> (Lenguado)													
<i>Sparus aurata</i> (Dorada)													
<i>Sphaeroides spengleri</i>													
<i>Sphyraena sphyraena</i> (Espetón)													
<i>Spicara flexuosa</i>													
<i>Spicara maena</i> (Trompero)													
<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Chopa)													
<i>Stromateus fiatola</i>													
<i>Synaptura lusitanica</i> (Lengua)													
<i>Torpedo marmorata</i> (Tembladera)													
<i>Torpedo nobiliana</i>													
<i>Torpedo torpedo</i> (Tembladera)													
<i>Trachinotus ovatus</i>													
<i>Trachinus draco</i> (Araña)													
<i>Trachurus trachurus</i> (Jurel)													
<i>Trigla lucerna</i> (Perlón, Rubio)													
<i>Trisopterus luscus</i> (Faneca)													
<i>Umbrina canariensis</i> (Corvallo)													
<i>Umbrina cirrosa</i> (Corvallo)													
<i>Uranoscopus scaber</i> (Pez rata)													

Tabla 2. Especies de crustáceos capturadas en las campañas realizadas de crustáceos (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).

Nombre Científico. Nombre Común	CAMPAÑAS											
	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>Alpheus glaber</i> (Gamba de pinzas)												
<i>Atelecyclus undecimdentatus</i> (Ateleciclus)												
<i>Crangon crangon</i> (Quisquilla, camarón)												
<i>Dorippe lanata</i>												
<i>Dromia personata</i>												
<i>Goneplax rhomboides</i> (Violinista)												
<i>Homola barbata</i>												
<i>Illia nucleus</i>												
<i>Liocarcinus depurator</i>												
<i>Liocarcinus holsatus</i>												
<i>Liocarcinus vernalis</i>												
<i>Maja squinado</i> (Centollo)												
<i>Melicerthus kerathurus</i> (Langostino)												
<i>Pagurus sp.</i> (Ermitaño)												
<i>Pagurus alatus</i>												
<i>Pagurus prideauxi</i>												
<i>Palaemon serratus</i>												
<i>Parthenope angulifrons</i>												
<i>Pilumnus villosissimus</i>												
<i>Polybius henslowi</i> (Patialado)												
<i>Pontocaris lacazei</i>												
<i>Processa sp.</i>												
<i>Rissoides desmaresti</i>												
<i>Scyonia carinata</i> (Camarón de piedra)												
<i>Squilla mantis</i> (Galera)												
<i>Upagebia deltaura</i>												

Tabla 3. Especies de moluscos capturadas en las campañas realizadas de mayo(G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).

MOLUSCOS		CAMPAÑAS											
Nombre Científico.	Nombre Común	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>Acanthocardia echinata</i>													
<i>Acanthocardia paucicostata</i>													
<i>Acanthocardia tuberculata</i>													
<i>Acanthocardium aculeata</i>													
<i>Alloteuthis media</i>													
<i>Alloteuthis subulata</i> (Puntillita)													
<i>Anadara corbuloides</i>													
<i>Anadara diluvii</i> (Arca del diluvio)													
<i>Anomia ephippium</i>													
<i>Aplysia depilans</i> (Liebre de mar)													
<i>Aporrhais pespelicani</i>													
<i>Calyptrea chinensis</i>													
<i>Chamelea gallina</i> (Chirla)													
<i>Chiton olivaceus</i> (Quiton)													
<i>Circomphalus casinus</i>													
<i>Cymbium olla</i>													
<i>Dentalium</i> sp.													
<i>Donax venustus</i>													
<i>Dosinia lupinus</i>													
<i>Eledone moschata</i> (Pulpo cabezón)													
<i>Flexopecten flexuosus</i>													
<i>Hinia reticulata</i>													
<i>Loligo vulgaris</i> (Calamar)													
<i>Mactra corallina</i>													
<i>Murex brandaris</i>													
<i>Nassarius corniculus</i>													
<i>Octopus vulgaris</i> (Pulpo roquero)													
<i>Ostrea edulis</i> (Ostra)													
<i>Pecten maximus</i> (Peregrina)													
<i>Pharus legumen</i>													
<i>Phyllonotus trunculus</i>													
<i>Pinna pectinata</i>													
<i>Sepia officinalis</i> (Choco)													
<i>Sepiola atlantica</i>													
<i>Sepieta neglecta</i>													
<i>Sepiola</i> sp.													
<i>Solen marginatus</i>													
<i>Tellina albicans</i>													
<i>Turritella communis</i> (Torrecilla)													
<i>Umbraculum mediterraneum</i>													

Tabla 4. Especies de equinodermos capturadas en las campañas realizadas mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).

