

CAPÍTULO 9

Peces y pescadores. Los niveles tróficos explotables

CARLOS BAS, ENRIQUE MACPHERSON Y FRANCESC SARDÀ

Instituto de Ciencias del Mar. Paseo Nacional, s/n. 08003 Barcelona

CONTENIDO

9.1. La tradición pesquera en el Mediterráneo occidental	298
9.2. Barcos y artes de pesca	300
9.3. Estado de las pesquerías del Mediterráneo occidental: pasado y presente	301
9.4. Recursos pelágicos	304
9.5. Otros vertebrados	305
9.5.1. Mamíferos marinos	305
9.5.2. Tortugas y aves marinas	306
9.6. Recursos demersales	307
9.7. Otros recursos	309
9.8. Gestión y política pesquera	309
9.9. El futuro	312
9.10. Perspectivas en acuicultura	316

9.1. LA TRADICIÓN PESQUERA EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

En todas las costas del mar Mediterráneo existen indicios de que la actividad pesquera se remonta a tiempos muy antiguos y en numerosos pueblos costeros se pueden percibir los orígenes de esta actividad. El progreso ha avanzado rápidamente en las últimas décadas, y la aplicación de las tecnologías nuevas, en particular las relacionadas con la navegación, ha supuesto un cambio significativo en algunas de las técnicas pesqueras más comunes. Antiguamente, las pesquerías se podían dividir en dos categorías principales: las que se llevaban a cabo desde la costa, empleando redes y trampas y las que requerían el uso de uno o más barcos pesqueros. A cierta distancia de la costa se empleaban una gran variedad de redes de enmalle, nasas y palangres, junto con formas primitivas de artes de arrastre, como arrastre con vara, arrastre por parejas, arrastre con puertas o arrastre de fondo. Estas últimas son las que han experimentado un mayor desarrollo, con avances técnicos constantes tanto en las artes en sí mismas como en los barcos de pesca o arrastreros. En las pesquerías pelágicas —dirigidas principalmente a la sardina y la anchoa— el uso de redes de enmalle especiales ha dado lugar al arte de cerco con jareta (traíña), en la que el fondo de la red se cierra en forma de bolsa para impedir que se escape el banco que ha sido rodeado.

El progreso no ha resultado fácil y en ocasiones se han producido grandes tensiones como, por ejemplo, cuando las redes de enmalle se sustituyeron por las artes de cerco con jareta en la pesca de la sardina. Otros cambios son el resultado de alteraciones en el comportamiento de los bancos como, por ejemplo, la desaparición de prácticamente todas las almadrabas para la pesca de atunes cuando los atunes migradores se desplazaron cada vez más lejos de la costa. En general, el aumento del valor económico de los productos pesqueros ha sido el principal incentivo del desarrollo de las pesquerías modernas en el Mediterráneo occidental.

Otro factor importante en el desarrollo de las pesquerías en esta región es el gran espíritu marinero de las gentes que viven a lo largo de las costas, un espíritu que se aprecia no sólo en las actividades pesqueras, sino también en la navegación en general. Existieron notables astilleros para construir buques de todos tipos, y las flotas catalana y genovesa, para nombrar a dos, fueron famosas no sólo por sus barcos sino también por sus navegantes. Este espíritu marinero también dio sus frutos en el campo de la pesca y explica la habilidad de esta gente como comerciantes; recorrieron muchos mares y fundaron importantes pesquerías y centros procesadores de productos pesqueros. Los pescadores de las costas del suroeste del Mediterráneo, de Italia y de España tuvieron una marcada tendencia a moverse hacia el norte, especialmente durante este siglo, por lo que a grandes rasgos se puede decir que las innovaciones tecnológicas fueron concomitantes con estos procesos de migración. Cuando se establecieron en puertos situados cada vez más al norte, los pescadores meridionales soportaron o motivaron el progreso tecnológico. Incluso hoy en día, allí donde se detectan concentraciones de peces, se reúnen grandes cantidades de pescadores procedentes de los puertos del sur.

Sin embargo, no se ha abandonado el origen básico de la pesca como actividad artesanal, ni incluso con el reciente desarrollo de las formas de explotación, ya que el aspecto industrial de las operaciones pesqueras ha penetrado con grandes dificultades en las estrategias pesqueras de estas costas. Las fuerzas impulsoras del desarrollo han sido un cierto espíritu de aventura y un carácter orientado hacia las capturas más que el concepto de producción industrial. En otras palabras, los conceptos industriales de mercado y producción eran totalmente extraños, con el resultado de que, mientras que los pescadores progresaban lentamente y tenían que buscar motivaciones personales en la tradición familiar, los compradores y los mercados incrementaron rápidamente sus capacidades económicas, manipulando el producto bajo el estímulo de su valor económico, convirtiéndose así en los verdaderos árbitros de la actividad pesquera. Los considerables avances tecnológicos en los métodos de pesca y el aumento de los contactos entre pescadores de diferentes puertos han acelerado la transformación de la pesca artesanal en un proceso industrial: una actividad cuyos objetivos incluyen no sólo las capturas sino también el aumento de la producción y la disminución del coste efectivo de las actividades, para poder vender y comercializar los productos a precios razonables.

El mar Mediterráneo en general, y la cuenca occidental en particular, presentan una tasa de producción relativamente baja y una temperatura y salinidad medias elevadas. Por ello se entiende que la abundancia se haya reducido incluso donde las concentraciones de peces son importantes. Sin embargo, usando una innovación tras otra, los pescadores mediterráneos han avanzado inflexiblemente hacia adelante, hasta pensar que el Mediterráneo era realmente un mar rico en recursos. Esta es, quizás, una de las características más distintivas de la tradición pesquera de esta región.

Es importante analizar la historia reciente de los desarrollos en el campo de la pesca. El aspecto más destacable es sin duda la gradual desaparición de las artes artesanales (trasmallos, redes de enmalle, artes de enmalle en general, palangres, volantines y muchas otras) aunque todavía se usan algunas, como las nasas. Este aparente declive no refleja una falta de interés por la pesca frente a trabajos mejor pagados en sectores en expansión, como el de la construcción y el turístico. Más bien señala un cambio fundamental en los métodos de pesca hacia una mayor efectividad y selectividad. Consecuentemente, aunque el número de barcos pequeños que usan artes artesanales ha disminuido tremendamente y la mayoría de sus tripulantes han abandonado la pesca, otros pescadores, con un verdadero amor hacia su trabajo, han intentado, con ímpetu renovado, el desarrollo de las nuevas técnicas de arrastre y de cerco con las que se obtienen resultados extraordinarios.

La tendencia a la expansión de las actividades pesqueras hacia alta mar se encuentra restringida a

los puertos del sur y sureste de España. En el resto, la tendencia general es a la explotación de las aguas situadas en la vecindad del puerto; aunque en la pesquería con arte de cerco se da una mayor movilidad.

9.2. BARCOS Y ARTES DE PESCA

A pesar de las importantes diferencias que existen entre distintas regiones o países, el desarrollo de las pesquerías costeras en el Mediterráneo occidental, en los últimos años, muestra una fuerte tendencia hacia la uniformidad tanto en las artes como en los barcos empleados. Ello se debe en parte a dos importantes factores: la topografía uniforme del fondo del mar y el hecho de que las especies explotadas sean prácticamente las mismas. Aunque ello no implica que no existan diferencias en las proporciones relativas de las mismas.

En general, el arrastre de fondo y el arte de cerco con jareta en aguas superficiales son las dos técnicas pesqueras principales, ya que el empleo de métodos de pesca artesanales —redes de enmalle, palangres, diferentes tipos de trampas para peces— ha disminuido considerablemente. Ello ha conducido a una mayor uniformidad entre los barcos, artes y avances tecnológicos de los diferentes puertos.

Existe una tendencia cada vez mayor a sustituir la madera por el acero en la construcción de los cascos de los barcos, especialmente de los arrastreros, y también se está experimentando con cascos fabricados con plástico reforzado con fibra de vidrio. Aunque el desarrollo tecnológico empezó con los arrastreros, actualmente las artes de cerco con jareta son las que han experimentado una rápida modernización, mediante el empleo de barcos cada vez más parecidos a los arrastreros. Igualmente, existe un extenso, pero no todavía totalmente extendido, empleo de hélices de paso variable, motores multicilíndricos (de elevadas revoluciones), comunicaciones de radio bi-canal, mejoras significativas en la navegación y en los sistemas de fijar la posición y el empleo de ecosondas para detectar las características del fondo y los bancos de peces, y muchas otras innovaciones, especialmente en los barcos de mediano y gran tamaño. Los barcos pequeños empleados en diferentes tipos de pesca artesanal provienen de viejos arrastreros pequeños y con poca potencia. Algunos de estos barcos son de construcción reciente, generalmente de madera y con un soporte tecnológico bastante rudimentario. Otros transportan equipos auxiliares para facilitar la manipulación de las artes empleadas.

La longitud media de los arrastreros es de 25 m, que corresponde a unas 75 toneladas de registro bruto. Están provistos de motores de unos 400 h.p. (el rango de potencia de un motor suele ir de 250 a 1000 h.p.). La capacidad de almacenamiento de las capturas generalmente es pequeña, debido a que la pesca se realiza en períodos de un día. La tripulación de un arrastrero está formada por 10 hombres y la de un barco de cerco, por 14, aunque puede disminuir si se incrementa la tecnología empleada. Por ejemplo, la tripulación de estos barcos ha mermado (originariamente estaban formadas por 20-22 hombres) desde la introducción de haladores. Las capturas se conservan en hielo, que se carga en el barco antes de la partida, aunque en algunos barcos han empezado a aparecer plantas de refrigeración. En los arrastreros, el equipo de maquinilla o torno es el que ha experimentado el desarrollo mecánico más intenso, con un considerable aumento de potencia cuando se modificó el sistema de impulsión. Anteriormente, los tornos eran movidos por correas que tomaban la fuerza del motor principal, pero actualmente cada uno tiene su propio sistema motriz, normalmente con transmisión hidráulica. Los barcos de cerco generalmente transportan dos botes pequeños equipados con lámparas cuyas intensidades luminosas varían entre 12 000 y 24 000 bujías. Finalmente, en muchos barcos artesanales se han instalado tornos simples o pequeños haladores para facilitar la maniobra de los diferentes tipos de artes.

El arte de arrastre del Mediterráneo es considerablemente más grande que el empleado en otras áreas de pesca. Existen una serie de diseños diferentes, todos ellos encaminados a conseguir una boca de abertura vertical más ancha y un incremento de la capacidad de captura de la red. Actualmente son comunes redes de arrastre con aberturas de 20 m. Una característica sorprendente del diseño de las redes es la longitud de las bandas, que hacen posible el rastreo de una sección más extensa del fondo. Las puertas de las redes de arrastre tienen forma rectangular (se han hecho unos pocos intentos de emplear puer-

tas ovaladas o polivalentes). Para separar las bandas se emplean malletas largas (generalmente de 200 m desde la puerta hasta el extremo de la banda). Las artes de arrastre pelágicas no se emplean, aunque existen diseños similares que se arrastran a lo largo del fondo. En la fabricación de estos equipos se emplean fibras de poliamida y polipropileno. El tamaño de malla de las redes generalmente varía entre 36 y 40 mm (medido en diagonal, con la malla estirada).