EQUINODERMOS		CAMPAÑAS											
Nombre Científico.	Nombre Común	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>Astropecten aranciacus</i>													
<i>Astropecten irregularis</i>	(Estrella de mar)												
<i>Echinaster canaliferus</i>	(Erizo)												
<i>Echinocardium cordatum</i>													
<i>Echinocardium sp.</i>													
<i>Holoturia sp.</i>	(Pepino de mar)												
<i>Ophiura texturata</i>													
<i>Paracentrotus lividus</i>	(Erizo común)												
<i>Spatangus purpureus</i>	(Erizo irregular)												

Tabla 5. Especies de otros grupos taxonómicos capturadas en las campañas realizadas de mayo (G05) de 2000 a abril (G04) de 2001. (sombreado=presencia).

OTROS GRUPOS		CAMPAÑAS											
Nombre Científico.	Nombre Común	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
<i>Actinia spp.</i>													
<i>Ascidia sp.</i>													
<i>Aurelia aurita</i>	(Medusa)												
<i>Calliastis parasitica</i>													
<i>Condylactis aurantiaca</i>													
<i>Pennatula rubra</i>													
<i>Poliqueto</i>													
<i>Rhizostoma pulmo</i>													
<i>Sipuncúlido sp.</i>													

Tabla 6. Especies ictioplánctónicas capturadas a lo largo del periodo de muestreo: Mayo 2000-Abril 2001.

TAXON	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
CLUPEIDAE:												
<i>Sardina pilchardus</i>							+	+	+	+	+	+
<i>Sardinella aurita</i>	+	+	+	+	+	+						
ENGRAULIDAE:												
<i>Engraulis encrasicolus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SYGNATHIDAE:												
<i>Sygnathus acus</i>		+										
GADIDAE:												
Gádidos n.i.				+								
SERRANIDAE:												
<i>Serranus hepatus</i>		+	+	+	+							+
<i>Serranus scriba</i>		+	+	+	+							
<i>Serranus cabrilla</i>			+		+							
CEPOLIDAE:												
<i>Cepola rubescens</i>	+				+	+	+					+
POMATOMIDAE:												
<i>Pomatomus saltator</i>					+							
CARANGIDAE:												
<i>Trachurus sp.</i>		+	+	+	+							
<i>Trachurus sp.?</i>		+	+	+								
SCIANIDAE:												
Scianido n.i.?				+	+							
MORONIDAE:												
<i>Dicentrarchus punctatus</i>								+	+	+	+	+
<i>Dicentrarchus sp.</i>												
<i>Dicentrarchus sp.?</i>								+	+	+		
SPARIDAE:												
<i>Lithognatus mormyrus</i>		+	+	+	+							
<i>Pagrus pagrus</i>				+	+							
<i>Diplodus annularis</i>		+	+	+								
<i>Diplodus sp.</i>		+										
Espárido sp.A	+	+	+							+	+	+
Espárido sp.B			+		+							
Espárido VII*?		+										
Espárido VIII*		+		+	+							
Espárido XI*	+											
Espáridos n.i.	+	+	+	+	+				+	+	+	+
CENTRACANTHIDAE:												
<i>Spicara sp.</i>	+		+									
LABRIDAE:												
<i>Coris julis</i>		+		+	+							
Lábridos n.i.	+	+	+	+	+	+			+	+		+
TRACHINIDAE:												
<i>Echiichthys vipera</i>										+	+	
SCOMBRIDAE:												
<i>Scomber japonicus</i>		+										
<i>Scomber scombrus</i>									+		+	+
GOBIIDAE:												
Góbidos n.i.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CALLIONYMIDAE:												
<i>Callyonimus pusillus</i>		+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Callyonimus sp.</i>	+	+	+	+	+	+			+		+	+

Tabla 6 (Continuación). Especies ictioplánctónicas capturadas a lo largo del periodo de muestreo: Mayo 2000-Abril 2001.

TAXON	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G01	G02	G03	G04
BLENNIDAE:												
Blénidos n.i.	+	+		+	+							+
MUGILIDAE:												
<i>Mugil cephalus</i>		+	+	+								
ATHERINIDAE:												
<i>Atherina boyeri</i>									+			
TRIGLIDAE:												
Triglido n.i.				+								
SCOPHTHALMIDAE:												
<i>Scophthalmus sp.</i>				+			+					
BOTHIDAE:												
<i>Arnoglossus sp.B*</i>				+								
<i>Arnoglossus sp.C*</i>								+	+	+		
<i>Arnoglossus sp.D*</i>				+	+					+	+	+
<i>Arnoglossus sp.G</i>			+									
<i>Arnoglossus sp.</i>	+			+			+		+	+		
Bótidos n.i.	+	+		+	+				+	+	+	+
SOLEIDAE:												
<i>Solea senegalensis</i>		+		+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Dicologlossa cuneata</i>	+	+					+	+	+	+	+	+
Soleidos n.i.		+	+	+	+							
Especie I		+										
Especie II				+								
Especie III					+							
Especie IV					+							
Especie V						+						
Especie C		+										
Especie D												
Especie E									+			
Especie F									+			
N.I.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Estas denominaciones siguen la nomenclatura empleada por marinero en su clave de identificación (Marinero, J.Y., 1971)

Tabla 7. Desembarcos de la flota artesanal de Chipiona, expresado en kg. Año 1999.

CHIPIONA

GRUPO	ESPECIE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total general	
PÉCES	ACEDIA	12310	5089	4441	2580	1921	2054	2340	1789	6210	13420	16161	2098,6	70412,1	
	BATOIDEO	46	92	117	54	164	126	131	422	67	136	120	82,4	1557	
	BORRIQUETE	136	170	58	9	32	20	61	177	171	256	264	120,1	1473,3	
	BRECA	675	440	118	21		179	384	1096	356	357	2514	780	6920,3	
	CABALLA							10	41	36		123	11,5	221,3	
	CAZON	36	3	128	429	438	257	33	94	228	32	32	3	1712	
	CHOVA	758	163	25	46	81	101	1660	2569	271	185	9092	4360	19310	
	CORYVNA	826	533	1292	2122	1993	1272	614	1952	886	596	1711	981	14779	
	DORADA	18	6	26	49	33	5	45	92	111	93		70	3	550
	HERRERA	281	112	135	63	94	179	658	1076	106	47	83	213	3048	
	JUREL	473	416	385	90	7	91	1239	569	104	22	672	749	4816	
	LENGUADO	350	313	444	198	72	53	31	129	48	30	68	109	1844	
	LIZA	332	541	392	52	72	40	280	176	149	160	141	535	2870	
	LUBINA	1524	848	643	156	119	61	174	144	153	577		455	6611	
	MERLUZA	972	473	122	15		7	14	289	109		122	695	2818	
	PARGO		1	24	8	17	7	27	22	38	25	13	2	183	
	PELAGICOS	7	18	29				14	18	11	12	497	247	853	
	SALMONETE		0	0	1				3	0	31	21	22	78	
	SARGO	498	526	479	305	377	219	271	980	672	727	852	704	6609	
	URTA	2		13	26	62	13	26	49	42	19	24		280	
VARIOS PECES	19695	4054	4046	6236	8265	8717	4991	5643	8854	5873	4711	3918	85003		
Total PECES	38933	13798	12916	12458	13746	13400	13009	17330	18624	22599	37742	17393	231948		
CRUSTACEOS	BOGAVANTE		5	4	10	3	4	2	6	6		5		45	
	GAMBA												2	2	
LANGOSTA	LANGOSTA		0	2	4	2	2		9	8		2		28	
	LANGOSTINO	172	2	602	4136	10837	13465	7167	1678	1618	2763	2363	38	44840	
	VARIOS CRUSTACEOS	19	95	158	81	131	203	200	245	86	9	21	77	1324	
	Total CRUSTACEOS	191	102	767	4232	10972	13674	7369	1937	1718	2772	2390	117	46238	
MOLUSCOS	CALAMAR				2									2	
	CHOCO	1710	5541	3403	2511	2805	2090	1684	1414	652	476	183	170	22639	
	FULPO	46	155	152	79	108	98	54	357	312	133	34	185	1713	
	VARIOS MOLUSCOS	17	10	34	26	150	217	88	73	5	68	32	110	829	
Total MOLUSCOS	1772	5707	3589	2618	3063	2405	1826	1844	968	676	249	466	25183		
Total general	40896	19607	17272	19307	27781	29478	22204	21111	21309	26047	40382	17976	3303369		

Tabla 8. Desembarcos de la flota artesanal de Sanlúcar de Bda., expresado en kg. Año 1999.