Las artes de cerco, en su mayoría artes de cerco con jareta, varían de tamaño según el puerto de origen (entre 400 y 700 m de longitud y 100 y 250 m de profundidad, con la malla estirada). En Túnez, se emplea un arte mucho más pequeño (170-280 m de longitud por 40-50 m de profundidad, con un tamaño de malla ligeramente mayor, de unos 20 mm). Todas estas artes se emplean en superficie para capturar peces pelágicos —principalmente sardina y anchoa— que tienden a formar bancos bastante densos, de forma que se pueden capturar agrupados con la ayuda de potentes lámparas transportadas en los botes auxiliares. Las artes de cerco se emplean en la captura de atunes de diversos tamaños. Estas redes generalmente son más grandes (varían entre 1200 y 1500 m de longitud y 150 y 240 m de profundidad). El tamaño de malla también es más grande que el que se emplea para la sardina y la anchoa, y varía entre 150 y 180 mm, con la malla estirada.

Una lista completa de los diferentes tipos de artes artesanales y sus variantes podría ser indefinida: redes de enmalle, palangres, volantines, trasmallos, nasas, dragas, varios tipos de trampas empleados normalmente en las desembocaduras de los ríos, y muchas más. Sin embargo, debemos destacar las almadras para la captura de atunes, las cuales, debido a su gran tamaño, requerían técnicas de calado muy complicadas. La escasez de atunes migradores en áreas cercanas a las costas ha conducido, a su vez, a la práctica total desaparición de estos dispositivos, especialmente en las costas españolas. Aunque las artes artesanales han desaparecido de muchos puertos, todavía se emplean extensivamente en otros, especialmente en la costa mediterránea de Francia, en Córcega, en puertos cercanos a la desembocadura del Ebro en España, en las costas de Túnez y en algunos lugares de Italia. Todavía se emplean las llamadas artes de playa (jábegas). Con ellas no sólo se captura un limitado número de especies que se encuentran típicamente en hábitats costeros —ratas, escórporas, arañas y anguilas— sino también, lo que es más importante, grandes cantidades de larvas y juveniles de especies de aguas profundas que todavía no han podido ser normalmente reclutadas por sus pesquerías.

9.3. ESTADO DE LAS PESQUERÍAS DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL: PASADO Y PRESENTE

Las pesquerías del Mediterráneo occidental han experimentado un progreso tecnológico continuo, que ha permitido el desarrollo de ciertas pesquerías y el declive casi total de otras. Las pesquerías artesanales, que emplean redes de enmalle, trasmallos, palangres y nasas, prácticamente han desaparecido de muchos puertos, aunque continúan usándose en otros e incluso han vuelto a emplearse en lugares en que habían desaparecido. Por el contrario, la tecnología empleada en las pesquerías de arrastre y de cerco ha experimentado notables avances, y este progreso todavía continúa. El empleo de dichas innovaciones tecnológicas ha incrementado el poder pesquero con el consiguiente declive de los recursos biológicos existentes. Esto queda reflejado en la continua disminución de las capturas por unidad de esfuerzo (cpue), especialmente en especies con hábitats específicos. La cantidad de especies pelágicas que se capturan con artes de cerco también fluctúa, aunque estas fluctuaciones no parecen estar en relación directa con el desarrollo tecnológico. Sin embargo, la pesquería pelágica ha sufrido una profunda transformación durante el presente siglo. Por lo que, aunque la sardina y la anchoa antiguamente se capturaban con redes de enmalle de deriva especiales, actualmente se capturan con artes de cerco con las que se obtiene mucha mayor cantidad de peces en cada lance. Este cambio en el poder de pesca es muy importante y, además, ha convertido una pesquería selectiva en una masiva.

La pesquería pelágica muestra otra tendencia importante: el replazamiento continuo de la sardina por la anchoa. Esto ocurre no sólo frente a las costas de Castellón de la Plana (este de España), sino

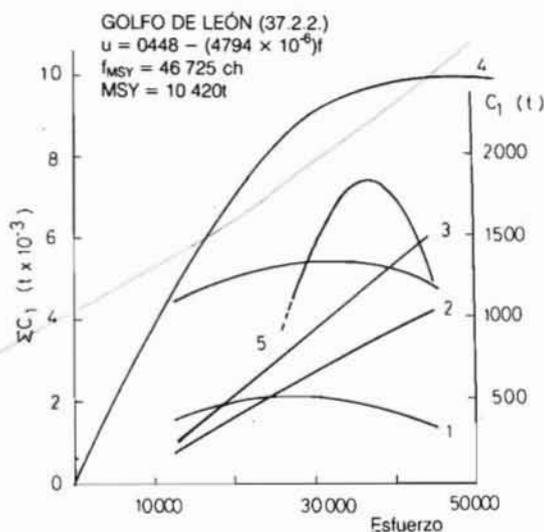


Figura 9.1. Capturas totales y esfuerzo de pesca en el golfo de León y relaciones particulares entre especies seleccionadas (1 = jurel; 2 = bacalao; 3 = merluza; 4 = caballa y 5 = cefalópodos). MSY: rendimiento máximo sostenible (de FAO-GFMC).

también frente a las costas del norte de Marruecos. Este cambio puede ser debido al mayor valor económico de la anchoa, aunque también están implicados factores ecológicos, ya que en otras pesquerías importantes aparecen tendencias similares.

El desarrollo de las pesquerías pelágicas no ha sido excesivamente afectado por estos cambios, ya que las capturas han aumentado un 40 % en las costas españolas, entre 1964 y 1976. Alrededor de las Islas Baleares, el potencial estimado parece capaz de sostener niveles más elevados de explotación. En Marruecos, las capturas pelágicas totales de sardina se estiman en unas 6000 toneladas, mientras que la producción máxima sostenible de todo el mar de Alborán se calcula que está alrededor de 22 000 toneladas anuales. En las costas del sur de Francia, la tasa de explotación de la sardina y de otras especies pelágicas es moderada, aunque no se posee suficiente información de Italia, y las tres islas, Córcega, Cerdeña y Sicilia. La pesquería pelágica de Argelia es la más importante en el sector occidental.

Las especies pelágicas más importantes son la sardina, la anchoa, el jurel y la caballa. En algunos lugares, las dos últimas especies probablemente soportan elevados niveles de pesca.

La importancia de las diferentes especies de atunes, un recurso pelágico principal, ha disminuido con el declive de las pesquerías de almadrabas, pero con el empleo de grandes artes de cerco se ha incrementado su pesca en alta mar.

La pesca de arrastre también ha experimentado un cambio tecnológico significativo. Estas innovaciones incluyen la introducción de arrastreros más rápidos y de mayor calado, la sustitución de velas por motores (primero con motores monocilíndricos de bajas revoluciones y actualmente, motores multicilíndricos de altas revoluciones, el uso del radar y de comunicaciones por radio y de modernos equipos de navegación, y, últimamente, el mejoramiento continuo de los materiales empleados en la fabricación de las redes, en el diseño de las mismas y en los sistemas de manipulación). Estas innovaciones técnicas, con el aumento de potencia y de tonelaje de los arrastreros, todavía continúan provocando elevados niveles de sobrepesca. En conjunto, las capturas muestran muy pocas variaciones, a pesar del constante aumento del poder pesquero, aunque en ciertas áreas se han registrado pequeñas fluctuaciones. Las capturas totales con artes de arrastre en el golfo de León fueron de 10 420 toneladas en 1979: valor ligeramente mayor que las 8667 toneladas capturadas en el sureste de España (Alicante). En este área, se ha observado una disminución de la bacaladilla, mientras que la merluza parece aumentar. La pesca sobre el talud continental es importante en Marruecos y Argelia, siendo la principal especie capturada,

la gamba rosada (*Aristeus antennatus*), junto con la cigala (*Nephrops norvegicus*), el principal soporte de las pesquerías del talud en todo el Mediterráneo occidental. Sin embargo, hace unos años, las capturas totales de la gamba rosada habían experimentado un brusco descenso, especialmente frente a las costas españolas, pero actualmente se han recuperado.

La pesquería de arrastre en la plataforma continental es esencialmente similar en todas las regiones. Las principales especies capturadas son el salmonete (*Mullus barbatus*), merluzas jóvenes (*Merluccius merluccius*), y el pulpo blanco (*Eledone cirrhosa*). También se capturan una gran variedad de especies, ninguna de las cuales destaca particularmente, pero tomadas en conjunto, representan una parte importante de la pesquería.

Las dos primeras especies mencionadas sólo son realmente importantes en las regiones donde la plataforma continental es ancha —por ejemplo en el golfo de León y en el sureste de España—. La sobrepesca ha sido tan intensa que ha hecho necesario el empleo de severas medidas de control (como en Castellón, en el este de España, donde se han obtenido resultados positivos).

En áreas donde la plataforma es estrecha y rocosa, el salmonete de roca *Mullus surmuletus* es abundante y se captura junto a otras especies de fondo, como las escórporas (*Scorpaena*) y las lucernas (*Trigla*). La proximidad del talud facilita la explotación de la bacaladilla (*Micromesistius pouassou*), que es muy importante en el norte del Mediterráneo occidental, de la brótola de fango (*Phycis blennioides*), y de la cherna (*Polyprion americanus*), junto con ejemplares escasos pero muy apreciados de merluzas adultas.

El continuo incremento de la capacidad pesquera ha producido una competencia entre los arrastres por los escasos recursos existentes. Esta competencia está motivada por el elevado valor económico de las capturas, que compensan con creces los altos costos necesarios.

Las pesquerías artesanales varían mucho en extensión. Todavía son importantes en algunos lugares del golfo de León y en Córcega o Cerdeña, pero han perdido su anterior importancia a lo largo de las costas españolas. Sin embargo, es precisamente en España donde este tipo de pesca está actualmente en alza. Ello se puede ver en la mejora de la tecnología pesquera que se emplea en numerosos barcos pequeños asociados todavía a estas pesquerías. Las capturas comprenden una gran variedad de especies costeras, principalmente espáridos y merluzas grandes, que se capturan con palangres y líneas de fondo.

Por último, existen las pesquerías de las lagunas costeras —por ejemplo, la Laguna de Thau, el mar Menor y el delta del Ebro—. En dichos lugares se mantienen importantes pesquerías del langostino (*Penaeus kerathurus*), del lenguado (*Solea solea*), así como de lisas (Mugilidos) y de lubinas (*Dicentrarchus labrax*). Las medidas de control encaminadas a racionalizar estas pesquerías pueden conseguir que lleguen a ser muy rentables.

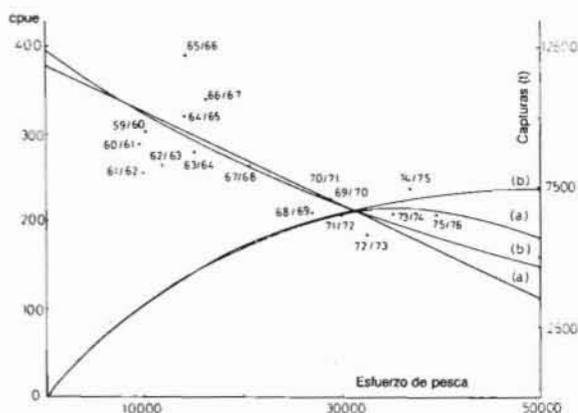


Figura 9.2. Pesquería de arrastre en el golfo de León. Relación entre la cpue y el esfuerzo de pesca y las curvas de producción resultantes. (a) ajuste lineal, (b) ajuste exponencial. Los números se refieren a años. (De FAO-GFMC.)

9.4. RECURSOS PELÁGICOS

La pesca pelágica es cuantitativamente más importante que las pesquerías demersales, las capturas medias para el período de 1968-1978 se han estimado en unas 200 000 toneladas al año (Levi y Troadec, 1974; Massutti, 1981).

La fauna pelágica del Mediterráneo occidental se parece bastante a la del Atlántico subtropical, y las especies más importantes pertenecen a las familias Clupeidos, Engráulidos, Escómbridos y Carángidos.

La sardina (*Sardina pilchardus*) y la anchoa (*Engraulis encrasicolus*) son las principales especies comerciales y representan dos tercios de las capturas totales. Ambas se capturan a lo largo de todas las costas, especialmente en zonas cercanas a las mismas.

Las capturas principales se realizan frente a las costas de Cataluña y Castellón. Dentro de esta zona, el área de puesta se localiza cerca de la desembocadura del río Ebro. A medida que los peces crecen, un stock se mueve hacia el norte y otro hacia el sur, hacia las Islas Columbretes, cuando alcanzan los 2-3 años de edad. La explotación de la sardina empieza cuando los ejemplares tienen 7-8 cm de tamaño, siendo los principales constituyentes de las capturas las clases de edad 0 y 1.

La sardina se encuentra generalmente cerca de la costa durante la época de puesta invernal, y se desplaza hacia alta mar durante las estaciones más cálidas. Las capturas se realizan principalmente durante los meses cálidos, debido en parte al mayor valor comercial de los peces (ya que la calidad del producto aumenta con el incremento de las sustancias grasas). La termoclina tiene un papel importante en la distribución de este clupeido ya que se encuentra formando bancos a dicho nivel.

Normalmente, la anchoa se localiza en zonas más alejadas de la costa, las capturas se realizan durante todo el año, principalmente entre 50 y 200 m de profundidad. Las clases de edad 0 y 1 son de nuevo las principales constituyentes de las capturas.

La distribución en profundidad de la anchoa sigue la misma pauta que la de la sardina, encontrándose los individuos más jóvenes más cerca de la costa. Esta conducta está muy bien definida en algunas regiones como Castellón (Suau, 1979), pero parece cambiar hacia zonas más septentrionales.

Las capturas de estas dos especies presentan fluctuaciones con el transcurso de los años. Alrededor de Castellón, la sardina sufrió un fuerte declive en 1965, al que siguió un elevado incremento de la anchoa. Estos cambios son debidos a factores ecológicos derivados de las variaciones en la composición del fitoplancton que sirve de alimento a las larvas, más que a una presión de pesca excesiva. Dichas variaciones afectan, por lo tanto, a la mortalidad larvaria y al reclutamiento posterior (Larrañeta, 1981).

Algunas especies de carángidos son importantes comercialmente, especialmente el jurel (*Trachurus trachurus*, y en menor medida *T. picturatus*), del que durante los años 1968-78 se han capturado unas 18 000-20 000 toneladas al año. Otras especies menos importantes son *Caranx rhonchus* y *Seriola dumerili*. Generalmente son especies migradoras, por ejemplo: *S. dumerili* (serviola) migra hacia la costa en verano y se agrupa en bancos antes de migrar hacia alta mar durante el invierno.

Los Escómbridos, los Túnidos y los Escomberomóridos son muy importantes en esta región, no sólo por su relativa abundancia sino también por su elevado valor comercial. Entre estas especies están: el bonito (*Sarda sarda*), la caballa (*Scomber scombrus*), los atunes *Thunnus thunnus thynnus* y *Euthynnus euthynnus quadripunctatus* y el melva (*Auxis rochei*).

Estas especies sostienen una importante pesquería de almadrabas en el estrecho de Gibraltar cerca de Ceuta, donde se pescan grandes cantidades de atunes juveniles (de menos de un año) a finales de verano y principios de otoño. Los atunes que nacieron durante la primavera pasada se agregan en un área costera cercana a Castellón durante los meses de otoño.

Las pesquerías de palangre se dirigen principalmente al pez espada (*Xiphias gladius*), y en menor medida al atún. Las capturas varían entre 100 y más de 500 toneladas al año.

La mayoría de estas especies realizan grandes migraciones. Los adultos del atún *Thunnus thunnus thynnus* se encuentran normalmente cerca de la superficie en verano y a mayores profundidades en invierno, mientras que los juveniles se concentran cerca de la superficie en otoño y principios de invierno. La puesta tiene lugar cerca de la costa a finales de verano. Cerca de las Islas Baleares se localiza una

zona de puesta. Los peces de un año de edad se dirigen hacia el sur y son capturados cerca del estrecho de Gibraltar en otoño. Ello parece confirmar la hipótesis de que migran hacia el Atlántico. Otras especies, como el bonito y el atún, también realizan migraciones a lo largo de la costa atlántica (Rey y Cort, 1981). Las capturas más importantes de bonito se obtienen en otoño, cerca de la costa, empleando redes de enmalle y traíñas.

La caballa constituye otro importante recurso comercial con una producción de 5000 y 10 000 toneladas al año, obtenida principalmente en primavera.

Existen una serie de especies secundarias en cuanto a su producción, pero con un valor comercial relativamente elevado en comparación con las mencionadas anteriormente. Las más importantes son: algunas especies de la familia Mugílidos como las lisas (*Mugil cephalus* y *M. capito*), que viven en aguas someras a lo largo de todas las costas y presentan una producción de 3000 a 5000 toneladas anuales. La boga (*Boops boops*), a pesar de que no es muy apreciada, es una especie bastante abundante y de la que se capturan de 13 000 a 15 000 toneladas al año, en parte con artes de fondo. Otras especies menos importantes son el pez piloto (*Naucrates ductor*), que generalmente se agrupa en pequeños bancos a una determinada distancia de la costa y se captura principalmente alrededor de las Islas Baleares; *Argentina sphyraena*, que se encuentra principalmente en otoño e invierno, y una serie de especies que se capturan en cantidades variables mediante artes de fondo (*Spicara maena*, *S. chryselis*, etc.).

Cerca de las desembocaduras de los ríos se captura la alosa (*Alosa* spp.) en pequeñas cantidades, así como pequeños clupeidos de los géneros *Sardinella* (alacha) y *Sprattus* (espadín), aunque las capturas de los últimos años raramente exceden las 2000 toneladas anuales.

Algunas embarcaciones pequeñas se dedican a la captura del chanquete (*Aphia minuta*) de noviembre a marzo. Debido a su valor comercial, esta especie constituye un recurso importante, especialmente a lo largo de las costas del sur de España. Sin embargo, los principales componentes de las capturas de este gubio son de hecho estadios larvarios de otras especies.

La lampuga (*Coryphaena hippurus*) es una especie epipelágica migradora que se captura principalmente en aguas cercanas a las Islas Baleares y Sicilia.

La evaluación del estado de los recursos pelágicos de esta zona del Mediterráneo es difícil no sólo por la falta de información estadística adecuada, sino también debido a que cuando se aplican modelos de evaluación de los stocks generalmente no se tienen en cuenta los parámetros biológicos y ambientales. Un ejemplo de ello es el efecto de los cambios de la composición planctónica sobre el reclutamiento, especialmente importante en especies de vida corta como la sardina y la anchoa.

La mayor parte de la información existente se refiere a la anchoa y a la sardina. Parece ser que ambas especies están subexplotadas en la mayor parte del área mediterránea, especialmente frente a las costas de África, principalmente en Argelia, donde se ha estimado un rendimiento máximo sostenible (RMS) de la sardina de 75 000 a 85 000 toneladas, principalmente en Argelia. El rendimiento máximo sostenible es menor frente a las costas de España, Francia e Italia.

9.5. OTROS VERTEBRADOS

9.5.1. Mamíferos marinos

En el Mediterráneo occidental existe un total de 18 mamíferos marinos diferentes. Cinco Mysticetos, 12 especies de Odontocetos y un Pinnípedo (Casinos y Vericard, 1976; Deguy *et al.*, 1983).

El grupo de los Mysticetos está escasamente representado y sólo podemos considerar común al rorcual común. Su abundancia aumenta en verano, especialmente en la zona comprendida entre Córcega y la Costa Azul. A finales de verano, migra hacia el suroeste del Mediterráneo. Las otras especies, el rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*), el rorcual norteño (*B. borealis*), la jibarta (*Megaptera novaeangliae*) y la ballena vasca (*Baleana glacialis glacialis*) rara vez se encuentran y su presencia generalmente es accidental. Estas últimas especies sólo se citaron durante el siglo IX, y parece ser que han desaparecido totalmente del Mediterráneo.

Entre los Odontocetos, las especies más numerosas y con mayor número de individuos pertenecen a la familia Delfínidos. El delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y el delfín común (*Delphinus delphis*) se encuentran a lo largo de todas las costas, formando grandes bancos, aunque ambas especies difieren ligeramente en su distribución geográfica: el primero es más común a lo largo de las costas de España y Francia, mientras que el segundo es más común frente a las costas de África. Estas especies parecen haber declinado en los últimos años.

El resto de especies de delfines, el delfín mular *Tursiops truncatus* y el delfín de dientes rugosos (*Sterno bredanensis*) son raros, a pesar de que el primero es relativamente abundante en las aguas del norte de África y España (especialmente en el delta del Ebro). A diferencia de las especies anteriores, *Tursiops truncatus* vive en pequeños grupos.

El calderón común (*Globicephala melaena*) es numeroso a lo largo de todas las costas del Mediterráneo occidental, especialmente en el norte de África, sur de España y mar Lígur, donde se reúnen en grandes grupos en julio y se dispersan en agosto. Esta concentración, al igual que la del rorcual común descrita anteriormente, parece deberse a un incremento en la cantidad de alimento.

Las otras especies de la familia Delfínidos, la orca bastarda (*Pseudorca crassidens*), la orca común (*Orcinus orca*), el calderón gris (*Grampus griseus*) y la marsopa común (*Phocoena phocoena*) son raros. Las últimas especies eran comunes en el siglo pasado y entraban en el Mediterráneo siguiendo la corriente atlántica fría.

Otras especies de Odontocetos, el cachalote (*Physeter catodon*), el ballenato de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y el ballenato de hocico de Blainville (*Mesoplodon densirostris*) son relativamente comunes, excepto el último que sólo se ha citado una vez.

La única especie de Pinnípedo encontrada en el Mediterráneo es la foca monje (*Monachus monachus*), que ocasionalmente se ha visto en la parte occidental del mismo y, a pesar de que se encuentra en peligro de extinción, es algo más común en el Adriático y en el Mediterráneo oriental.

Estos mamíferos marinos no suponen un recurso comercial importante, aunque algunos ejemplares, especialmente de delfines, se capturan incidentalmente o sufren daños con la pesquería de arte de cerco. Sin embargo, este recurso fue bastante importante durante el siglo pasado y a principios del presente, cuando existía una importante factoría en Algeciras.

El impacto de estas especies sobre los stocks de peces y cefalópodos (su alimento habitual) puede ser considerable, aunque los parámetros para evaluar su impacto no están todavía bien establecidos.

9.5.2. Tortugas y aves marinas

En el mar Mediterráneo son relativamente comunes dos especies de tortugas: la tortuga boba (*Caretta caretta*), que se encuentra en aguas abiertas, y la tortuga verde (*Chelonia mydas*) que vive cerca de las costas. Hace muchos años, sus huevos eran muy apreciados como alimento, y se encontraban en las playas de todo el Mediterráneo. Hoy en día, no tienen ninguna importancia económica debido a la escasez de ambas especies, y sólo los caparazones se emplean como motivos decorativos.

Una tercera especie de tortuga, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) se ha visto ocasionalmente en el Mediterráneo, siguiendo la corriente atlántica.

Las aves marinas más comunes pertenecen a las familias Láridos, Proceláridos y Phalacrocorácidos.

Las especies de Láridos son las más abundantes en la región mediterránea. La gaviota argétea (*Larus argentatus*) se encuentra viviendo en grupos en los acantilados, playas y estuarios. La población adulta se estima en unas 40 000 parejas (el 60 % en Francia, norte de España y Córcega). La gaviota reidora (*Larus ridibundus*) también es muy común en la costa occidental, especialmente en Francia, y la población reproductora está evaluada en 9000 pares. Además, el stock invernal de Francia y el noreste de España, procedente de Europa Central, se ha estimado en unas 20 000 a 250 000 parejas. La gaviota de Audouin es una especie muy interesante, ya que la población reproductora más importante del mundo (unas 4000 parejas) se encuentra en el Mediterráneo occidental. Entre otras especies, el charrán común (*Sterna hirundo*) se ha estimado en 3500-4000 parejas (población reproductora) y vive principalmente en Francia y en el delta del Ebro.

La familia Proceláride es importante en esta zona, particularmente la pardela cenicienta (*Procelaria diomedea*: 10 000 parejas) que generalmente vive en las islas. El cormorán moñudo (*Phalacrocorax aris-totelis*; familia Phalacrocorácidos) muestra una conducta similar, también se encuentra en las islas y la población reproductora se ha estimado en unas 1550 parejas.

Actualmente, las aves marinas no representan un recurso comercial importante. Sin embargo, hace tiempo, sus huevos se utilizaban como alimento. Por otro lado, su incidencia sobre los peces pelágicos, que constituyen presas importantes en la dieta de las aves marinas, puede ser importante, aunque estos efectos se encuentran muy poco estudiados.

9.6. RECURSOS DEMERSALES

Debido a la variedad de fondos que caracterizan el Mediterráneo occidental, los recursos demersales deben clasificarse según las diferentes biocenosis existentes: los que se localizan en el talud continental por debajo de los 200 m, que comprende además los cañones submarinos profundos y estrechos generalmente rodeados por barreras rocosas (como ocurre en Italia, Córcega y Cerdeña, Sicilia, Cataluña, las Islas Baleares o Argelia); los que se localizan en las plataformas continentales de pendiente suave (como en la costa sureste de la Península Ibérica y en el golfo de León); y los que se localizan sobre fondos rocosos o arenosos someros que se extienden cerca de las costas.

Cabe mencionar otros hábitats característicos como los deltas de los grandes ríos Ebro y Ródano, así como el mar de Alborán, que alberga especies atlánticas debido a las corrientes que fluyen a través del estrecho de Gibraltar. Por lo tanto, en el Mediterráneo occidental existe una gran variedad de especies bentónicas que se distribuyen en función de los diferentes tipos de plataforma continental. La pesquería demersal en esta zona es, por lo tanto, una pesquería multiespecífica, sin que domine ninguna especie en concreto. Sin embargo, el recurso pesquero es muy apreciado en el área mediterránea, lo que contribuye a mantener una actividad pesquera relativamente importante. Las principales especies demersales típicas de la plataforma continental son, entre otras, la merluza (*Merluccius merluccius*), la bacaladilla (*Micromesistius pou-tassou*) la brótola de fango (*Phycis blennioides*) y la faneca menor (*Trisopterus minutus capelanus*), que constituyen gran parte de la biomasa.

La primera especie, la merluza, es un recurso importante en este área. Se encuentra ampliamente distribuida entre 40 y 400 m de profundidad en función de su tamaño, el cual oscila entre 9 y 60 cm en los ejemplares capturados, siendo los adultos los que viven a mayores profundidades.

No obstante, la producción de merluza se considera relativamente baja en comparación con la del océano Atlántico. La elevada tasa de reproducción de esta especie provoca aumentos temporales de juveniles que son objeto de una pesquería dirigida y económicamente aprovechable. Ello revierte en una limitación del stock adulto que ocasiona las bajas producciones en peso obtenidas en dicha pesquería. Esta especie también se explota con arte de palangre.

Esto no ocurre con la bacaladilla, posiblemente la especie de mayor biomasa del Mediterráneo, y de la que se obtienen las producciones más elevadas, con las capturas todavía en aumento en los últimos años. La distribución de esta especie es también bastante regular (el tamaño de los individuos está comprendido entre 16 y 24 cm) y, de nuevo, los individuos más grandes se encuentran a mayores profundidades. Las mayores concentraciones se localizan alrededor de los 400 m de profundidad, con agregaciones importantes formadas durante la época de puesta. La puesta tiene lugar en invierno, y grandes cantidades de juveniles se congregan más tarde a unos 80 m de profundidad. Sin embargo, a diferencia de la merluza, la consistencia blanda de su carne y su escaso valor comercial hacen que esta pesquería no se dirija concretamente a los grupos de tallas más pequeñas, lo que favorece el mantenimiento de un stock de adultos considerable.

Otras especies similares como la brótola de fango y la faneca menor son importantes en relación con su biomasa dentro de la comunidad. El rape (*Lophius*), por otra parte, destaca por su gran importancia económica, aunque los ejemplares grandes son raros en las pesquerías mediterráneas.

La cigala (*Nephrops norvegicus*) vive típicamente formando bancos entre 300 y 400 m de profun-

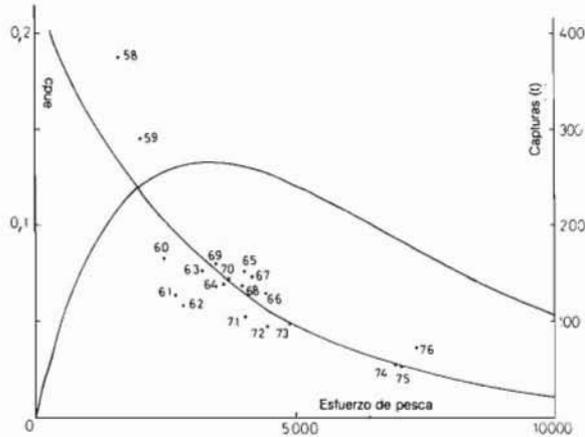


Figura 9.3. Pesquería de la gamba en las Islas Baleares. Ajuste exponencial. De FAO-GFMC.

idad. Son unos de los crustáceos más apreciados, aunque sus bancos han disminuido últimamente debido a la sobrepesca. Sin embargo, como esta especie es de hábitos principalmente nocturnos (amanecer y anochecer) y durante el día generalmente vive enterrada en agujeros que excava en el fondo, su captura entraña una serie de dificultades que ayudan en parte a mantener unos niveles de pesca más o menos constantes.

Por debajo de estas profundidades, y especialmente entre 200 y 800 m en el talud se encuentran varias especies de gambas, algunas comunes en el Mediterráneo y en las cercanas aguas atlánticas, entre ellas podemos citar a la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*), la gamba rosada (*Aristeus antennatus*) y la gamba roja (*Aristeomorpha foliacea*), todas ellas explotadas principalmente en las costas españolas, africanas y en los taludes que rodean las islas mediterráneas.

Junto con la merluza, la bacaladilla, la brótola de fango y la faneca menor, otras especies se encuentran típicamente sobre la plataforma a profundidades de más de 100 m, como el pagel (*Pagellus*), el sargo (*Diplodus*) y, más cerca de la costa, el dentón (*Dentex*), el pagro (*Pagrus*), la dorada (*Sparus*), la lucerna (*Trigla*) y otros. Los salmonetes (*Mullus barbatus* y *M. surmuletus*) de fango y de roca destacan debido a su importancia comercial. El primero vive sobre fondos arenosos o fangosos y el segundo en áreas más o menos rocosas; los juveniles se concentran cerca de la costa durante la época de reclutamiento y después se dispersan hacia zonas más profundas. También existe una relativa variedad de especies de peces planos (Pleuronéctidos), entre los que destaca el lenguado (*Solea solea*).

Entre las especies de crustáceos de aguas someras cabe citar al langostino (*Penaeus kerathurus*) cuyo ciclo biológico se encuentra asociado a esteros y desembocaduras de ríos, aunque actualmente se encuentra en declive en comparación con épocas pasadas.

El conjunto de estas últimas especies se explota con diversas artes (principalmente, arrastre, palangre y trasmallo).

Ocasionalmente se encuentran grandes crustáceos como el bogavante (*Homarus gammarus*) o la langosta (*Palinurus elephas* y *P. mauritanicus*) que se captura con nasas en áreas rocosas. Los centollos (*Maja*) son más escasos (tanto en aguas someras como en profundidades por debajo de los 300 m) así como un género similar (*Paromola*), típico de aguas profundas.

Las especies de cefalópodos, que se encuentran ampliamente distribuidas a lo largo de las costas, constituyen otro recurso importante, siendo las más explotadas la sepia (*Sepia*) y los calamares (*Loligo* e *Illex*), así como los pulpos (*Octopus* y *Eledone*), que tienen una distribución más amplia y de los que se obtienen capturas muy elevadas.

Todas las especies mencionadas se consideran comunes en el Mediterráneo occidental, y su diversidad y distribución varían (como ya se ha señalado) en función de las características locales especiales de la plataforma continental y del talud.

9.7. OTROS RECURSOS

Debido a la variedad de características geográficas y físicas del Mediterráneo occidental existen otras pesquerías especializadas, la mayoría artesanales, que explotan distintas especies. Aunque estas pesquerías no obtienen niveles altos de producción, generalmente tienen un valor económico elevado ya que sus capturas se consideran productos selectos.

Los moluscos bivalvos son los más explotados y principalmente se capturan rastrillando los fondos arenosos someros. Entre las especies más productivas, especialmente en Francia, se encuentra la ostra portuguesa (*Crasostrea angulata*). La ostra común (*Ostrea edulis*), una especie con un gran valor económico, se recolecta en las costas rocosas de la mayoría de países mediterráneos, y también se cultiva en áreas reservadas para este propósito. El mejillón (*Mytilus edulis*) se produce en grandes cantidades y se recoge tanto de bancos naturales como de poblaciones cultivadas. Italia es el principal productor de mejillón del Mediterráneo (*Mytilus galloprovincialis*).

En España se capturan pequeños bivalvos como el berberecho (*Cardium edule*), la chirla (*Venus gallina*), la almeja (*Venerupis decussatus*), la navaja (*Solen* spp.), entre otros, principalmente en el delta del Ebro y en las costas adyacentes.

Algunos gasterópodos también son comercializados como, por ejemplo la cañadilla y la corneta (*Murex brandaris* y *M. trunculus*).

Volviendo a los crustáceos, deben considerarse todas las especies sujetas a una explotación regular aunque no dirigida, como la de los cangrejos *Macropipus* y *Liocarcinus*, y entre los estomatópodos, la de la galera (*Squilla mantis*), que es muy popular en España y especialmente en Italia.

Por último, algunas especies de equinodermos merecen ser mencionadas, ya que últimamente han adquirido cierta importancia. Entre ellas, el cohombro de mar (*Stichopus regalis*), que, aunque no es particularmente abundante, es apreciado por sus bandas de músculos blancos.

Los huevos del erizo de mar (*Strongylocentrotus lividus*) son comestibles y se comen principalmente en Francia. En relación con Francia se debe mencionar la ascidia *Microcosmus* ssp. que vive en extensas áreas del golfo de León entre 100 y 200 m de profundidad.

Todavía se pueden encontrar algunas especies muy explotadas en el pasado, como el coral rojo (*Corallium rubrum*), actualmente en vías de extinción en muchas zonas (especialmente por encima de los 50 m de profundidad) como resultado de la explotación masiva y de su lenta tasa de crecimiento. Las costas de Francia e Italia, donde esta especie se ha recogido hasta más de 140 m de profundidad, son las más afectadas. En Marruecos y Argelia y en las islas mediterráneas todavía se pueden encontrar poblaciones protegidas por severas medidas de conservación.

Las esponjas también han sido muy explotadas en el Mediterráneo, siendo *Spongia officinalis*, *Spongia zimicca* y *Hippospongia communis* las especies comerciales más importantes. Actualmente, los fondos más importantes se localizan frente a las costas de Argelia y Túnez, aunque la producción es baja como resultado de la sobrepesca.

Se han realizado algunos intentos de cultivar estas especies, basados en la elevada tasa de regeneración de las mismas, pero estos intentos no han tenido éxito debido a la lenta tasa de crecimiento y a las enfermedades.

La importancia comercial de la mayoría de estas especies es relativa, puesto que su popularidad varía en cada país, e incluso entre regiones. Al ser el conjunto de estas especies recolectado por métodos artesanales a pequeña escala, no existe un verdadero control estadístico.

9.8. GESTIÓN Y POLÍTICA PESQUERA

En el Mediterráneo occidental es muy difícil llegar a conseguir un adecuado control de los recursos pesqueros por diversas razones. En primer lugar, cada pequeña región o país tiende a establecer sus pro-

pías medidas de control, mientras que, en general, las características ambientales, incluyendo la topografía del fondo del mar y las características bióticas, son bastante similares en toda la zona. En este sentido, el trabajo realizado por el Consejo General de Pesquerías para el Mediterráneo (GFMC), que actúa bajo el auspicio de la FAO, es de vital importancia, ya que promueve la coordinación de la gestión de los recursos existentes tanto a nivel nacional como regional y la política pesquera más apropiada para una determinada región, y en casos especiales, para zonas más restringidas.

El control de las pesquerías debe basarse en un único hecho: que actualmente las pesquerías demersales se encuentran claramente en un estado de sobrepesca. En relación con los recursos pelágicos en conjunto, se recomienda un seguimiento estricto, especialmente en vista de la elevada inestabilidad de estos recursos y de la posibilidad de remplazamiento entre las principales especies, especialmente la sardina y la anchoa. La prioridad básica de una verdadera política pesquera de amplio alcance debe ser alcanzar una relación esfuerzo de pesca/capturas óptima (es decir, un rendimiento máximo sostenible).

Otra importante dificultad surge de la particular estructura de las biocenosis demersales explotadas. Estas biocenosis se caracterizan por un gran número de especies, todas ellas sujetas a cierto grado de explotación, aunque algunas son más apreciadas que otras. De ello se deduce que la conducta biológica básica de las diferentes especies —tasa de crecimiento, reproducción, edad y reclutamiento, etc.—, también serán diferentes. Además, las medidas de conservación que se deben aplicar en cada caso también difieren, tanto en relación con la gestión como con la política a seguir para alcanzar una protección óptima. Existen numerosos ejemplos que ilustran claramente estas discrepancias. Un caso particular son las reacciones de la merluza, *Merluccius merluccius*, y del salmonete, *Mullus barbatus*, frente al uso de redes con copo en las artes de arrastre. El tamaño de malla apropiado para asegurar la adecuada protección del salmonete es de 40 mm (medido en diagonal con la malla estirada). Sin embargo, este tamaño es insuficiente para ofrecer una protección adecuada a la merluza, que requiere tamaños de malla mayores. Además, entre ambas especies no existe segregación espacial ni temporal y no es factible una separación en función de su tamaño o de su valor económico. Se decidió, por lo tanto, dar prioridad a la conservación del salmonete en las costas del sureste de España (debido a su abundancia y a su elevado valor comercial) a pesar de que dicha medida tendría un efecto negativo sobre los stocks de merluza, ya que se capturarían un gran número de ejemplares inmaduros. Si se hubiera elegido la medida opuesta (es decir, si la prioridad de protección se hubiera dado a la merluza), el resultado hubiera sido la pérdida no sólo del salmonete sino de muchas otras especies demersales, que debido a su pequeño tamaño hubieran escapado a través de la malla de la red. El tamaño de malla recomendado puede variar en función de la popularidad de una u otra de las numerosas especies capturadas en determinada región.

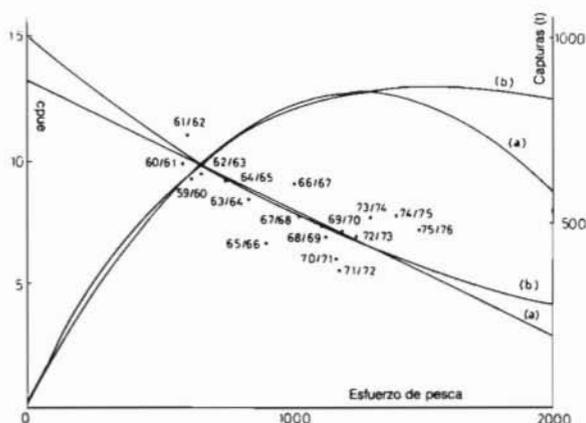


Figura 9.4. Pesquerías de fondo en Córcega: cpue/esfuerzo de pesca y curvas resultantes. (a) ajuste lineal, (b) ajuste exponencial. Números referidos a los años 1960-76. (De FAO-GFMC.)

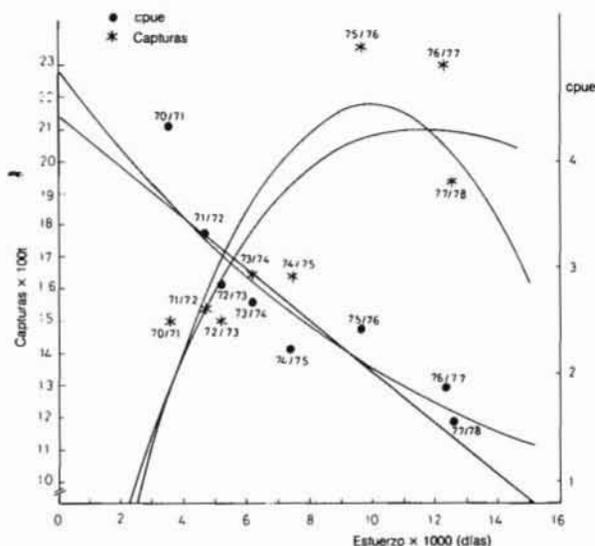


Figura 9.5. Pesquería de la sardina en el mar de Alborán. Relaciones entre las cpue y el esfuerzo de pesca y curvas de producción. Números referidos a años. (De FAO-GFMC.) (a) ajuste lineal $u_1 = 3,82 - 1,68 \times 10^{-4}$ (b) exponencial $u_1 = 4,92 \times e^{-0,98} \times 10^{-4}$.

Sin embargo, como ya se ha mencionado, la gran similitud que existe entre los diferentes aspectos bióticos y ambientales de las cuencas del Mediterráneo occidental ha conferido un cierto carácter uniforme a la mayoría de las medidas de control más comunes de toda la zona.

En un resumen de las principales medidas de control se deberían incluir las siguientes: en la pesquería de arrastre, un tamaño de malla de copo de 40 mm, medido con la malla estirada; en la pesquería de arte de cerco, un tamaño de malla de unos 16 mm, con la malla estirada; limitación del tiempo de permanencia en el mar en la pesquería de arrastre diaria; limitaciones en la intensidad de luz empleada para atraer a los bancos de peces pelágicos; y finalmente, medidas de regulación para establecer áreas y épocas vedadas. Existe también un gran número de regulaciones en relación con las artes artesanales, tan extenso como los diferentes tipos de artes. Por último, las regulaciones del tamaño mínimo legal, aunque su grado de efectividad es un punto muy controvertido, son muy variadas y dependen de las especies y del área implicadas.

El propósito de una verdadera medida de control no es otro que asegurar la continuidad de la explotación en condiciones óptimas o, si las condiciones se han deteriorado, intentar que la situación vuelva al punto deseado. Ello no se puede alcanzar si no existe una política basada en las características biológicas, ecológicas y económicas de la pesquería. En cualquier caso, la política pesquera del Mediterráneo occidental debe conseguir una gran reducción del poder de pesca, o mejor todavía, del esfuerzo de pesca invertido. Sin embargo, debido a razones socioeconómicas, es difícil detener el desarrollo tecnológico que conduce a un continuo aumento del poder de pesca, por lo que los pasos necesarios deben encaminarse a limitar el esfuerzo —poder de pesca por tiempo— lo que sólo puede ser alcanzado por la reducción drástica del tiempo de pesca y del área de pesca. Existen dos tipos de limitación del tiempo de pesca: acortar el día o la semana de pesca, o prohibir la pesca durante largos períodos de tiempo, lo que en muchos casos también tiende a asegurar un buen reclutamiento. El mantenimiento de ciertas áreas de veda es aconsejable para aumentar la supervivencia de los juveniles antes del reclutamiento, o, en ciertos casos, para proteger a los adultos en reproducción, especialmente cuando el tamaño de los bancos de peces reproductores es un factor crítico, e incluso para proteger a ciertos tipos de artes artesanales frente a la competencia que suponen las artes de arrastre y de cerco.

Una medida muy urgente, especialmente en la pesquería de arrastre, es la limitación de la potencia del motor, que actualmente es excesivamente elevada.

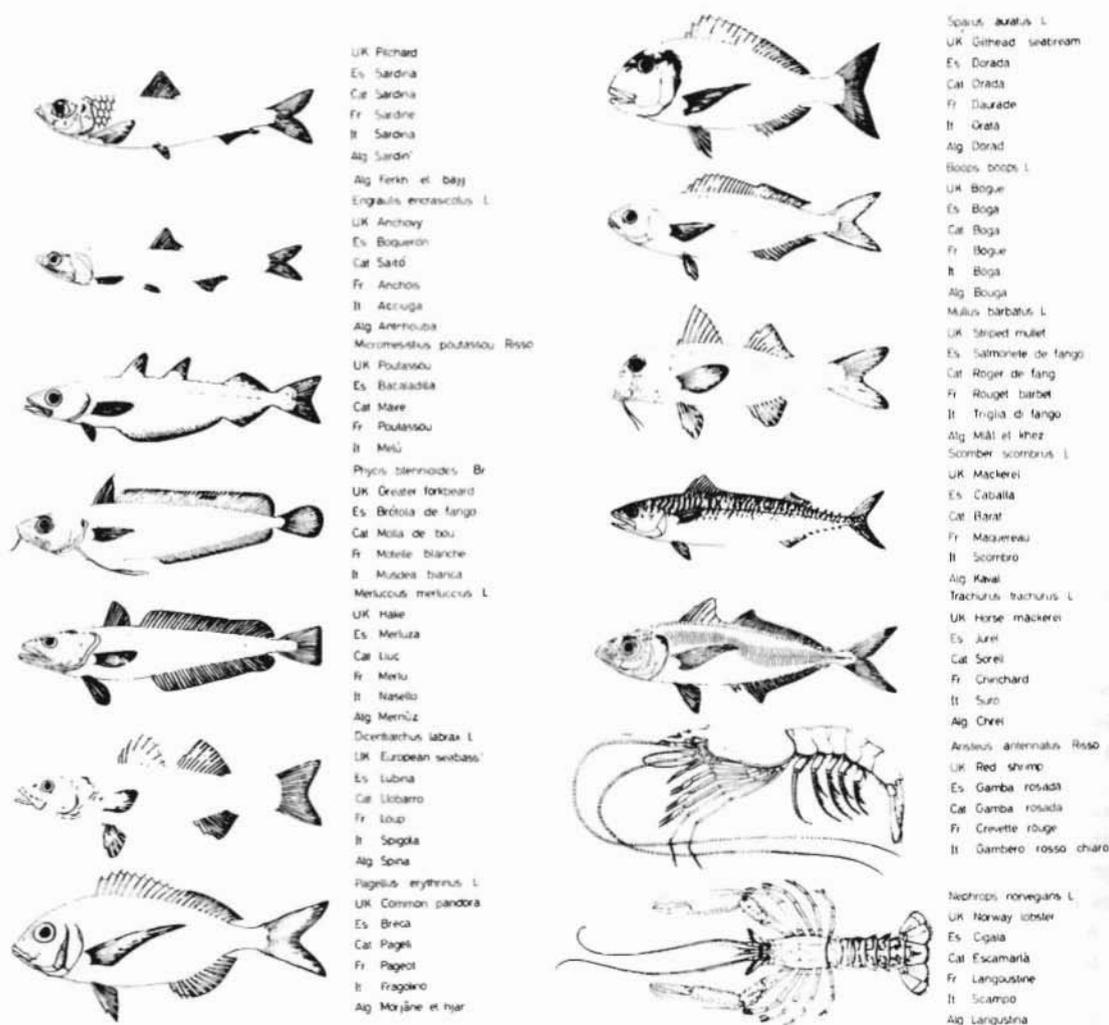


Figura 9.6/7. Animales empleados como alimento.

En los países costeros mediterráneos, estas medidas no se aplican de forma uniforme, y, de hecho, como medidas conjuntas sólo se han adoptado el tamaño de 40 mm en las pesquerías de arrastre y el de 16 mm en la de cerco.

9.9. EL FUTURO

El bajo nivel de recursos existentes en el Mediterráneo en general y en la cuenca occidental en particular se debe a la baja productividad de sus aguas. La tasa de producción de carbono por m² es considerablemente más baja que la del Atlántico, y el resultado inmediato de ello es la existencia de una comunidad altamente diversificada y con una baja tasa de renovación. La comparación entre la composición biótica del Mediterráneo y la de cualquier región oceánica caracterizada por una tasa de producción primaria elevada muestra que en el Mediterráneo existe una gran variedad de especies pero ninguna de

TABLA 9.1. Capturas anuales por grupos principales de especies en el Mediterráneo occidental. (De FAO-GFMC.)

Especies	Capturas totales anuales (toneladas métricas)										
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Anguilla spp.	3 917	5 003	2 766	3 018	2 807	1 872	2 532	2 040	2 602	1 970	1 842
Alosa spp.		77			24	34	9	57	988	22	5
Psetta spp.	85	61	82	90	87	94	104	92	81	92	92
Pleuronectiformes	2 679	2 904	3 045	2 537	2 618	2 444	2 593	2 407	2 347	2 074	2 325
Gadiformes	19 076	23 184	23 134	14 464	18 363	17 386	18 529	21 465	20 159	28 651	27 298
Sparidae	14 687	15 740	16 946	12 429	16 790	19 065	19 795	22 843	20 478	21 784	22 026
Maena spp.	4 593	4 696	4 920	1 289	1 539	1 989	2 138	1 637	1 006	1 290	1 211
Mullidae	8 193	9 080	9 292	6 962	6 905	6 651	8 745	8 247	6 825	6 855	6 620
Gobiidae	929	1 093	1 095	529	495	345	467	396	461	392	508
Percomorfos demersales	7 130	10 549	13 095	11 902	17 118	9 002	10 782	14 192	11 937	16 431	8 112
Mugil spp.	2 738	2 602	2 213	3 032	4 345	4 470	4 261	4 960	4 309	4 945	4 302
Carangidae	18 137	17 503	17 352	13 249	12 700	13 889	19 786	20 642	15 015	17 079	15 216
Clupeidae	101 959	106 907	109 592	85 859	101 547	111 746	105 397	113 440	103 205	101 573	95 609
Engraulis encrasicolus	45 540	32 311	38 981	51 409	46 250	43 134	60 001	51 147	51 267	60 840	54 114
Pomatomus saltatrix	1	4	4		1	36	24		46	39	18
Scomber spp	18 049	12 392	8 564	6 938	7 564	8 126	3 371	6 513	6 464	6 778	7 432
Percomorfos pelágicos	719	1 298	1 429	1 135	850	339	331	1 210	1 802	379	328
Tiburones, Rayas, Quimeras	3 660	3 896	4 154	2 089	2 943	2 403	3 031	3 147	2 592	2 836	4 066
Cangrejos	16	84	115	12	264	468	531	531	364	13	588
Langostas	1 613	1 881	2 094	1 684	1 462	1 269	1 953	1 678	1 422	1 496	1 360
Gambas y langostinos	7 607	7 145	7 839	4 995	5 458	4 624	4 592	5 005	4 752	5 018	4 962
Crustáceos marinos	1 384	1 585	1 733	1 599	4 743	3 255	3 479	2 728	2 257	2 113	1 639
Pelecípodos/Gasterópodos	13 171	17 267	20 773	14 293	18 242	13 954	18 143	17 920	11 464	10 472	13 717
Cefalópodos	22 056	23 949	24 821	16 179	16 791	18 783	20 751	17 162	16 512	14 907	17 270
Moluscos marinos	1 546	1 376	1 369	1 705	2 614	2 326	3 164	2 399	1 105	2 136	1 083
Eponjas								0	4		1
Peces marinos, otros	23 226	19 293	21 211	12 014	22 132	40 160	36 738	29 169	35 030	28 842	34 487
TOTAL	322 712	321 879	336 620	269 411	314 651	327 865	351 246	351 028	324 494	339 027	326 231

ellas domina claramente sobre las otras. Aunque son muy importantes, ni la merluza ni el salmonete (entre los peces demersales) son tan preeminentes como son, por ejemplo, la merluza en Namibia, o el bacalao en el noroeste del Atlántico. Ni tan siquiera la comunidad pelágica en conjunto (que se encuentra más cerca del nivel de producción primaria) presenta niveles elevados de abundancia. Existe un equilibrio dinámico entre los componentes del ecosistema, y el mantenimiento de este equilibrio es lo más importante en cualquier intento de regular la explotación.

Además, el sistema posee algunos mecanismos de defensa importantes, especialmente en ciertas áreas y en relación con ciertas especies. La bacaladilla, *Micromesistius punctatus*, pasa por una etapa juvenil larga durante la cual vive disperso en la capa pelágica, ello hace que su captura sea imposible y que se asegure un buen reclutamiento. El decápodo *Aristeus antennatus* (la gamba rosada), que es muy abundante en el talud continental de todo el Mediterráneo occidental, vive en áreas alejadas de los caladeros habituales, lo que, al igual de lo que ocurre con la bacaladilla, favorece el reclutamiento. Algunas especies que normalmente viven sobre la plataforma continental empiezan su existencia en aguas someras. El salmonete (*Mullus barbatus*), por ejemplo, se traslada hacia aguas más profundas conforme va creciendo (debido a que en muchos lugares la plataforma es estrecha), pero el hábitat normal de las etapas juveniles se localiza tan cerca de la costa que es fácilmente regulable por las artes de arrastre. Por último, las numerosas áreas rocosas que existen en el fondo del mar proporcionan un lugar de protección adecuado para muchas especies, y les permiten sobrevivir a pesar de la pesca intensiva.

Cuando se evalúa el futuro de las pesquerías a lo largo de todas las costas se deben considerar todas

estas circunstancias, ya que, por un lado, ayudan a proteger a ciertas especies, mientras que por otro, son necesarias para la adecuada gestión de los recursos renovables.

El futuro de las pesquerías de las cuencas del Mediterráneo occidental depende de las medidas de control y de la política adoptada, así como de la coordinación adecuada entre todos los países costeros. Primero comentaremos la explotación de los recursos que son de naturaleza pelágica, seguido de unos comentarios sobre los recursos demersales.

Actualmente, las principales especies pelágicas, la sardina y la anchoa, se encuentran en un estado crítico, en el que la última especie está reemplazando a la primera. Por lo que se prevé, en los próximos años existirá una predominancia de la anchoa, que si está controlada correctamente —a través de tamaños de malla mínimos y de un tamaño legal mínimo— soportará con seguridad unas importantes capturas. En primavera se están capturando cada vez más ejemplares juveniles, especialmente frente a las costas de Cataluña (noroeste del Mediterráneo). La presencia de grandes bancos de juveniles indica claramente que los bancos de adultos podrían volverse muy abundantes si se evita la captura de estas especies hasta que alcancen una talla mínima de acuerdo con los resultados de los estudios de la biología de las pesquerías. Mientras las condiciones permanezcan mínimamente favorables, la rápida tasa de crecimiento de estas especies combinada con su alta tasa de reproducción proporcionarán elevadas capturas sostenibles con el actual grado de esfuerzo pesquero. Contrariamente, la sardina, con una vida media más larga, depende directamente de los años de reclutamiento bueno, que produce generaciones que son progresivamente pescadas hasta su desaparición. Los bancos de sardinas generalmente están formados por individuos de 2 a 3 años de edad, aunque edades de 4 años son relativamente numerosas. La diferencia en la tasa de renovación de la anchoa y de la sardina favorecen claramente el reemplazamiento de la última por la primera.

TABLA 9.2. Capturas anuales por grupos principales de especies en la zona Balear.
(De FAO-GFMC.)

Especies	Capturas totales anuales (toneladas métricas)										
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Anguilla spp.					700		65	66	55	113	
Alosa spp.					24	23	8	56	82	22	4
Psetta spp.										5	3
Pleuronectiformes	483	799	793	894	994	905	1 179	1 002	1 106	1 054	1 106
Gadiformes	9 512	12 786	11 319	8 491	11 253	8 802	8 269	10 367	12 350	20 817	18 708
Sparidae	3 716	4 116	5 388	4 545	8 835	11 034	11 314	14 568	13 693	15 148	15 795
Mullidae	3 010	3 234	3 309	3 244	3 477	3 620	4 344	4 015	3 511	3 854	3 850
Percomorfos demersales	841	4 176	5 598	5 827	11 090	3 041	4 699	10 120	4 787	9 142	3 852
Mugil spp.	211	13	76	119	902	858	1 019	788	934	992	561
Carangidae	11 845	11 065	10 529	9 984	10 030	11 065	16 899	17 656	12 192	13 659	12 046
Clupeidae	53 603	60 012	68 541	55 273	70 967	77 026	78 829	89 116	78 219	72 041	69 259
Engraulis encrasicolus	16 735	11 158	12 269	25 769	20 122	23 626	33 020	30 388	37 077	48 267	41 656
Pomatomus saltatrix	1	3	1				24		3		
Scomber spp.	7 856	6 378	3 646	3 343	4 594	4 836	770	3 758	3 779	3 293	3 158
Percomorfos pelágicos	222	678	637	754	420			545	1 222	52	59
Tiburones, Rayas, Quimeras	237	213	237	274	1 009	238	276	515	696	700	1 590
Cangrejos					200	389	403	393	358		588
Langostas	397	517	606	609	585	307	863	748	657	641	598
Gambas y langostinos	3 040	2 453	2 150	2 674	3 340	2 477	2 825	3 278	3 651	3 494	3 450
Crustáceos marinos	1	20	24	21	3 193	1 545	1 613	957	857	627	47
Pelecípodos/Gasterópodos	1 221	1 065	1 305	160	4 135	2 952	3 138	4 307	3 947	1 866	953
Cefalópodos	8 947	9 802	8 767	7 059	6 999	7 170	8 087	7 656	8 141	6 371	8 610
Moluscos marinos		16			497	77	1 113	697		750	12
Peces marinos, otros	2 568	119	278	872	10 969	30 531	25 636	16 254	23 430	16 729	22 625
TOTAL	124 446	128 623	135 473	129 912	174 335	190 522	204 392	217 251	210 747	219 637	208 530

TABLA 9.3. Capturas anuales por grupos principales de especies en la zona del golfo de León. (De FAO-GFMC.)

Especies	Capturas totales anuales (toneladas métricas)											
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
Anguilla spp.	3 071	3 866	1 696	1 878	1 166	987	1 659	1 295	1 762	1 176	908	
Alosa spp.		77							901			
Psetta spp.	85	61	82	90	87	94	104	92	81	87	89	
Pleuronectiformes	511	526	533	573	467	389	360	566	491	278	356	
Gadiformes	1 180	1 057	1 008	1 385	2 103	2 960	2 745	2 713	2 205	2 770	3 685	
Sparidae	301	348	295	1 076	1 124	1 284	1 357	1 551	1 631	1 410	1 452	
Maena spp.				225	211	340	370	269	225	218	174	
Mullidae				264	199	212	258	426	214	165	180	
Gobiidae									38		24	
Percormorfos demersales	2 207	1 971	1 967	3 116	3 123	3 069	3 043	1 622	5 267	5 292	2 016	
Mugil spp.				470	496	604	559	842	1 291	1 950	1 681	
Carangidae	412	452	450	334	388	462	410	482	552	463	810	
Clupeidae	22 090	17 528	18 341	13 727	11 315	15 485	11 308	12 389	11 413	14 514	15 371	
Engraulis encrasicolus	2 300	1 547	1 041	1 905	3 843	3 259	2 857	1 293	2 122	2 462	2 441	
Scomber spp.	1 482	1 601	1 413	1 136	1 201	1 415	1 082	1 142	928	1 464	2 299	
Percormorfos pelágicos								64	8		8	
Tiburones, Rayas, Quimeras	581	592	553	517	485	403	358	342	268	386	542	
Cangrejos	6	66	98			47	96	138	6			
Langostas	39	36	40	69	71	59	53	37	34	33	19	
Gambas y langostinos	95	212	172	134	46	38	30	34	34	31	42	
Crustáceos marinos	71	125	110	132	56	63	46		4	86	8	
Pelecípodos/Gasterópodos	8 984	9 736	13 319	9 903	12 409	8 896	12 405	11 735	5 368	5 739	8 998	
Cefalópodos	197	932	1 291	2 438	2 830	4 256	4 146	1 778	1 604	1 672	1 684	
Moluscos marinos	857	579	491	660	802	504	443	324	179	343	178	
Eponjas								0	2			
Peces marinos, otros	4 220	3 386	2 943	707	1 310	1 070	1 112		828	978	680	
TOTAL	48 689	44 788	45 843	40 739	43 732	45 896	44 801	39 135	37 455	41 517	43 645	

El jurel y la caballa son otras dos especies interesantes. Ambas especies se encuentran tanto en el hábitat pelágico como en el demersal, lo que revierte en una mayor presión sobre los bancos de estas especies. Los jureles, *Trachurus trachurus trachurus*, *Trachurus trachurus mediterraneus* y *Trachurus picturatus*, son muy abundantes en las áreas de pesca normalmente explotadas, especialmente las dos primeras subespecies. *Trachurus picturatus* no es una especie muy abundante y vive en áreas más alejadas. La caballa, *Scomber scombrus*, presenta considerables fluctuaciones de abundancia y su futuro no está claro. El estornino (*S. japonicus*) es escaso y se captura esporádicamente. Otras especies pelágicas con cierta importancia local son la lampuga (*Coryphaena hippurus*), las chuclas y carameles, *Spicara* spp., y varias especies de atunes, que algunas veces se encuentran formando grandes bancos. Pensando en el futuro, debemos señalar que los atunes han abandonado sus rutas migratorias tradicionales cercanas a la costa, lo que ha conducido a la desaparición de las almadrabas en la mayoría de puertos mediterráneos. No se puede predecir el futuro de estos bancos que migran cada vez más lejos de las costas, y actualmente su evaluación es prácticamente imposible debido a la falta de datos.

Muchas especies demersales se encuentran bajo una fuerte presión negativa, no tanto en cuanto al recurso en su totalidad que incluso muestra síntomas de un ligero aumento, sino en términos de captura por unidad de esfuerzo (producción). Si persiste la sobrepesca actual, las perspectivas señalan que en los próximos años se obtendrán producciones mínimas. La desaparición total de los recursos debe ser evitada (por las razones mencionadas anteriormente) mediante mecanismos especiales de protección, que ya existen para algunas especies que presentan pequeñas fluctuaciones relacionadas con los ciclos generales de producción primaria (es decir, de 7 a 11 años). Debido a que el aumento continuo de la

capacidad de pesca ha reducido considerablemente los cardúmenes y paralelamente ha incrementado el valor económico de los productos pesqueros y por la existencia de pequeñas variaciones cíclicas ya comentadas que estimulan la explotación, la situación futura sólo puede mejorar si se aplican medidas encaminadas a reducir el esfuerzo de pesca hasta el rendimiento máximo sostenible. Si no se adoptan estas medidas, las predicciones señalan que sólo persistirá un stock adulto extremadamente reducido que mantendrá una generación joven más o menos abundante en función de las condiciones ambientales.

9.10. PERSPECTIVAS EN ACUICULTURA

La acuicultura en el Mediterráneo occidental se presenta como una perspectiva prometedora. En general, la temperatura del agua es moderada, y existen una serie de áreas particularmente bien adaptadas para su explotación (lagunas costeras, deltas de ríos, salinas abandonadas y otras similares). También existen ciertas tradiciones como el cultivo de moluscos, especialmente el mejillón, o la retención de algunas especies en las lagunas para evitar que se escapen al mar y puedan crecer en condiciones más favorables. A pesar del interés de estas actividades, la acuicultura se encuentra todavía en sus comienzos y se están investigando los numerosos problemas que plantea la producción. En muchos países, la acuicultura está, de hecho, sólo empezando y se están realizando trabajos de investigación sobre problemas como la alimentación, la reproducción y las enfermedades. Desafortunadamente, los estudios básicos sobre fisiología y comportamiento, sin los cuales será difícil construir una base sólida para el desarrollo industrial de la acuicultura, son todavía raros.

TABLA 9.4. Capturas anuales por grupos principales de especies en la zona de Cerdeña. (De FAO-GFMC.)

Especies	Capturas totales anuales (toneladas métricas)											
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
Anguilla spp.	846	1 137	1 070	1 140	941	885	808	680	785	681	934	
Alosa spp.						11	1	1	5		1	
Pleuronectiformes	1 685	1 579	1 719	1 070	1 157	1 150	1 054	839	750	742	863	
Gadiformes	8 384	9 341	10 807	4 588	5 007	5 624	7 515	8 384	5 604	5 064	4 905	
Sparidae	10 670	11 186	11 263	6 808	6 831	6 748	7 124	6 723	5 153	5 226	4 779	
Maena spp.	4 593	4 696	4 920	1 064	1 328	1 649	1 768	1 368	782	1 072	1 037	
Mullidae	5 183	5 846	5 983	3 454	3 229	2 819	4 143	3 806	3 100	2 836	2 590	
Gobiidae	929	1 093	1 095	529	495	345	467	396	423	392	484	
Percomorfos demersales	4 082	4 402	5 530	2 959	2 905	2 892	3 040	2 450	1 883	1 997	2 244	
Mugil spp.	2 527	2 589	2 137	2 443	2 947	3 088	2 683	3 331	2 085	2 003	2 060	
Carangidae	5 880	5 986	6 373	2 931	2 282	2 362	2 477	2 504	2 271	2 957	2 360	
Clupeidae	26 266	29 367	22 710	16 859	19 264	19 235	15 260	11 935	13 573	15 018	10 979	
Engraulis encrasicolus	26 505	19 606	25 671	23 735	22 285	16 249	24 124	19 466	12 068	10 111	10 017	
Pomatomus saltatrix	0	1	3		1	36			43	39	18	
Scomber spp	8 711	4 413	3 505	2 459	1 769	1 875	1 519	1 613	1 757	2 021	1 975	
Percomorfos pelágicos	497	620	792	381	430	339	331	601	572	327	261	
Tiburones, Rayas, Quimeras	2 842	3 091	3 364	1 298	1 449	1 762	2 397	2 290	1 628	1 750	1 934	
Cangrejos	10	18	17	12	64	32	32			13		
Langostas	1 177	1 328	1 448	1 006	806	903	1 037	893	731	822	743	
Gambas y langostinos	4 472	4 480	5 517	2 187	2 072	2 109	1 737	1 693	1 067	1 493	1 470	
Crustáceos marinos	1 312	1 440	1 599	1 446	1 494	1 647	1 820	1 771	1 396	1 400	1 584	
Pelecípodos/Gasterópodos	2 966	6 466	6 149	4 230	1 698	2 106	2 600	1 878	2 149	2 867	3 766	
Cefalópodos	12 912	13 215	14 763	6 682	6 963	7 357	8 518	7 728	6 767	6 864	6 976	
Moluscos marinos	689	781	878	1 045	1 315	1 745	1 608	1 378	926	1 043	893	
Esponjas									2		1	
Peces marinos, otros	16 438	15 788	17 990	10 435	9 853	8 559	9 990	12 915	10 772	11 135	11 182	
TOTAL	149 577	148 468	155 304	98 760	96 584	91 447	102 053	94 643	76 292	77 873	74 056	

TABLA 9.5. Capturas anuales de *Sardina pilchardus* en la zona Balear. (De FAO-GFMC.)

Especies	País	Capturas totales anuales (toneladas métricas)										
		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
<i>Sardina pilchardus</i>	Argelia	15 497	15 442	19 048	15 918	20 197	25 665	21 069	27 753	19 707	21 479	21 479
	Marruecos	6 349	10 022	13 455	11 249	14 325	10 260	15 651	19 142	15 272	13 930	9 403
	España	31 657	34 382	35 296	27 638	35 032	40 542	41 335	40 247	41 460	34 783	34 640
	TOTAL	53 503	59 846	68 429	54 805	69 554	76 467	78 055	87 142	76 439	70 192	65 522

En España, Francia e Italia existen facilidades para la investigación y actualmente se están llevando a cabo proyectos piloto que representan los primeros intentos de producción industrial. En Italia, la acuicultura se encuentra más desarrollada en el Adriático que en el mar Ligure o en el Tirreno, debido probablemente a las tradicionales prácticas en los «Valli», en la costa de Venecia.

A lo largo de las costas de Francia y Córcega también se está realizando una acuicultura extensiva (sobre áreas de unas 2500 ha) que produce unas 100 toneladas de varias especies como salmonetes, anguilas, sargos, doradas y lenguados. Las técnicas empleadas son similares a las que se usan en los «valli» del Adriático norte. También existen cultivos intensivos de algunas especies de agua dulce (como el salmón del Pacífico *Oncorhynchus kisutch* y la trucha arco iris *Salmo gairdnerii*), que se cultivan en grandes corrales con agua de mar, como se hace en otros países como Japón a gran escala. Sin embargo, la elevada temperatura del agua de mar en los meses de verano no permite cultivos anuales de estas especies, por los que este tipo de cultivo se encuentra restringido a los meses más fríos. Las balsas y los corrales también se emplean para el cultivo de algunas especies marinas, como la lubina, *Dicentrarchus labrax*. Como ya hemos señalado, la mayor parte de este trabajo está en fase de investigación, en un principio bajo el auspicio del IFREMER, y algunas veces en cooperación con la industria. Al igual que con los peces, los problemas que presenta el cultivo y engorde de los langostinos *Penaeus japonicus* y *P. kerathurus*, están siendo investigados, aunque los elevados costos que supone el cultivo de estas especies hace que el éxito de su comercialización sea inseguro. Las principales corrientes de investigación se centran en la alimentación durante las primeras etapas del desarrollo y en el ciclo de vida antes del crecimiento hasta un tamaño comercial.

La situación a lo largo de las costas de Italia es similar, tanto respecto a las especies que están siendo estudiadas como a las áreas de investigación. De nuevo el esfuerzo se concentra en la nutrición y en la disminución de la tasa de mortalidad. Se han realizado trabajos preliminares muy interesantes sobre el atún *Thunnus thynnus*, en estrecha colaboración con Japón, con el propósito de ayudar a la recuperación de los bancos de esta especie frente a las costas de Sicilia. También se realizan progresos en la investigación de la reproducción y los problemas de alimentación de crustáceos penaeidos y algunos moluscos, como *Tapes decussatus*.

En las costas de España, dos institutos, el Instituto Español de Oceanografía, en su laboratorio del mar Menor, y el Instituto de Acuicultura, en Torre de la Sal, Castellón, están llevando a cabo varias líneas de investigación sobre el cultivo de los langostinos *Penaeus kerathurus* y *Palaemon serratus*, especialmente sobre la alimentación poslarval. Se han conseguido elevadas tasas de supervivencia durante los primeros días de vida, pero todavía existen dificultades importantes en relación con la alimentación en la etapa poslarval. El cultivo de *Artemia salina* es importante para su empleo como alimento, y los

TABLA 9.6. Capturas anuales de gambas y langostinos en España y en la zona Balear. (De FAO-GFMC.)

Especies	Capturas totales anuales (toneladas métricas)										
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Gambas y langostinos	956	829	535	646	1200	982	1514	1777	1930	1915	1845

investigadores españoles creen que esta tentativa es muy prometedora y que también será importante para la producción industrial. Las especies de peces que están siendo investigadas son la lubina, la dorada (*Sparus auratus*), el lenguado (*Solea solea*) y las lisas (*Mugil spp.*). Las tasas de supervivencia de la lubina obtenidas varían entre un 20 y un 30 %, durante los primeros 60-67 días de vida. En el Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal se están llevando a cabo estudios experimentales sobre el lenguado, *Solea solea*, con el que se han obtenido tasas de crecimiento muy prometedoras.

Al igual que en otros países que bordean al Mediterráneo, los problemas que han recibido mayor atención son los relacionados con la alimentación, no sólo de peces, sino también de crustáceos y moluscos. Los problemas principales y más apremiantes relacionados con la alimentación son los de las etapas juveniles.

Como ya hemos comentado, la acuicultura en esta parte del Mediterráneo todavía se encuentra en un estado preliminar y de investigación. La investigación inicial sobre la lubina ha concluido satisfactoriamente (aunque sólo con un éxito parcial), ya que se ha cultivado desde el huevo hasta alcanzar un tamaño comercial, en proyectos a pequeña escala. Parece ser que la dorada presenta mejores perspectivas que la lubina en muchos lugares, aunque el éxito actual es menor. En general se ha prestado más atención al cultivo de peces que al de crustáceos, e incluso menos al de moluscos. En su mayoría, los experimentos se han limitado a aquellos problemas que parece que tienen una aplicación directa al desarrollo industrial de la acuicultura. En relación con la alimentación y la producción de alimento granulado adecuado para estos peces, se han encontrado tasas de fertilidad reducidas como consecuencia de una dieta no apropiada. En un futuro inmediato, los principales objetivos de la investigación serán, sin duda, la mejora de las tasas de conversión y la maximación de las tasas de supervivencia.

Las investigaciones sobre la patología de los animales confinados está creciendo rápidamente como respuesta a las numerosas enfermedades detectadas. Parece ser que las especies marinas son poco resistentes a las enfermedades y también muy sensibles al estrés.

Las características físicas de la costa y la temperatura del agua parecen ser ideales para el desarrollo de la acuicultura en el Mediterráneo occidental. Sin embargo, para asegurar la prosperidad de este tipo de industria se requiere una investigación muy diversificada, con pruebas en estaciones piloto de varios tipos (balsas en las que se mantienen condiciones controladas, cría y cultivo en estuarios y lagunas costeras así como maricultura en jaulas o corrales). Por último, es necesario un soporte más efectivo y orientado tanto en el sector privado como en el público para llevar a cabo un gran desarrollo industrial.

BIBLIOGRAFÍA

- Bas, C. (1957) La géographie du fond et l'état actuel de la pêche des espèces d'intérêt industriel. *C.G.P.M. Deb. et Doc. Techn. N° 4 Doc. Techn.* 31, 235 - 241.
- Bas, C. (1960) Variación en la pesca de crustáceos de fondo. *IV Reunión sobre Prod. y Pesq. Instituto de Inv. Pesqueras*, 91 - 93.
- Bas, C. (1964) Fluctuations de la pêche de *Merlangus poulassou* et quelques considerations sur son controle. *C.G.P.M. Deb. et Doc. Techn. N° 7 Doc. Techn.* 41, 417 - 420.
- Bas, C. and Morales, E. (1951) Nota sobre la talla y la evolución sexual de las sardinas de la Costa Brava (Septiembre de 1949 a Septiembre de 1950). *Publicaciones del Inst. de Biol. Aplicada VIII*, 161 - 181.
- Bas, C., Morales, E. and Rubio, M. (1955) La pesca en España. I. Cataluña. *Ed. Inst. Inv. Pesq. Barcelona*, 468 pp.
- Casinos, A. and Vericad, J. R. (1976) The Cetaceans of the Spanish coasts. *Mammalia* 40(2), 267 - 289.
- Duguy, R., Casinos, A., Di Natale, A., Filella, S., Ktari-Chakroun, F., Lloze, R. and Marchessaux, D. (1983) Repartition et fréquence des mammifères marins en Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 28(5): 223 - 230.
- Comité des Vertébrés marins et Cephalopodes*, 9 pp.
- FAO (1977) Anuario estadístico de Pesca. Capturas y Desembarques vol. 44 (FAO), 328 pp.
- C. G. P. M. (1970) Les ressources vivantes des eaux profondes de la Méditerranée occidentale et leur exploitation. *Etudes et Revues N° 44 (FAO)*, 38 pp.
- C. G. P. M. (1979) L'Evaluation des stocks dans les division statistiques Baléares et Golfe du Lion. *C.G.P.M., FAO Rapport sur les Pêches n° 227, (FAO) Palma de Mallorca*, 155 pp.
- Larrañeta, M. G. (1981) La pesquería de sardina, *Sardina pilchardus* (Walb.) de Castellón. *Inv. Pesq.* 45(1), 47 - 91.
- Levi, D. and Troadec, J. P. (1974) The fish resources of the Méditerranéan and the Black Sea. *Stud. Rev. GFCM* 54, 29 - 52.
- Margalef, R. (1963) El ecosistema pelágico de un área costera del Mediterráneo Occidental. *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona* 35(1), 48 pp.

- Massuti, M. (1981) Les ressources et la production de petites espèces pélagiques dans la région. In *GFCM/CGPM, 1981. Report of the Technical Consultation of the Utilization of Small Pelagic Species in the Mediterranean Area*, pp. 33 – 51, FAO, Fish. Rep. (252), 159 pp.
- Rey, J. C. and Cort, J. L. (1981) Contribution à la connaissance de la migration des Escombridae. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.* 27(5), 97 – 98.
- Samir Zaky, Rafail (1974) Study of fish population by capture data and the value of tagging experiments. *Etudes et Revues*. N° 54, FAO, 53 pp.
- Suau, P. (1979) Biología del Boqueron (*Engraulis encrasicolus* L.) de las costas de Castellón (E. de España). *Inv. Pesq.* 43(3), 601 – 610.