SANLUCAR DE Bda.

GRUPO	ESPECIE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total general	
PECES	ACEDIA	7170	1110	3300	1335	1395	1245	1170	675	4575	5205	9260	3375	39815	
	BESUGO	15												15	
	BRECA	45	105				45	105	270	110	180	90	225	1175	
	CABALLA								15					15	
	CORVINA					70								70	
	DORADA				26									26	
	HERRERA	120		15			285	975	600	165	60	45		2265	
	JUREL	210	255			90	2480	270	285	45		15	45	1215	
	LENGUADO	450	1330	1110	1240	2050	2480	890	1380	1060	1250	1620	1420	16280	
	LIZA				120	75				60					255
	LUBINA	4740	2850	2955	2115	585	180	195	555	1320	2670	3465	2325	23955	
	MERLUZA	2700	240					15	240	120			60	3375	
	SARDINA	30												30	
	SARGO	595	290	30	40	340	340	25	275	175	120	261	25	2516	
	URTA									30				30	
	VARIOS PECES	285	45	150	135	660	825	930	1386	435	660	150	90	5751	
	Total PECES		16360	6225	7560	5011	5175	5490	4575	5681	8095	10145	14906	7565	96888
CRUSTACEOS	LANGOSTIN	126	450	819	792	2151	2448	1314	414	441	576	528	288	10347	
Total CRUSTACEOS		126	450	819	792	2151	2448	1314	414	441	576	528	288	10347	
MOLUSCOS	CHOCO	1356	4575	3660	4140	7845	4245	2415	1200	775	945	540	285	31981	
	ELEDONE					15		40			320			375	
	PULPO										20			135	
	PUNTILLITAS	4		10						95	20		6	20	
Total MOLUSCOS		1360	4575	3670	4140	7860	4245	2435	1240	870	1285	540	291	32511	
Total general		17846	11250	12049	9943	15186	12183	8324	7335	9406	12006	15974	8144	139646	

Tabla 9. Desembarcos de la flota artesanal de Chipiona, expresados en kg. Año 2000.

GRUPO	ESPECIE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total general
PECES	ACEDIA	5730	4143	1873	4718	2956	1677	768	1001	138	1812	2026	9012	35852
	BATOIDEO	81	127	294	30	384	400	329	379	142	693	174	4	3036
	BESUGO					6		12		9				27
	BORRIQUETE	76	70	132	20	41	123	149	152	149	277	227	95	1512
	BRECA	460	494	302	5	22	640	3936	3984	1031	740	356	83	12052
	CABALLA	14	4				12	44	12	12	13	58		158
	CAZON		6	101	143	145	96	117	238	135	244	80	39	1344
	CHOVA	1576	294	263	11	155	1057	6296	7725	4090	1822	998	197	24484
	CORVINA	583	430	832	1869	2088	627	850	2129	1048	1363	824	609	13252
	DORADA	13	23	28	71	50	59	76	78	52	240	84	32	804
	ESCUALOS					23	8			5				35
	HERRERA	185	41	58	1	61	393	927	927	2769	1071	2403	227	48
	JUREL	103	158	221	45	55	734	2071	2071	1595	870	2174	929	64
	LENGUADO	254	454	318	43	100	34	32	32	28	32	46	1252	997
	LIZA	547	1122	299	43	66	141	443	711	711	141	262	154	11
	LUBINA	2899	2203	489	82	81	95	149	161	161	124	597	475	268
	MERLUZA	1934	1120	474	55	4	20	151	151	486	251	900	802	793
	PARGO		7	54		16	18	10	10	25	42	88	25	22
	PELAGICOS	184	84	5		49	120	194	194	115	158	1023	182	3
	RAPE										4		9	13
SALMONETE	11	13	12					882	2	20	44	27	5	
SARGO	1142	996	340	303	228	646	882	882	1005	481	1356	557	258	
URTA		4	68	19	19	15	45	45	24	19	39	13	5	
VARIOS PECES	3057	14356	10825	5188	3496	3468	4006	4006	3019	2198	6890	1825	5260	
Total PECES	18849	26145	16987	12603	10044	10383	21486	21486	25639	12204	23028	11304	17803	206476
CRUSTÁCEOS	BOGAVANTE	2	5	9	3	1	4	7	4	5	11	3	4	58
	LANGOSTA	0	2	1	1					2	6	2	3	16
	LANGOSTINO	21		272	2456	5961	9513	3424	1418	19	3367	1769	982	29202
VARIOS CRUSTACE	159	364	289	24	69	123	70	33	33	15	34	10	1189	
Total CRUSTÁCEOS	183	371	570	2482	6031	9639	3500	3419	1455	40	3419	1783	990	30464
MOLUSCOS	CALAMAR	35	21	2									1	59
	CHOCO	2105	5328	4799	471	1898	579	332	307	133	84	229	280	16542
	PULPO	334	1026	500	12	11	40	74	108	144	10	128	8	2397
	VARIOS MOLUSCOS	125	205	440		8	10		14	89	2	1	11	904
Total MOLUSCOS	2599	6580	5741	483	1916	629	406	430	365	95	358	300	19902	256841
Total general	21631	33095	23298	15568	17991	20651	25392	25392	27524	12610	26542	13445	19093	256841

Tabla 10. Desembarcos de la flota artesanal de Sanlúcar, expresados en kg. Año 2000.

GRUPO	ESPECIE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total general
PECES	ACEDIA	4620	3765	825	4215	2325	1455	885	2745	630	1605	8475	11790	43335
	BRECA	210	375				15	960	45		60	60	540	2265
	CABALLA												45	45
	HERRERA					45	165	300	390	255	15			1170
	JAPONESA/TAPACU	15												15
	JUREL	45	30				15	60			30		60	240
	LENGUADO	1190	1460	3010	350	1210	1870	390	250	170	990	2010	640	13540
	LIZA	315												315
	LUBINA	6120	4485	540	255	120	180	450	375		105	225	2535	15390
	MERLUZA	120	30									30	795	975
	SALMONETE											36	12	102
	SARGO	625	935	75	20	110	20	30	85		30	5	390	2325
	VARIOS PECES	150	135	90	345	450	575	210	360	300	390	510	315	3830
	Total PECES		13410	11215	4540	5185	4260	4295	3285	4262	1397	3261	11327	17110
CRUSTACEOS	GALERA				9	6	66	66	66	102	60	150	504	963
	LANGOSTIMO	171	126	639	333	1476	2115	1008	657	774	1503	1278	423	10503
Total CRUSTACEOS		171	126	639	342	1482	2115	1074	723	876	1563	1428	927	11466
MOLUSCOS	CHOCÓ	1305	2865	3210	345	2175	1935	465	525	525	885	1275	300	15810
	ELEDONE	100	20	40					40		60		20	280
	PULPO	120												120
	PUNTILLITAS	24		6	6	24	6					18	6	90
Total MOLUSCOS		1549	2885	3256	351	2199	1941	465	565	525	945	1293	326	16300
Total general		15130	14226	8435	5878	7941	8351	4824	5550	2798	5769	14048	18363	11131

AGRICULTURA

GANADERÍA

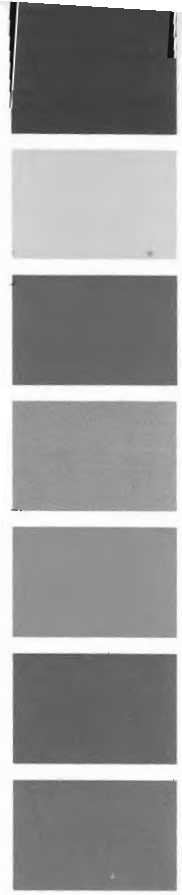
PESCA Y ACUICULTURA

POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

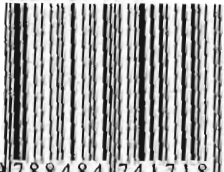
FORMACIÓN AGRARIA

CONGRESOS Y JORNADAS

R.A.E.A.



ISBN 84-8474-171-0



9 788484 741718

P.V.P.: 15,00 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca