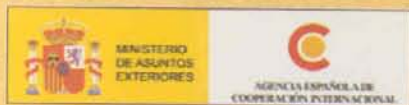


ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS COMO HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PESQUERA EN EL MEDITERRÁNEO (Área COPEMED)





 **Universitat d'Alacant**
Universidad de Alicante



ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS COMO HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PESQUERA EN EL MEDITERRÁNEO

(Área COPEMED)

Ramos Esplá A. A., Valle Pérez, C., Bayle Sempere, J.T. y Sánchez Lizaso, J.L.

Unidad de Biología Marina, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales,
Universidad de Alicante, E-03080 Alicante (España).



Marzo 2004

Proyecto FAO-COPEMED

La designación de entidades geográficas y la presentación del material en este libro no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) respecto a la condición jurídica de ningún país, territorio o área, o de sus autoridades o referente a la delimitación de sus fronteras y límites. Los puntos de vista que se expresan en esta publicación no reflejan necesariamente los de la FAO.

Derechos reservados: © FAO 2004. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en esta publicación para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de material contenido en esta publicación para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener la autorización deberán dirigirse al Jefe de Servicio de Gestión de las Publicaciones de la Dirección de Información de la FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100, Roma, Italia, o por correo electrónico a copyright@fao.org

Publicado por: Proyecto FAO-COPEMED (Cooperación Pesquera en el Mediterráneo) Madrid, España, 2004. Financiado por la Agencia de Cooperación Internacional (AECI) del Ministerio de Asuntos Exteriores de España

Citación: Ramos-Esplá, A. A., Valle-Pérez, C, Bayle-Sempere, J.T y Sánchez-Lizaso, J.L. 2004. Areas Marinas Protegidas como herramientas de Gestión Pesquera en el Mediterráneo (Area COPEMED). *Serie Informes y Estudios COPEMED* nº 11

ISBN 84-609-2378-9

Fotografías de cubierta Fondeadero de Marsa Aboubakar (Libia). Autor: M. Lamboeuf. FAO-FIRM.
Biólogo trabajando en la reserva marina de la Isla de Tabarca (España). Autor P. Sánchez Jerez.
Serranus scriba entre hojas de *Posidonia oceanica* en Cabo Greko (Chipre). Autor P. Sánchez Jerez. Proyecto MEDMPA-UE-DG XII.ME8/AIDCO72001/0132/SMAP-2 coordinado por RAC-SPA de UNEP (Túnez)

Maquetado e impreso Otracosa Global de Comunicación S.A.. Príncipe de Vergara, 211 1º 5.Madrid 28002.España

Disponible en: Proyecto FAO-COPEMED
Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación
Pº de la Castellana, 112
28046 Madrid, España
e-mail: copemed@fao.org
Tel:+34 91 562 78 04 / 34 91 347 17 17-Fax:+34 91 411 04 83
URL: <http://www.faocopemed.org>

INDICE

Prefacio	6
Resumen	7
Resumen en inglés	9
PARTE I: GENERALIDADES DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS.	29
• I.1. INTRODUCCIÓN	29
• I.1.1 El problema de la sobrepesca	29
• I.1.2 Justificación y necesidad de las AMPs	32
• I.1.3 Antecedentes	35
• I.2. CONCEPTO, OBJETIVOS Y FIGURAS DE PROTECCIÓN	37
• I.2.1 Objetivos de las AMPs	37
• I.2.1.1 Objetivos generales	38
• I.2.1.2 Objetivos pesqueros	40
• I.2.2 Figuras de protección	43
• I. 2.2.1 Figuras de protección en general	43
• I. 2.2.2 Figuras de protección pesquera	45
• I.3. NECESIDAD DE UNA ADECUADA PLANIFICACIÓN, ORDENACIÓN Y GESTIÓN	48
• I.3.1 Planificación	49
• I.3.2 Diseño	50
• I.3.2.1 Localización	52
• I.3.2.2 Tamaño	53
• I.3.2.3 Forma	56
• I.3.2.4 Redes de reservas	57
• I.3.3 Ordenación	58
• I.3.3.1 Objetivos	59
• I.3.2.2 Zonación	60
• I.3.2.3 Capacidad de carga	63
• I.3.2.4 Limitaciones	65
• I.3.4 Gestión	66
• I.3.4.1 Consideración de la población pesquera	67
• I.3.4.2 Vigilancia y control	70

PARTE II: ASPECTOS LEGALES E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES EN EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN LOS PAÍSES DEL ÁREA COPEMED	71
• II.1. INTRODUCCIÓN	71
• II.2. ASPECTOS LEGALES EN LOS PAÍSES DEL ÁREA COPEMED	72
• II.2.1 Legislación pesquera y/o ambiental	73
• II.2.1.1 Argelia	73
• II.2.1.2 España	73
• II.2.1.3 Francia	76
• II.2.1.4 Italia	77
• II.2.1.5 Libia	79
• II.2.1.6 Malta	79
• II.2.1.7 Marruecos	80
• II.2.1.8 Túnez	80
• II.2.1.9 Iniciativas supranacionales	81
• II.2.2 Análisis comparativo	82
• II.2.2.1 Legislación comparada y figuras de protección	82
• II.2.2.2 Objetivos	84
• II.2.2.3 Tamaños de las AMPs	86
• II.2.2.4 Zonación y niveles de protección	87
• II.3. ORGANISMOS E INSTRUMENTOS JURÍDICOS INTERNACIONALES	89
• II.3.1 A nivel global	89
• II.3.1.1 Conservación de los recursos pesqueros	90
• II.3.1.2 Protección ambiental	92
• II.3.2 A nivel regional (Mediterráneo)	101
• II.3.2.1 La protección en materia pesquera	101
• II.3.2.2 La protección de la biodiversidad marina	104
• II.3.2.3 Otras organizaciones	111
PARTE III. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES	113
• III.1. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS AMPs PESQUERAS	114
• III.1.1 Evidencias	114
• III.1.2 Ventajas	116

• III.1.3 Inconvenientes	118
• III.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS AMPs MEDITERRÁNEAS	120
• III.2.1 Tamaño y localización	121
• III.2.2 Aspectos legales, de ordenación y gestión	123
• III.2.3 Recomendaciones	124
Agradecimientos	129
Bibliografía	131
Anexos	
• I: Areas Marinas protegidas en el area COPEMED (Marzo 2004)	147
• II: Lista de especies y hábitats protegidos en aguas marinas y salobres del Mediterráneo	150

PREFACIO

El proyecto FAO-COPEMED GCP/REM/057/SPA, contempla entre sus objetivos más inmediatos el apoyo al trabajo de los Organismos Pesqueros Internacionales mediterráneos y la mejora de los conocimientos científicos en su área de influencia para una gestión más óptima de la pesca en el Mediterráneo occidental y central. La dirección del proyecto, recogiendo una de las propuestas del Comité Científico Consultivo de la Comisión General de la Pesca en el Mediterráneo (CGPM) y en estrecha colaboración con el INSTM (Instituto de Ciencias y Tecnologías Marinas de Túnez) decidió encargar a una serie de expertos el estudio sobre la situación en que se encuentran las Áreas Marinas Protegidas en nuestra región tanto desde el punto de vista de la legislación como de su clasificación atendiendo a los fines con que se crean, incidiendo muy especialmente en su función como posibles herramientas de apoyo a la gestión pesquera.

El presente trabajo es el resultado de este estudio en el que se ha pretendido no sólo describir la situación existente, sino dar también ideas para seguir avanzando en la aplicación del Código de Conducta de FAO para una Pesca Responsable en el Mediterráneo, a través de un intento de gestión adaptativa que tenga en cuenta tanto los aspectos de conservación de la biodiversidad como los de sostenibilidad de la actividad pesquera, objetivos ambos perfectamente compatibles mediante el establecimiento de Áreas Marinas Protegidas siempre y cuando éstas se encuentren bien diseñadas, gestionadas y controladas.

RESUMEN

En el presente documento, se pretende dar una visión general del importante papel de las áreas marinas protegidas (AMPs) como herramientas de apoyo a la gestión pesquera y a su posterior seguimiento, particularmente, en los países del área COPEMED (Argelia, España, Francia, Italia, Libia, Malta, Marruecos y Túnez).

En la primera parte, se incide en los aspectos de planificación, diseño, ordenación y gestión, necesarios para un adecuado funcionamiento de la zona protegida.

En la segunda parte, se analiza y se compara la legislación nacional sobre la declaración de AMPs en los países del área COPEMED, así como, los diferentes instrumentos internacionales que puedan ser útiles en la declaración y establecimiento de aquellas.

Por último, en la tercera parte y a modo de discusión, se analiza la eficacia, los vacíos existentes y las ventajas e inconvenientes de las AMPs desde el punto de vista pesquero junto con unas recomendaciones finales, fruto de la experiencia en el establecimiento y funcionamiento de dichas zonas marinas protegidas

El trabajo se completa con la relación de las AMPs establecidas en el área COPEMED, así como las especies y hábitats marinos actualmente (marzo 2004) protegidos en el Mediterráneo.

Palabras clave: Areas Marinas Protegidas, legislación pesquera, protección ambiental, pesquerías, Mediterráneo.

EXTRACTO EN INGLES

Marine Protected Areas as a Fisheries Management Tool for the Mediterranean (COPEMED area)

“...It never did make sense to deny precautionary principles in the sea because we knew very little about it. Ignorance is one of the first things we should insure against.” (Ballantine, 1992)

“....Let us look to the long-term, and use this present generation of marine reserves to gain the knowledge we will need as we seek to make our fisheries sustainable and manage our coastal environments.” (Rowley, 1994).

Introduction

Although there are signs of overexploitation in most of the world's fisheries (Ludwig *et al.*, 1993; Goñi, 1998; Agardy, 2000), we still have to formally address the effects of fishing on entire ecosystems. The dependence on accurate estimates of single-species stocks, as well as on efficient control of effort and catch, raises serious concerns about the efficacy of current fisheries management strategies in ensuring sustainable fisheries (Ludwig *et al.*, 1993; Bohnsack & Ault, 1996; Roberts, 1997; Sumaila *et al.*, 2000). In addition, it is almost impossible to reduce effective fishing effort given the current levels of gear efficiency achieved through technological improvements. Focusing on only one stock at a time, we fail to realise the significance of the serial depletion of individual stocks and fishing grounds, as illustrated by fisheries in all parts of the world (Dugan & Davis, 1993; Lindholm *et al.*, 2001).

On the other hand, fishing down an ecosystem renders the latter vulnerable to random processes (Lauck *et al.*, 1998) Fishing may even eliminate trophic groups or keystone species resulting in a complete change of the overall community structure (Bostford *et al.*, 1997; Hall, 1999).

Moreover, due to the high variety of bio-ecological and socio-economic factors intrinsic to a fishery, traditional fisheries management methods (minimum size, effort and catch limitations, closed seasons, etc.) have often not resulted in sustainable fisheries and marine biodiversity preservation (Bohnsack & Ault, 1996; Roberts, 1997). Marine protected areas (MPAs) have, therefore, been recommended as complementary management tools in the preservation of marine living resources and biodiversity (Plan Development Team, 1990; Ballantine, 1991; Bohnsack, 1996; Agardy, 2000). In multi-specific fisheries, such as the Mediterranean bottom fisheries, where the existence of numerous species prevents managers from applying single-species stock assessment techniques, MPAs may be the only available tool (Roberts & Polunin, 1993; Badalamenti *et al.*, 2000). MPAs, as an ecosystem management strategy, should aim at contributing towards biodiversity conservation, the protection of ecological processes, and sustainable resource use (Ballantine, 1991; Bohnsack & Ault, 1996; Sumaila *et al.*, 2000).

Interest in fishery reserves, marine harvest refugia, and MPAs as fishery management tools has grown quickly over the last decade. Most of the early experiments have been characterised by: i) initial resistance by fishermen who are excluded from traditional fishing areas; ii) significant, and often dramatic increases in the number and size of fish or other harvested resources within refugia; iii) frequent anecdotal increases in harvests outside refugia; iv) poor documentation of baselines and changes in biological assemblages and fishery catches.

Despite this lack of documentation, results have been perceived as positive enough to result in (Hourigan, 1998): i) local community support for refugia; ii) inclusion of refuges in fishery 'best practices' (e.g. FAO's Code of Conduct for Responsible Fisheries), especially for new or still-developing fisheries and artisanal fisheries; and iii) the beginning of a much more ambitious dialogue regarding the next generation of MPAs. In fact, UNCLOS (United Nations Convention on the Law of the Sea) has proposed the adoption of these emerging concepts so as to enforce a legal regime of the oceans (Bliss, 2003), combining an integrated management of oceans, an ecosystem-based approach, and the creation of marine protected areas.

Marine Protected Areas: Justification and Needs

The global biodiversity conservation movement's interest in marine protected areas and harvest refugia has increased rapidly (Norse, 1993). This stems from the view that such areas are the fishery management tool most likely to conserve biological communities and their processes in addition to target fishery species (Hourigan, 1998). The Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity specifically identified the need for Parties to establish MPAs. Therefore, in May 1998, it directed both the Parties and the Secretariat of the Convention to facilitate research and monitoring activities which examine the effect marine and coastal protected areas (or similarly restricted management areas, such as no-take harvest refugia) have on the sustainable use of marine and coastal living resources. This issue is reflected in several IUCN resolutions and in the conclusions of the International Group of Experts on Marine and Coastal Protected Areas (1995), and will form part of the Convention's program of work on marine and coastal biodiversity. The First Symposium on Marine Conservation Biology, included the following call: "*Increase the number and effectiveness of marine protected areas so that 20% of Exclusive Economic Zones and High Seas are protected from threats by the year 2020*" (Hourigan, 1998).

One of the important recommendations in the aforementioned documents is: "*to ensure a sustainable exploitation of the species and the ecosystems*". In this sense, article 6.8 of the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries requires that States provide critical fisheries habitats with adequate protection through the establishment of MPAs so as to ensure the health and viability of fishery resources (Hourigan, 1998). In this regard, COPEMED (FAO's Regional Project for Co-operation amongst Mediterranean Fisheries) aims to foster fisheries co-ordination and information exchange among Mediterranean countries, as well as highlight the importance of local support in nature preservation. Following these principles, COPEMED organizes activities related to the conservation and protection of living marine resources (such as research and training) to maintain small-scale fisheries, and promote fishermen participation in MPA management.

On the other hand, conflicts of interest arise when marine areas have various uses. For example:

- Small-scale fisheries vs. industrial fishing (trawling, purse seine): loss of nursery areas due to non-selective methods (juvenile fishing), sea bed degradation, loss of artisanal gear (trammel nets, long-lines).
- Sports fishing vs. small-scale fishing: spearfishing's negative impact on large hermaphrodite individuals, use of illegal professional methods (nets, long-lines) by sports fishermen.
- Leisure and tourism industries vs. small-scale fisheries: loss of nursery areas (e.g. destruction of seagrass meadows) due to beach replenishment, harbour sediment extraction and dumping, and mooring of boats.
- Exploitation vs. conservation: e.g. fishermen and conservationists.

These conflicts are more pronounced in the Mediterranean, where the tourism and fisheries industries are developed almost everywhere. MPAs represent one of the most important tools for avoiding these conflicts by preserving marine biodiversity and ensuring the sustainable use of marine resources. MPAs make it possible to reconcile the protection of marine life with a rational use of marine resources (selective fishing, ecotourism). This approach, which combines nature conservation and sustainable exploitation, has been supported by several international programs and forums (such as the Man and Biosphere Program, UNESCO, 1976; World Conservation Union, 1978; the Bali Declaration, 1982; Rio's Summit, 1992; the Barcelona Convention, 1995). Some basic recommendations have been proposed: i) to preserve biodiversity and the most essential ecological processes; ii) to protect environmental quality and to prevent endangering the biological equilibrium of the marine and coastal communities; iii) to ensure a sustainable exploitation of species and ecosystems; and, iv) to keep pristine areas for research, training and educational purposes.

In addition to focusing on conservation and social needs, MPA objectives address issues from a fisheries view point (modified from Kingsford & Battershill, 1998):

- Create a reservoir for commercial and non-commercial species
- Create a refuge for different life history stages (e.g. juveniles, change of sex) and for fishes of highest fecundity (e.g. large individuals)
- Protect a portion of spawning stock
- Conserve the genetic diversity of populations (especially with respect to maximum size)
- Recover size-class structure of exploited species
- Increase the abundance, size and age of vulnerable species
- Recover depleted stocks (fishes, invertebrates)
- Enhance fishing in adjacent grounds by restocking (biomass exportation)
- Protect the spawning/mating and nursery areas of commercial species
- Increase yield per recruit (when nursery grounds are protected).
- Increase reproductive output (larval supply) and recruitment to external areas
- Protect migration stop-over points and bottlenecks
- Reduce conflicts between user groups in coastal areas (artisanal vs. trawl fishing, sports vs. professional fishing, etc.)

Fisheries Perspective

To a certain degree, the establishment of an MPA entails a return to the original state of the fishery, where the target population's distribution is affected only partly. Consequently, the nonexploited or inaccessible sites should be considered as *de facto* restocking areas (Boudouresque, 1990). In addition, MPAs take into account the uncertainty component in fisheries management as well as the variable conditions of marine ecosystems. MPAs aim to mitigate the possible mistakes of fisheries management and balance the environmental disruptions of marine production (Dayton *et al.*, 2000).

a) Single species

From the single-species point of view, an MPA is expected to help in controlling fishing mortality. By doing so, it should restore, at least partially, pre-industrial exploitation patterns, where less efficient fishing techniques and lower boat power prevented the exploitation of parts of the fishing grounds (Boudouresque, 1990). Increases in the mean body size, density and biomass of various species (especially those targeted by the fishery) have been reported in several reserves (Roberts & Polunin, 1991,1993; Dugan & Davies, 1993; Jones *et al.*1993; Rowley, 1994). This outcome could result in an increase in the reproduction potential within, and perhaps outside, the reserve.

Although MPAs have not proved to increase fish populations in the unprotected parts of the habitat, in some cases they sustain yields through adult migration into neighbouring fishing grounds (Ramos *et al.*, 1992; Bohnsack, 1996; Ruus & Alcalá, 1996). In addition, closed areas, which are a component of fisheries management regimes (for single species or gear), have produced positive results for several species (Davis & Dodrill, 1989; Pipitone *et al.*, 1996).

b) Reduce fishery mortality and by-catch

One of the MPA's important potential benefits is the decrease in a target population's fishing mortality in certain areas (e.g. recovery of the demographic structure, increase in spawning biomass). Another positive aspect of MPAs regards the prohibition to bottom trawl and/or the reduction in conflicts between fishermen (Bohnsack & Ault, 1996). For example, trawls and dredges may modify or destroy benthic habitats, reduce seabed complexity and remove those macrobenthic organisms that provide shelter and food for target species (Hutchings, 1990; Jones, 1992). In practice, MPAs can be differentiated between those created for biodiversity preservation (nature reserves and parks) and those established to manage fisheries (closed areas, "no-take zones", harvesting refuges, fisheries reserves, etc.). MPA management should be convergent and address both conservation and exploitation objectives (preserve biodiversity and fisheries), whilst ensuring the sustainable use of natural marine resources.

MPAs may also be a suitable tool to reduce by-catch by protecting critical habitats of a species or age group at risk. These marine reserves would be more efficient than imposing size limits, as well as easier to regulate and enforce than single-species oriented regulations.

c) Habitat protection

The observed effects of fishing on benthic community structures underline the importance of creating permanent reserves. When fishing with trawling gear is eliminated, bottom complexity, as well as benthos and fish species composition, are likely to improve and ecosystems evolve from a disturbed to a mature state (see references in Hutchings, 1990; Jones, 1992; Hall, 1999; Lindholm *et al.*, 2001). Evidence that closed areas may result in community structure modification has been found on *Posidonia* meadows (Ramos-Esplá *et al.*, 1997) and maërl beds (Bordehore *et al.*, 2003). However, because some epibenthic species (such as *Posidonia* and maërl rhodoliths) are slow growing and long-lived (up to 100 years), rebuilding habitat structure may be a long process.

Types and Classification of MPAs

A standard model for marine protection does not exist, and most existing models are based on regulations taken from protected land areas. When establishing an MPA, it is important to keep in mind its main goal. For example, is it to protect species and/or communities, to promote fishing development, for educational or cultural purposes? Furthermore, the means and infrastructure that are available to carry out the objectives of each area need to be taken into account. Clearly, MPAs have been established under different types of legislation while the objectives and criteria for each one have varied widely:

- 1) A variety of nomenclatures have been used within different national and regional legislations (fisheries, hunting, environment, etc.): fishery preserved zone, prolongation of terrestrial parks, hunting refuges, marine reserves, marine-terrestrial parks.

2) Objectives are diverse:

- Fishery activity limitations (closed areas) or prohibitions (“no-take” zones) e.g. number of boats, methods, periods, species.
- Protection of coastal buffer zones (those next to terrestrial parks).
- Preservation of indicator species e.g. sanctuaries for monk seals, marine turtles, cetaceans.
- Restocking areas (marine reserves, “cantonements de pêche”, “aree di tutela biologica”).
- Preservation of the marine and/or terrestrial coastal environment (e.g. National Parks, natural marine reserves).

Legal Aspects

In order to promote the use of MPAs in the conservation and management of Mediterranean fisheries, the COPEMED countries (Algeria, France, Italy, Libya, Malta, Morocco, Spain and Tunisia) have enacted specific legislation (Cacaud, 2000). In addition, some regional organizations coordinate the management and conservation of the Mediterranean Sea’s living resources .

a) State level

All countries in the COPEMED zone have adopted a legal framework to minimize the impact of fishing activities on living resources (Cacaud, 2000). These management measures focus mainly on reducing fishing effort (restrictions on fishing gear and methods, licensing of fishing activities, time and area restrictions), prohibition methods, and minimum fish size. Besides this, COPEMED countries also provide extended protection within territorial waters through environmental legislation. Nevertheless, only some of these countries (France, Italy, Malta, Spain) have created legislation specific to fishery MPAs.

b) Regional cooperation

Within UNCLOS, the Mediterranean Sea falls under the category of enclosed or semi-enclosed sea without an exclusive economic zone (EEZ). In this case, UNCLOS requires that States bordering this sea cooperate directly or through an appropriate regional organisation to: 'coordinate the management, conservation, exploration and exploitation of the living resources of the sea' (article 123).

At present, three regional organisations dealing with the conservation of the living marine resources in the Mediterranean have been established: FAO's General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM), the International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna (ICCAT), and the Mediterranean Action Plan (MAP) of the United Nations Environment Programme (UNEP) through its Regional Activity Centre for Special Marine Protected Areas (RAC/SPA). The former two organisations (GFCM and ICCAT) deal with fisheries issues, and the latter (RAC/SPA) deals with Special Protected Areas of Mediterranean Interest (SPAMI) and biological diversity (Barcelona Convention, 1995).

4. Design

Generally, MPA implementation has some drawbacks and these can be magnified by poorly designed management strategies and/or inadequate preliminary assessments. Reserves may contribute to, the protection of some marine resources although this may not be sufficient (Allison *et al.*, 1998). Given that the creation of marine reserves is usually an additional management strategy rather than an alternative one (Carr & Reed, 1993); Roberts, 1997; Allison *et al.*, 1998), the cost of their implementation may detract resources (financial, human, time, etc.) from other strategies. The main problems are:

- Poorly designed fishery reserves can provide minimal benefits while giving a false sense of security to managers and fishermen (Carr & Raimondi, 1998). In this case, reserves could be used to justify relaxed restrictions on the remaining fishing grounds, concentrating effort on exploited populations.

- Inadequate evaluation methods could jeopardise the future of a reserve program. Well-designed reserves may be highly effective at sustaining and enhancing fisheries, but flawed evaluation methods can fail to demonstrate their positive effects. It may be, therefore, difficult to justify the future of a reserve program due to a lack of demonstrable benefits.

The effectiveness of any MPA depends on its location, size and shape in relation to the life history characteristics and habitat requirements of the species to be protected (Rowley, 1994). Given the significant differences between terrestrial and marine systems, care should be taken when applying conclusions based on terrestrial systems to marine reserves. Nevertheless, experiences in land protection have provided many useful ideas applicable to marine reserves.

a) Location

Poor results have been observed when protected areas are located in unfavourable habitats or are not protecting a sufficient portion of critical habitats (Armstrong *et al.*, 1993; Tegner & Dayton, 2000). To prevent such situations and enhance local fishing, an MPA should (Rowley, 1994): i) be within reach of fisheries; ii) include relevant recruitment and nursery habitat or be close enough to receive recruits from separate nursery grounds (which may require protection as well); iii) have juveniles in many size/age classes which tend to indicate a recent history of consistent recruitment; iv) be subject to long-term regional control to protect the reserve, its nursery areas, and the routes of migration from nursery to reserve; and v) for species reluctant to disperse across 'foreign' habitat, a reserve should be located within a larger patch of similar habitat such that the reserve perimeters have high 'permeability'.

b) Size

Conscious of the need for a clear conservation objective when designing an MPA, scientists have tried to determine the minimum proportion of habitat that should be protected. Basing its recommendation on the minimum spawning biomass that should be preserved in exploited stocks, the PDP (1990) suggested that 20% of the total habitat should be protected. The proportion designated, although unknown, is likely to be larger. Modelling, based on species with different life histories, suggests that a large proportion of the local habitat (up to 50%) should be included in reserves to efficiently protect both the habitat and the animals contained therein from the negative impacts of resource exploitation. Based on observed dispersion rates for commercial North Sea fish stocks, Daan (1993) showed that if a contiguous area of 25% was closed, the reduction in mortality would only be in the order of 12%.

Both larval dispersal and adult migration patterns are important when determining the location, size and number of reserves necessary to protect a particular species (Allison *et al.*, 1998). A high rate of adult migration out of the reserve is likely to decrease the efficiency of the reserve since a large proportion of individuals would still be vulnerable to exploitation (Sumaila *et al.*, 2000). Consequently, knowledge of a species' home range and migration patterns is crucial (Bennet & Attwood, 1991; Zeller, 1997). In practical terms, Tisdell and Broadus (1989) consider a minimum area of 1000 hectares necessary, mainly for enforcement reasons.

c) Reserve shape

When determining the shape of a reserve, at least three aspects need to be taken into consideration: perimeter/area ratio, habitat variety, and possible corridors.

- ***Perimeter/area ratio***: This could influence the movement of animals across reserve borders. For two reserves of equal area that are equivalent in terms of habitat, productivity and other factors, more spillover can be expected from the reserve with

the longer border. In terms of spillover supporting local fishing, however, a long perimeter may mean a potential increase in catches (Rowley, 1994).

- ***Variety of habitats***: Increased habitat diversity within a reserve will both increase the diversity of protected species and be more likely to protect adult populations and the associated nursery habitats. Many important fishery species require specific habitats or substrates for larval settlement and/or juvenile ‘nursery grounds’ e.g. Labridae, Sparidae and Scorpaenidae need seagrass beds to settle in during their larval and juvenile stages (Jiménez *et al.*, 1996); *Pecten* and *Octopus* use maërl bottoms as recruitment grounds (BIOMAERL team, 2003); spiny lobsters (*Palunirus argus*) recruit in specific juvenile or nursery habitats. Therefore, successful recruitment of stocks may be limited by the availability of certain types of habitat (Davis & Dodrill, 1989).
- ***‘Corridors’***: Specific types of habitats allow young and adult populations to disperse across different areas e.g. a rocky shore line, hard bottoms, seagrass meadows, maërl beds. Consequently, the “permeability” of a reserve edge may be increased by placing the reserve within a larger patch of similar habitat or within a habitat strip. These habitats could then act as ‘corridors’ with a ‘spillover’ effect, whereby individuals surpass the reserve boundary and “spill” into local fisheries. Alternatively, spillover from reserves may be limited by having patches of similar habitat separated from each other by expanses of ‘foreign’ habitat or deep water.

The protection of species which have separate juvenile and adult habitats may require that both habitats be included within one reserve, or that separate nursery and adult reserves are protected as are the dispersal corridors between them (Rowley, 1994).

d) SLOSS debate

‘Single large or several small reserves of similar total area’ (SLOSS debate). A reserve will only be self-replenishing and, therefore, potentially self-sustaining if it is sufficiently large to encompass the range of dispersal of the numerous larvae produced by its local populations. It seems unlikely, however, that any single reserve will be large enough to be self-sustaining (mainly due to the long planktonic duration and huge dispersal potential of many exploited species e.g. 1-2 months).

Therefore, a collection or network of relatively small reserves seems necessary in order to ensure that reserve populations are both self-replenishing and self-sustaining. The spatial design (distribution and number) of a network should aim towards a high degree of connectivity (via larval dispersal) among reserves, while replenishing exploited populations outside reserves (Carr & Raimondi, 1998). In this sense, several authors (Ballantine, 1991; Carr & Reed, 1992; Roberts, 1997) have pointed to the advantages of a network of reserves, each within the ‘replenishment area’ of the others, so that larvae produced within one reserve are likely to recruit to other reserves. This design allows local extinctions within a reserve to be replenished from distant reserves, and buffers the entire system against the effects of local recruitment failures.

Compared with one single large reserve, a network of small ones would lend greater protection against environmental variation and local catastrophes (Ballantine, 1991; Carr & Reed, 1992; Rowley, 1994). Multiple reserves would also allow for replication of study sites necessary to provide scientifically conclusive answers to many of the questions regarding reserve function (Ballantine, 1991).

From a practical point of view, a system or network of small MPAs is sometimes the only possible choice along an urbanised coastline where the marine environment is exploited by a multitude of uses. Francour *et al.* (2001) point out that when several small MPAs are established in Mediterranean countries, rather than a few of larger size, this is mainly the result of independent local decisions instead of an implementation of national management plans. The location and size of MPAs are generally the result of human motivations rather

than a response to ecological needs e.g. maintenance of traditional small-scale fisheries, provision of marine leisure activities, reduction of potential conflicts.

e) Socio-economic factors

Apart from resource conservation and food supply, ecosystem management goals include creating wealth and maintaining viable fishing communities. The long term effects of fishing on the economic and social well-being of fishing communities may be positive if the interaction between the community and the fish is such that the ecological base of the resources remains intact through time. However, economic factors are generally not taken into account in the planning process of MPAs (Tisdell & Broadus, 1989), probably because MPAs are usually created either in anticipation of biological and ecological benefits or in response to public pressure, in particular to that from conservation groups.

Economic justification for establishing MPAs usually takes two broad forms (Sumaila *et al.*, 2000): i) it is argued that economic benefits may result from the establishment of an MPA by creating employment through non-consumptive activities, such as tourism and recreation; ii) it is expected that MPAs may protect future jobs by increasing the chances of managing stocks sustainability.

Management and Zoning

Generally, conflicting interests, such as those between conservation and exploitation, represent a major issue in resource-allocation exercises. There are many different approaches to marine protected area planning, management and zoning. The approach chosen should be influenced by the prevailing resources, as well as by the existing environmental, social, political, and economic parameters (Salm & Dobbin, 1993). Thus, we should consider the following factors within MPAs:

- the ecological component: linked environments and component species (scientific support)

- the socio-economic component: pressures on the ecological component exerted by human activities and needs (socio-economic support)
- the political component: the political, administrative and institutional influences and constraints (legal support).

In order to avoid human impacts as far as possible, it is necessary to consider the zoning aspect when planning an MPA. Zoning may resolve some conflicts between users of the coastal zone (selective/non-selective fishing methods, professional/sports fishing, SCUBA diving / spear-fishing). The principle objectives of zoning reflect the management objectives of the MPA and are usually as follows (Keller & Kenchington, 1992; Laffoley, 1995):

- To provide protection for critical or representative habitats, ecosystems and ecological processes.
- To preserve some areas of the MPA in their natural state, undisturbed by humans except for the purposes of scientific research or education.
- To separate conflicting human activities.
- To protect the natural and/or cultural qualities of the MPA whilst allowing a spectrum of reasonable human uses.
- Traditional users of the managed area should be consulted and involved in the development and implementation of management plans.
- To reserve suitable areas for particular human uses, whilst minimising the effects of those uses on the MPA.

An MPA refers to a management area where use is regulated by zoning laws for different activities. It includes marine reserves, which are strictly no-take areas. The philosophy and zoning process of the Biosphere Reserves (Man and Biosphere Program, UNESCO, 1976) may be useful in integrating the conservation and exploitation aspects of MPAs. Biosphere Reserves have three basic functions:

- **Conservation function:** preservation of the different levels of biological biodiversity (genetic, taxonomic, habitats, ecosystems).

- **Logistic function:** focus on research and monitoring within and outside the MPAs, as well as on supplying services for education and information.
- **Development function:** allows traditional uses (artisanal fishing) and low-impact activities ('soft-tourism'), which sustain a rational and continuous exploitation of natural resources; and encourages the cooperation of local populations.

Involvement of the Fishing Community

The participation of local communities in the conservation and the rational management of marine resources is very important. Socio-economic activities (such as fisheries and tourism) must be compatible with environmental preservation, and this can be achieved by establishing limits to development. In order to develop the tourist industry in a sustainable manner, while benefiting the local population, new professional activities need to be created with fishermen's involvement (such as sea-watching, SCUBA diving, bottom-glass boats, guides, guardians). Following are the general principles to apply to community involvement (Wells & White, 1995):

- i) the concept of a new protected area should be introduced to the community very carefully
- ii) the benefits of protected areas must be made clear to people and their needs should be addressed
- iii) in many cases, the appointment of a community worker, trained in both resource management and community skills, may be enormously beneficial and sometimes essential
- iv) a committee should be created to oversee the development and management of the protected area
- v) where possible, the community should be responsible for enforcement, allowing traditional disincentives and peer pressure to operate
- vi) a protected area needs to be managed in such a way as to ensure that its future survival goes beyond the early stages when community support may be mainly the result of the novelty of the project.

It has been widely recognised that public participation and local community involvement is an essential factor contributing to the success of an MPA (Fiske, 1992; Wells & White, 1995). In the absence of strong community support, an MPA's integrity relies more heavily on efficient enforcement, which is costly and difficult to achieve.

Nevertheless, co-management and community involvement require a great deal of commitment and energy from all parties. Fishermen must be involved early in the decision-making process to ensure their support and to ensure that they ultimately reap the expected benefits (Alder *et al.*, 1994). In addition, fishermen possess valuable and detailed knowledge of their fishing grounds, which is essential for the design of efficient reserves (Neis, 1995).

Discussion

Given existing limitations in thoroughly understanding ecosystems, it is advisable to use a precautionary approach when creating an MPA network. In fact, MPAs can be used in combination with other management measures, as part of an adaptive management scheme. Rather than solely controlling fishing mortality for targeted species, MPAs should be designed to allow permanent and/or temporal closures of critical habitats such as nurseries, spawning and feeding grounds, or to protect stocks during crucial life-history events such as migrations and spawning aggregations. MPAs should be seen as tools for learning and experimentation, aimed at the recovery of target and non-target species and ecosystem management. MPAs should be considered additional management tools to be used in combination with other instruments.

Perhaps the most important goal of a marine reserve designed primarily as a fisheries management tool, is to provide a buffer against fishery management failures. This is especially important given that stock projections are based on inadequate data and uncertain models. Marine reserves which are well-designed and managed can protect stocks and ecosystems even when fishery management approaches completely fail or when they result in larger than expected fishing mortalities (Fujita, 1998).

Research should be directed towards the evaluation of existing MPAs to determine their success and potential benefits. Well-designed, long-term monitoring programmes are necessary to gather data on the pathways used for population and ecosystem rebuilding, to assess benefits, to expand the knowledge of both fishermen and scientists, and to improve the level of protection.

In conclusion, MPAs, if properly established, offer a viable additional management tool to help stem the decline of fisheries at risk, rehabilitate those that have collapsed, and contribute to the sustainability of future fisheries. Not only can MPAs help address the ecological problems of poorly managed fisheries, but they can also assist in improving the long term socio-economic welfare of coastal communities that often rely on the very resource they are depleting.

Recommendations

In order to implement an effective protection, management and monitoring approach, the following recommendations should be considered (Ramos-Esplá & Mas, 1995; Francour *et al.*, 2001):

a) Design: the importance of initial choices

- Ecological parameters: i) in extensive areas with diverse habitats (e.g. bottoms with a heterogeneous topography) corridors are recommended; ii) MPA design (shape, perimeter, etc.) should aim to increase recruitment of the biota (e.g. suitable nursery areas within the MPA or in adjacent areas, a good influx of currents carrying fish larvae).
- Site selection (ecological and socio-economic studies) with preliminary studies of the living marine resources and mapping of habitats in the area to be protected. The size (> 1000 hectares) and shape of the area should be a compromise between: habitats/species preservation, management objectives (protection, socio-economic and cultural components), and easy delimitation and enforcement.

- In the case of the Mediterranean, both for ecological reasons as well as socio-economic ones, several MPAs of relative limited size (1000-10000 hectares) may be preferable to the option of one single large protected area, . The distance between these MPAs must not exceed 100 km.

b) Legislation

- The initial choice of legislation regulating the management of a future MPA is of primary importance. The creation and management of a protected area generally depends on the use of various existing pieces of legislation, but to be effective this legislation must have the power to be amended without this involving an excessively complex legislative procedure.
- Flexibility in regulatory arrangements and a certain degree of autonomy for managers in the decision-making process is key.

c) Management and zoning

- Realistic management planning and zoning must consider areas with different levels of protection. At least two protection zones should exist: 1) a core zone or integral protection area, accounting for about 10-20% of the MPA; and 2) a buffer zone to protect the core area, with selective fishing methods (e.g. hand-lines, long-lines, trap-nets). The management plan should be flexible in order to allow for subsequent improvement as a result of the learning experiences.
- Representatives of the local communities and socio-economic activities (fisheries, tourism) should be integrated into, and participate in, the management committee.
- Enforcement by land and sea should be effective (rangers with boats) and personnel should be well-trained.

- Public and administrative awareness is very important for the acceptance of a marine protected area.
- Suitable funding support is necessary for the scientific monitoring, infrastructure, maintenance, enforcement and educational activities that guarantee the long-term continuity of an MPA. It is important to consider possible self-funding sources (eco-taxes, visits, sea-watching, etc.).
- Logistic parameters: related to the effectiveness of surveillance (the site chosen should be accessible from a terrestrial base throughout its extent).

As Fancour *et al.* (2001) claim: "... the results of the past and present experiences indicate that the significance of management conflicts within any future MPA will be inversely proportional to the extent of preliminary consultations with all of the users (both professional and amateur) of the area to be protected".

PARTE I: GENERALIDADES DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS.

I.1. INTRODUCCIÓN

La mayor parte del público aún sigue considerando al mar como fuente inagotable de recursos y con una gran capacidad para soportar los efectos de las actividades humanas. La experiencia ha probado que estas percepciones son falsas, ya que sus recursos son finitos y la presión antrópica lo está degradando (Norse, 1993; Agardy, 1997; Boersma & Parrish, 1999). Entre las razones de esta mayor presión sobre los recursos marinos podemos señalar las siguientes (Ballantine, 1991; Bohnsack, 1993; Norse, 1993): i) incremento de la población, principalmente en las zonas costeras; ii) incremento de la demanda de productos marinos; y iii) mejora de las tecnologías para el acceso y la extracción de dichos recursos. Además, fruto de este incremento de los usos del medio marino, junto con el crecimiento de la demanda de sus recursos por parte de la población, los conflictos entre los distintos usuarios están aumentando (Bohnsack, 1996).

I.1.1. El problema de la sobrepesca

La pesca reduce la abundancia de las poblaciones explotadas, principalmente eliminando los individuos de mayor talla o edad, produciendo un cambio en la estructura demográfica de la población y disminuyendo el potencial reproductivo (Koslow *et al.*, 1988; Bohnsack, 1989; Gislason, 1994; Jennings & Lock, 1996; Jennings & Polunin, 1996; Goñi, 1998; Sluka & Sullivan, 1998). Si la intensidad de explotación es muy alta, se produce un descenso acusado en el rendimiento pesquero, lo que se conoce como sobrepesca.

La sobrepesca representa uno de los principales impactos sobre la vida marina (Norse, 1993; Goñi, 1998), no sólo porque pueda llevar al colapso a determinadas poblaciones de especies de interés pesquero (Hutchings & Myers, 1994; Lindholm *et al.*, 2001) - ya sea por la pérdida acusada de sus elementos, de su riqueza genética, de su ambiente e, incluso, por la provocación de su extinción local (Plan Development Team, 1990) - sino también, porque puede incidir en organismos sin interés comercial (*bycatch*) y sobre el hábitat marino, particularmente, destruyendo aquellas especies-clave que contribuyen a estructurar dicho

hábitat, o bien, ocupan un papel fundamental en las redes tróficas (Norse, 1993; Botsford *et al.*, 1997; Goñi, 1998; Freese *et al.*, 1999; Hall, 1999). Actualmente, muchos de los recursos vivos marinos (debemos recordar que son recursos autorrenovables) van reduciendo sus efectivos más rápidamente que su capacidad de reposición. Al respecto, se pueden establecer diferentes tipos de sobrepesca (Plan Development Team, 1990; Bonhsack, 1992):

- ***Sobrepesca de crecimiento***: Descenso de las capturas provocado por un patrón de explotación, centrado en la captura de individuos jóvenes en los que son mayores las ganancias por crecimiento que las pérdidas por mortalidad natural.
- ***Sobrepesca de reclutamiento***: Descenso de los reclutamientos provocado por una disminución del potencial reproductivo de la población, restando muy pocos individuos adultos para mantener dichos reclutamientos.
- ***Sobrepesca demográfica***: Relacionada con la anterior, la explotación pesquera reduce el número de clases anuales que contribuyen a los reclutamientos. Estas clases anuales reproductoras pueden mantener el reclutamiento en años normales, pero el fracaso en los reclutamientos de uno o varios años seguidos por causas naturales puede provocar el colapso de la población.
- ***Sobrepesca en serie***: Aplicable a pesquerías multiespecíficas, como es el caso de la mayor parte de las pesquerías mediterráneas, en las que el número de especies explotadas tiende a disminuir con la intensificación de la actividad pesquera. Aquellas especies que se vuelven raras debido a la explotación no se recuperan al continuar sometidas a altas mortalidades por pesca.
- ***Sobrepesca genética***: La pesca, al someter a las especies a una mortalidad selectiva por edades, puede acabar seleccionando caracteres genéticos desfavorables para la pesquería como son menores tasas de crecimiento o reproducción precoz (Thorpe *et al.*, 1981; Harris & McGovern, 1997).

- ***Sobrepesca del ecosistema:*** La pesca provoca cambios en la estructura del ecosistema que pueden ser directos (al afectar a especies estructurales como las fanerógamas marinas o algas calcáreas) o indirectos (mediados por relaciones de competencia o predación), que pueden afectar a especies que no están directamente explotadas o que sí lo están por otros artes.

Con el fin de evitar la sobrepesca, el poder de captura debe ser atenuado con medidas de regulación pesquera (limitación del esfuerzo de pesca y/o capturas, o regulación de la edad de primera captura). No obstante, la dependencia de estimaciones fiables de stocks uniespecíficos, o la necesidad de un eficiente control del esfuerzo pesquero y de las capturas, representan serios problemas sobre la eficacia de los métodos tradicionales de ordenación pesquera que aseguren una explotación sostenible, produciéndose frecuentes fracasos (Ludwig *et al.*, 1993; Bohnsack & Ault, 1996; Roberts, 1997; Sumaila *et al.*, 2000). Estos fracasos se pueden producir por múltiples causas, siendo entre otras (Guerra & Sánchez Lizaso, 1998): i) la falta de datos objetivos de partida; ii) la inadecuación de los modelos de evaluación utilizados; iii) la errónea o deficiente aplicación de las recomendaciones biológicas sobre el estado de los stocks a medidas concretas de ordenación; o bien, iv) la falta de mecanismos de control y vigilancia adecuados para la aplicación de las medidas de ordenación.

Al final, los problemas ocasionados por la sobrepesca derivan en problemas sociales y económicos, entre ellos cabe destacar (Ludwig *et al.*, 1993): i) un incremento del esfuerzo por unidad de captura, con el consiguiente aumento de los costos por unidad capturada; y ii) una disminución de las capturas, con la consiguiente disminución del rendimiento pesquero y de las ganancias de los pescadores. En la base de este problema está el carácter público del mar (Hardin, 1968) que permite el acceso abierto a los recursos. Esta circunstancia favorece la competencia por explotar más recursos por parte de los usuarios y disuade toda intención proteccionista (Bohnsack, 1996).

Como consecuencia de la gran variedad de factores bio-ecológicos y socioeconómicos que intervienen en una pesquería y de que los métodos tradicionales de la regulación pesquera, a menudo, no han dado los resultados esperados en el intento de conseguir pesquerías sostenibles y en la protección de la biodiversidad marina (Bohnsack & Ault, 1996; Roberts, 1997; Sumaila *et al.*, 2000), se hace necesaria la búsqueda de nuevas medidas de gestión

pesquera que puedan paliar, en parte, estos fracasos y procuren una ordenación más racional de los recursos (Ludwig *et al.*, 1993). Dentro de estas medidas innovadoras se ha sugerido el establecimiento de áreas marinas protegidas (AMPs) como herramientas complementarias en la gestión y protección de los recursos vivos, los hábitats y en la restauración de los ecosistemas degradados (Plan Development Team, 1990; Ballantine, 1991)

I.1.2 Justificación y necesidad de las AMPs

Como se ha comentado, frente a las aproximaciones clásicas (medidas de regulación y limitación del esfuerzo pesquero y de las capturas) para paliar y amortiguar los efectos de la sobrepesca, las áreas marinas protegidas (AMPs) cobran cada vez más fuerza como medidas de ordenación y gestión de pesquerías (Agardy, 2000). El Código de la FAO sobre Conducta para la Pesca Responsable (1975), en su artículo 6.8, aboga por el establecimiento de AMPs como '*best practices*', especialmente para las pesquerías en desarrollo y artesanales.

Un AMP consiste, básicamente, en una zona en la que se prohíbe total o parcialmente la actividad pesquera (*fisheries reserves, no-take zones, marine exclusion zones, harvesting refuges, closed areas*, etc.) con el fin de que se recupere la estructura demográfica de las poblaciones explotadas y de que actúe de zona de repoblación de las áreas vecinas. Desde este punto de vista, una reserva de pesca es similar a una veda de área, siendo la principal diferencia desde la óptica tradicional, que las vedas de área se aplican, normalmente, a una especie o una modalidad de pesca, mientras que en las reservas, por lo general, se prohíbe o se limita la pesca de cualquier especie y con cualquier tipo de arte.

La creación de una zona de reserva supone, en cierta medida, el retorno a una situación inicial de la pesquería en la que sólo se explotaban determinadas zonas del área de distribución de la población, existiendo lugares que quedaban fuera del alcance de la flota por su lejanía o inaccesibilidad y que actuaban *de facto* como áreas de *nursery*, freza y/o refugio. El incremento de la autonomía de los barcos y del esfuerzo de pesca o la utilización de nuevas modalidades de pesca, ha supuesto la desaparición de estos importantes enclaves naturales (Boudouresque, 1990). Al respecto, Beverton y Holt (1957), ya señalaron que las poblaciones con refugios naturales son más resistentes a la sobreexplotación.

Un aspecto importante de los beneficios potenciales de las AMPs, desde el punto de vista de la gestión de pesquerías, es la disminución de la mortalidad por pesca en una fracción de la población que ocupa un área determinada (p.e. reconstitución de la estructura demográfica de las poblaciones explotadas y aumento de la biomasa reproductiva). Además, también presentan efectos positivos al limitar otras actividades que pueden tener un impacto importante sobre el ecosistema o las especies objetivo (caso de la pesca de arrastre), así como, evitar o reducir los conflictos entre pescadores (Bohnsack & Ault, 1996). Por otra parte, las AMPs pueden representar medidas en la protección contra la incertidumbre de la ordenación pesquera y las condiciones dinámicas y cambiantes de los ecosistemas marinos, procurando una amortiguación frente a posibles errores en la gestión o desequilibrios en el ambiente y producción marina (Dayton *et al.*, 2000).

No obstante, los gestores de la conservación marina tienden a adoptar medidas de ordenación basadas en los sistemas terrestres y aplicarlas al medio marino. En términos ecológicos y socio-económicos, esta práctica no suele resultar adecuada, ya que, el mar (Ballantine, 1991):

- i) es un ambiente dinámico, por la movilidad de las masas de agua;
- ii) no tiene límites definidos, ni fronteras marcadas;
- iii) presenta una compleja biología de las especies, muchas de ellas con etapas larvarias libres y adultos con vida sésil o sedentaria;
- iv) pertenece al dominio público;
- v) los usuarios son altamente móviles, por lo que no hay refugios seguros para los recursos vivos (no hay protección espacial y/o temporal)
- vi) representa una zona de concentración, particularmente la zona costera, de numerosos usos (pesca, acuicultura, industria, comercio, ocio y turismo, etc.), y de generación de potenciales conflictos; y
- vii) son diferentes administraciones (pesquera, obras públicas, medio ambiente, defensa, comercio, turismo, etc.) junto con su respectiva normativa las que pueden actuar.

Esta complejidad del ambiente marino y confluencia de intereses hacen difícil su gestión (Hough, 1989). A menudo, la adopción de una estrategia de conservación y optimización de

los usos, mediante la selección y regulación de actividades, resulta de difícil aplicación debido a la presión de los distintos sectores (pescadores, industria turística, comunidades locales), por lo que los políticos se muestran remisos a adoptar medidas de protección. Por otro lado, los intentos para proteger los ambientes marinos y gestionar adecuadamente sus recursos se ven frenados por dos aspectos fundamentales: i) el limitado conocimiento de la biología de las especies y de los procesos ecológicos marinos; y ii) el carácter público del uso del mar.

La falta de conocimiento científico sobre el que se debe fundamentar una adecuada ordenación, y el no abordar los posibles conflictos entre los usuarios del ambiente marino, puede llevar a decisiones erróneas y posteriores fracasos, o bien, ser una excusa para retrasar u obstruir la creación de AMPs. A ello hay que añadir que la identificación y comparación de AMPs se hace compleja por las diferentes figuras legales existentes en los distintos países.

Frente a estas posibles reticencias o limitaciones en el establecimiento de AMPs se cuenta con poderosas herramientas de ordenación, como la zonación y las limitaciones de uso (Kenchington & Kelleher, 1995; Laffoley, 1995), que pueden hacer compatibles diferentes actividades dentro de la zona protegida.

Desde el punto de vista formal, se pueden diferenciar aquellas AMPs creadas con fines de ordenación pesquera (reservas pesqueras, refugios de pesca, '*no-take zones*'...), de las creadas con la finalidad de proteger la biodiversidad y los hábitats marinos (p.e. reservas naturales, parques marinos). Sin embargo, a pesar de que el objetivo principal de su creación se oriente a la pesca o a la conservación, la gestión de las áreas marinas protegidas debe tender a converger planteando objetivos compartidos pesqueros y ambientales ("asegurar el uso sostenible de los recursos").

I.1.3 Antecedentes

Al contrario que las áreas protegidas terrestres, con más de 100 años de desarrollo (p.e. el Parque Nacional de Yellowstone se creó en 1872), las AMPs marinas son relativamente recientes. Ello se debe, entre otros, al retraso en la comprensión de que el ambiente marino, al igual que el terrestre, puede degradarse, así como, al hecho de que la civilización occidental no ha considerado a los sistemas marinos como propios hasta fechas recientes (Boersma & Parrish, 1999). Así, la primera AMP de la que se tiene constancia fue el Santuario Marino de Fort Jefferson (Florida, EEUU) en 1932. No obstante, fue a partir de la Primera Conferencia Mundial sobre Parques Naturales celebrada en Seattle (1962), donde se recomendó a los países ribereños examinar con carácter de urgencia la posibilidad de crear AMPs. Posteriormente, otros foros han procurado el desarrollo de medidas de conservación y la participación de la población en el uso racional de los recursos. Entre estos foros merecen destacarse algunos que serán tratados en la parte II:

- La Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente (1972) señala la urgente necesidad de conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras (principio 2º), y del mantenimiento, restauración y mejora de la capacidad de la Tierra para procurar recursos vivos renovables (principio 3º).
- El Programa MαB de la UNESCO (1974) para la creación de Reservas de la Biosfera, donde se conjugan el mantenimiento de la diversidad biológica (genética, especies, ecosistemas) con una actividad humana compatible con los objetivos de conservación.
- El Programa Marino Regional del Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1975), con medidas de protección para determinados mares amenazados (entre ellos el Mediterráneo).
- La Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (1978), cuyos principios se dirigen a preservar la diversidad genética, mantener los procesos ecológicos esenciales y asegurar el aprovechamiento sostenible de las especies y ecosistemas, tanto terrestres como marinos.

- La Declaración de Nairobi (1982) recoge los principios de la Conferencia de Estocolmo después de una década, e incide en la necesidad de mayores esfuerzos para desarrollar una gestión y unos métodos ambientalmente racionales para la explotación y el aprovechamiento de los recursos naturales (punto 8º); y considera que es preferible prevenir los daños en vez de tener que acometer después la compleja y costosa labor de repararlos (punto 9º).
- La Declaración de Bali (1982) surgida del Congreso Mundial de Parques, donde se incide en la importancia del soporte local a la protección, a través de la educación, del acceso a los recursos y de la participación en las decisiones.
- La Cumbre de Río'92, donde se incluyeron como medidas prioritarias, la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible de los recursos.

En la actualidad, la cifra de AMPs a nivel mundial puede aproximarse al millar y medio (Kelleher *et al.*,1995), la mayoría en zonas tropicales. El interés sigue creciendo, y diversos foros internacionales han abogado por la creación de una red mundial de AMPs representativas de las áreas geográficas, recomendando que se protejan, al menos, el 10% de la superficie marina (Rowley, 1994; WWF, 1998), o en el caso de reservas de pesca, el 20% de la plataforma continental (Plan Development Team, 1990). No obstante, se considera que menos del 50% de las AMPs están gestionadas de forma efectiva y, en el caso del Mediterráneo, sólo el 30% (WWF, 1998), por lo que muchas de ellas sólo están reflejadas en los textos legales y carentes de una protección efectiva ('reservas de papel').

En lo que respecta al Mediterráneo, el Parque Nacional de Port-Cros (1964) fue el primero en contemplar la protección del ambiente marino. No obstante, fue a partir del Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas del Mediterráneo (Ginebra, 1982) del Convenio de Barcelona (1976), cuando se dio un impulso a la declaración de nuevas áreas marinas protegidas. La tendencia actual en el Mediterráneo, al igual que en el resto del mundo, es de continuar aumentando el número de zonas protegidas. Ello resulta particularmente importante en nuestro mar, ya que, representa una de las áreas con mayor biodiversidad a nivel mundial y, con aproximadamente el 0.7% de la superficie de los océanos posee el 7% de las especies

marinas conocidas (Boudouresque, 1995), encontrándose protegido menos de un 3% de su superficie.

I.2. CONCEPTO, OBJETIVOS Y FIGURAS DE PROTECCIÓN.

La IUCN, en su 17º Asamblea General (1988), adoptó una definición de AMP (Kelleher & Kenchington, 1992) como: *‘Cualquier terreno intertidal o subtidal con la columna de agua, flora y fauna asociadas y características históricas y culturales, las cuales han sido preservadas por ley u otros medios efectivos para proteger parte o todo el ambiente considerado’*. Esta definición puede englobar una amplia variedad de propósitos, desde la ordenación pesquera hasta los santuarios marinos (protección integral). Por ello, existe una gran variedad de términos que engloban diferentes objetivos de AMPs, que básicamente, podemos separarlos en los que se refieren a la protección de la biodiversidad (genética, especies, hábitats, paisajes...), y en aquellos que están dirigidos a la conservación de los recursos pesqueros (especies-objetivo, áreas, épocas, métodos de pesca...).

I.2.1 Objetivos de las AMPs.

Convencionalmente, las AMPs se han creado por razones paisajísticas, estéticas, de protección de especies o hábitats, recreacionales, educativas, de investigación, o como áreas de refugio para la recuperación de stocks (Ballantine, 1991). Al respecto, los objetivos y criterios para establecer un AMP son variados, desde un único objetivo (proteger una especie amenazada, p.e. tortugas marinas, foca monje), a zonas de uso múltiple (protección, pesquero, turístico / recreacional, cultural...), con el propósito de paliar conflictos entre usuarios. No obstante, los beneficios sobre la pesquería han sido considerados a menudo como secundarios (Clark *et al.*, 1989; Foster & Lemay, 1989; Tisdell & Broadus, 1989). A pesar de ello, y como se ha comentado anteriormente, hoy en día se considera que las reservas marinas pueden ofrecer una solución a problemas críticos en la gestión de una pesquería que no se pueden resolver con estrategias tradicionales (Agardy, 2000). A continuación, se pasará a analizar los diferentes objetivos, unos generales y otros más orientados a la pesca.

I.2.1.1 Objetivos generales.

Los objetivos generales que se pretenden alcanzar con la creación de un AMP son muy diversos y han sido definidos en diferentes organismos internacionales. Por ejemplo, en el Plan de Acción de Caracas de la IUCN (1994), o en la aplicación del concepto de Reservas de la Biosfera del Programa MaB de la UNESCO al medio marino (Price & Humphrey, 1993). Entre la variedad de objetivos, y haciendo una separación entre la protección y las necesidades sociales, podemos señalar los siguientes (Kingsford & Battersfield, 1998; Salm *et al.*, 2000):

a) Conservación del patrimonio natural y cultural:

Mediante la protección de la biodiversidad (a nivel genético, de especies y ecosistemas), los recursos vivos, los procesos naturales, los bienes culturales, etc.

- El mantenimiento de la productividad de los recursos marinos y costeros, y la reconstitución de stocks.
- El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales.
- La protección de áreas de alta producción.
- La conservación de la riqueza y de la diversidad de los recursos naturales de los países, comprendiendo ejemplos de todos los ecosistemas y de todos los hábitats representativos.
- La protección de especies raras, vulnerables o en peligro y, en particular, la conservación de hábitats considerados críticos para la supervivencia de dichas especies.
- La protección de áreas con un alto porcentaje de endemismos; y/o zonas de frontera biogeográfica.

- La ayuda a la protección de áreas terrestres, utilizando el AMP como zona de amortiguación.
- La conservación de lugares que presenten una importancia particular por su interés científico, estético, histórico, arqueológico, cultural o científico.

b) Necesidades de la sociedad

Búsqueda de un equilibrio entre la protección y el uso racional de los recursos; también, por condicionantes de carácter ético, psicológico y/o educativo.

- El desarrollo compatible, con el respeto a las especies y los ecosistemas, de las actividades económicas ligadas a una explotación razonable de los recursos marinos y costeros, sobre todo, el turismo y la pesca.
- Procurar el continuo bienestar de la población humana afectada por la creación de AMPs; conservar, proteger y ordenar sitios históricos y culturales y valores estéticos naturales de áreas marinas y estuáricas, para las generaciones presentes y futuras.
- La protección de la calidad del medio ambiente, de la salud (protección frente a la contaminación), y de la seguridad de las comunidades costeras y de los usuarios de los recursos.
- La reducción de conflictos entre los diferentes grupos de usuarios de las áreas costeras (mediante la zonación y ordenación).
- Facilitar la interpretación de los sistemas marinos y estuáricos para los propósitos de conservación, educación y turismo.
- Permitir la investigación básica y/o aplicada dentro y fuera del área protegida.

- Permitir la dedicación de partes de la reserva a planes experimentales de gestión, permitiendo usos tradicionales que mantengan una explotación continua de los recursos naturales.

I.2.1.2 Objetivos pesqueros.

Dentro de los objetivos generales, destacan los de carácter pesquero como parte importante en la economía de las comunidades costeras. Entre los diferentes objetivos pesqueros, destacamos aquellos relacionados con la recuperación del recurso, la conservación de la estructura demográfica, la repoblación y la reducción de conflictos entre usuarios.

a) Disminución de la mortalidad por pesca

El uso de las reservas marinas para la gestión de recursos marinos simplifica las medidas de gestión a desarrollar, en tanto y cuanto no se permitan, prácticamente, usos extractivos dentro del área protegida. El principal efecto, por tanto, es una disminución significativa de la mortalidad debida a la pesca, y el resultado más inmediato es el restablecimiento de las poblaciones naturales, incrementándose aquellas especies más vulnerables que habían desaparecido o reducido significativamente sus efectivos y, en general, aumentando su abundancia (Rowley, 1994; García-Rubiés & Zabala., 1990; Bayle & Ramos, 1993; Harmelin *et al.*, 1995).

b) Conservación de la estructura demográfica

La disminución significativa o la eliminación completa de la mortalidad por pesca favorece además, a lo largo del tiempo, la aparición de individuos de mayor tamaño, con lo que la estructura de tallas adquiere progresivamente una configuración más parecida a la situación natural previa a la explotación (Plan Development Team, 1990; Rowley, 1994). Por otro lado, la protección favorece el asentamiento y supervivencia a largo plazo de nuevos individuos, lo que incrementa la variabilidad genética del poblamiento.

c) Protección de áreas de puesta y/o nursery

El AMP puede proteger el hábitat para que se desarrolle el ciclo completo de la especie, o bien, puede proteger aquellas zonas en la que la especie es más vulnerable como son las zonas de puesta o de “nursery”

Por otra parte, la prohibición de artes destructivos (caso de los artes de arrastre de fondo), también puede incrementar la complejidad del hábitat debido a la posible recuperación de aquellas especies-clave que contribuyen a estructurar el espacio (Sánchez-Jérez & Ramos-Esplá, 1996; Martín *et al.*, 1997; Lindholm *et al.*, 2001), previamente afectadas por dichos métodos destructivos (particularmente, praderas de fanerógamas marinas, fondos de maërl, fondos de invertebrados sésiles), lo que contribuye a una mejora de la disponibilidad de refugio y de recursos tróficos (principalmente, para los individuos juveniles).

d) Aumento del potencial reproductivo

El incremento del número de individuos de tallas mayores, que son los que tienen el mayor potencial reproductivo (Plan Development Team, 1990), favorece el aumento de la cantidad de huevos y larvas que pueden ser dispersadas hacia las zonas circundantes desde la reserva marina, favoreciendo así, la repoblación de las zonas abiertas a la pesca, y contribuyendo al mantenimiento de las poblaciones explotadas (Rowley, 1994; Bohnsack & Ault, 1996). Este efecto, dependerá de la biología de las especies y de su tasa de dispersión (Rowley, 1994; Caddy, 2000), de la distancia a los límites del área protegida (McClanahan & Mangi, 2000), de la duración de la vida larvaria y de las condiciones oceanográficas de la zona (Kingsford, 1990; Rowley, 1994; Planes *et al.*, 2000).

e) Exportación de biomasa

Además de la exportación de huevos y larvas desde la reserva, el aumento de biomasa en su interior favorece la exportación de individuos adultos hacia las zonas abiertas a la pesca, que puede ser debida tanto a movimientos aleatorios como a fenómenos de densodependencia (Sánchez Lizaso *et al*, 2000). Este aspecto, es el más visible de la influencia de las AMP sobre las pesquerías, ya que, frecuentemente la CPUE es más elevada en el borde de las AMP y, consecuentemente, el esfuerzo de pesca tiende a concentrarse en los límites de la zona protegida.

f) Mantenimiento de la diversidad genética

Mantener la diversidad genética es otro aspecto de gran importancia para la conservación biológica y se considera fundamental para la correcta gestión de una pesquería (Allendorf *et al.*, 1987; Ryman & Utter, 1987; Kapuscinski & Philipp, 1988). Al respecto, algunos autores (Nelson & Soulé, 1987) señalan que la conservación genética debería ser la primera obligación de un gestor, aunque muchas veces se ignora. Se afirma (Bohnsack, 1992) que una reserva que protegiera al menos el 20 % de la población, produciría una cantidad de gametos suficiente para evitar la deriva genética inducida por la pesca. Además, en las zonas de reserva se eliminan los impactos de la pesca sobre la biodiversidad y permiten disponer de zonas de comparación para estudiar dichos impactos.

g) Reducción de conflictos entre pescadores

Uno de los aspectos importantes de las AMPs es la separación o prohibición por zonación de determinados métodos pesqueros. Normalmente, la prohibición de métodos de pesca no selectivos (p.e. pesca de arrastre) y que pueden destruir otros artes artesanales (artes fijos, palangres de fondo), o bien de la pesca submarina. La separación por áreas con distinto nivel de protección, permite determinados métodos selectivos de la pesca artesanal (palangres, trasmallos) en función de la zona, así como, de la pesca deportiva (desde costa y/o embarcación).

I.2.2 Figuras de protección

El término área marina protegida hay que considerarlo en sentido amplio, ya que, puede tener un significado distinto según el país, organismo y/o legislación (a nivel nacional, regional, internacional). Así, en el Mediterráneo podemos encontrarnos figuras, tipos o categorías de protección muy variadas, como parques marinos, parques regionales, reservas naturales, reservas marinas, sitios de interés científico, reservas orientadas, zonas de protección biológica, reservas de pesca, etc. (ver capítulo II). En muchos casos, no existe una normativa propia para las AMPs, adaptando la legislación terrestre a los espacios marinos. No obstante, en algunos países mediterráneos (caso de España, Francia e Italia), ya existe una legislación específica para la creación de AMPs con finalidad pesquera o ambiental. En este sentido, realizaremos una separación entre las figuras generales de protección de las específicamente pesqueras.

I.2.2.1 Figuras de protección en general

Existe una amplia nomenclatura de áreas protegidas aplicadas al medio marino. Al respecto, la IUCN ha desarrollado un sistema de categorías (Kelleher & Kenchington, 1992), intentando poner un poco de orden en dicha nomenclatura basada sobre objetivos de ordenación, lo cual, puede proporcionar un lenguaje común internacional, lo que puede facilitar la comunicación, la comprensión, la comparación y el análisis. Al mismo tiempo, puede proporcionar un fundamento para la planificación de AMPs nacionales (IUCN, 1992). Dicha clasificación, se puede aplicar tanto a áreas terrestres como marinas con diferentes grados de protección, abarcando desde reservas estrictamente protegidas a áreas de múltiple uso. Todas las categorías suponen la conservación a largo plazo de la diversidad biológica, considerando determinados niveles de actividad humana dentro de las áreas protegidas. Dicha clasificación aplicada al ambiente marino contempla, entre otras, las siguientes figuras:

- **Reserva natural marina estricta (I):** Área protegida dirigida principalmente al estudio científico y a la conservación de la naturaleza. En este apartado, podrían incluirse los santuarios marinos como áreas donde se deja la naturaleza intacta

- ***Parque nacional marino (II)***: Area protegida principalmente con fines de conservación de los ecosistemas y para usos científicos, educacionales y recreativos.
- ***Monumento natural marino (III)***: Area protegida para la conservación de características naturales, en función a su interés especial o único.
- ***Area marina de ordenación de hábitats/especies (IV)***: Area protegida dirigida principalmente a la conservación mediante medidas de ordenación.
- ***Paisaje marino protegido (V)***: Area protegida gestionada principalmente para la conservación y recreo de paisajes submarinos.
- ***Area marina protegida para la ordenación de recursos (VI)***: Area protegida ordenada, principalmente, para el uso sostenible de los ecosistemas naturales. Procura la explotación sostenible de las pesquerías, la vida silvestre, el turismo y el recreo con la conservación de la naturaleza, orientada principalmente, al mantenimiento de las actividades económicas y/o con varias zonas diseñadas para llevar a cabo objetivos de conservación específica (múltiple uso).

Basándose en esta clasificación de la IUCN, e independientemente del nombre utilizado por los diferentes países, Ramade (1990) ha realizado una síntesis, desde el punto de vista ambiental, clasificando los espacios protegidos del Mediterráneo en cuatro categorías:

- ***Reservas naturales o científicas***: ecosistemas caracterizados por su importancia científica nacional o internacional, en los que cualquier actividad humana está generalmente prohibida.
- ***Reservas de conservación*** : aquellas creadas para la protección de una/s especie/s en particular, y ecosistemas.

- **Parques nacionales:** territorios relativamente extensos y de interés científico, educativo y recreativo en los que las actividades humanas son controladas. Las visitas deben estar autorizadas y con fines recreativos, educativos o culturales, y siempre limitadas a aquellas que no pongan en peligro la conservación de los ecosistemas en cuestión.
- **Paisajes terrestres y marinos de uso múltiple:** paisajes con cualidades estéticas particulares resultantes de la interacción del hombre y de la naturaleza.

A estas definiciones hay que añadir, entre otras, las Reservas de la Biosfera aplicadas al ambiente marino (Price & Humphrey, 1993).

I.2.2.2 Figuras de protección pesquera

En lo relativo a las AMPs cuyo objetivo principal sea la conservación y/o gestión de los recursos pesqueros, las anteriores clasificaciones son muy generales, aunque en algunas sí se pueden aplicar, como es el caso de la categoría VI de la UICN: "áreas marinas protegidas para la ordenación de recursos" (Kelleher & Kenchington, 1992; Gubbay, 1995), el resto de clasificaciones se refieren a la protección ambiental. Las AMPs pesqueras suponen, en sentido amplio, la prohibición espacial y/o temporal de la pesca en una zona, total o parcialmente, y en este caso, permitiendo determinadas actividades pesqueras que no afecten al recurso que se pretende proteger. Su localización puede ser costera (*inshore*), sobre la plataforma continental (*offshore*) o en alta mar (*high seas*).

Respecto a la nomenclatura, existe una gran variedad de términos de AMPs pesqueras que requieren una necesaria homogeneización (Badalamenti *et al.*, 2000; Ortiz, 2000). Entre los diferentes términos, podemos hacer dos agrupaciones generales: las áreas cerradas a la pesca y las reservas pesqueras.

No obstante, existe controversia al separar esta clasificación de las reservas pesqueras. Algunos autores (Auster & Shackell, 1997; Badalamenti *et al.*, 2000), consideran las áreas 'no-fishing zones' o 'restricted fishing areas' como reservas pesqueras: 'áreas espacialmente limitadas en las que la captura de recursos marinos está restringida o prohibida'. Tales áreas

pueden ser cerradas, temporal o permanentemente, a toda pesquería o a tipos específicos de artes.

a) Areas cerradas a la pesca

Representan un nombre genérico en el que se podrían incluir todas las AMPs pesqueras. No obstante, en este grupo se considerarán aquellas zonas que, salvo la prohibición y/o limitación, no cuentan con otras formas de manejo o de ordenación (caso de las reservas pesqueras). La prohibición puede ser temporal o permanente, con el fin de proteger a determinadas zonas (nursery, puesta, concentración, etc.) y/o recursos (pelágicos, bentónicos), y total o parcial, considerando toda la actividad pesquera o sólo determinados métodos de pesca, normalmente el arrastre para favorecer la pesca artesanal. Entre ellas podemos señalar:

- **Zona de exclusión pesquera:** Concepto amplio que significa una restricción espacial de la pesca. Supone una zona definida dentro de una amplia área pesquera en la que se prohíben determinados métodos de pesca, al menos durante un periodo del año. Aquí no se contemplan las vedas temporales o restricciones de esfuerzo pesquero que se aplican a la zona de pesca, pero puede incluir áreas cerradas a la pesca y zonas de exclusión a determinados métodos, así como, reservas y parques marinos. P.e. exclusión de la pesca de arrastre en una zona para favorecer la pesca artesanal (Pipitone *et al.*, 1996).
- **Zona de protección pesquera** (o zonas de conservación pesquera): Area para proteger determinados recursos (pelágicos y/o demersales). P.e. la conservación de los túnidos por fuera de las aguas territoriales (Real Decreto 1315/1997 del Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación español por el que se establece una zona de protección pesquera de 45 m.n. en el mar Mediterráneo).
- **Zona vedada a la pesca** ('no fishing zones'): Area marina cerrada espacialmente y/o temporalmente a todo tipo de pesca y otros usos extractivos (Plan Development Team, 1990; Roberts & Hawkins, 2000).

- **Zona de acondicionamiento marino** (áreas de restauración): Areas protegidas por el fondeo de arrecifes artificiales, o bien por vedas temporales (de carácter anual).
- **Refugios marinos**: Areas marinas que están cerradas, permanente, a la pesca de una o más especies objetivo y que representan zonas de concentración de reproductores o de juveniles (Yoklavich, 1998). Pueden ser:
 - *refugios naturales*: fondos protegidos o inaccesibles a determinado arte (p.e. el arrastre en bancos de coral de profundidad y los afloramientos rocosos); o
 - *refugios pesqueros* (o 'harvest refugia', 'no-take' zones): pequeñas áreas cerradas a la pesca, diseñadas para proteger stocks particulares o conjunto de especies (peces, invertebrados) de la sobrexplotación.

b) Reservas pesqueras

Areas sujetas a una prohibición, temporal o permanente, que pueden presentar una ordenación. Entre ellas, podemos encontrar las reservas rotatorias y las reservas marinas pesqueras.

- **Reserva pesquera rotatoria**: Area cerrada a la pesca durante un periodo de tiempo (normalmente, años), pasado el cual se permite pescar. A menudo, se la denomina 'área de cosecha pesquera' por su semejanza con la agricultura de barbecho (Roberts & Hawkins, 2000).
- **Reservas marinas pesqueras**: Areas de protección permanente donde se puede contemplar una zonación de usos de la zona.

Respecto a la protección espacial y/o temporal, el postulado de reservas rotatorias, cerradas a la pesca durante algunos años y después abiertas, no resulta efectivo a largo plazo para las especies de fondo (demersales y bentónicas) que necesitan un lenta recuperación (Alcalá & Ruus, 1990). Además, el establecimiento de reservas es difícil y costoso y lograr que los pescadores se acostumbren a ella

supone tiempo. La reapertura de la reserva creará un beneficio a corto plazo pero dilapidará la productividad conseguida y sustentada por el área protegida (Roberts & Hawkins, 2000). Las vedas temporales serían beneficiosas para las especies pelágicas cuya época y zonas de reproducción se puedan conocer (caso de los pequeños y grandes pelágicos gregarios).

I.3. NECESIDAD DE UNA ADECUADA PLANIFICACIÓN, ORDENACIÓN Y GESTIÓN.

Como se ha comentado anteriormente, la interdisciplinaridad y coordinación en la ordenación del ambiente marino resulta, en muchos aspectos, más importante y necesaria que en el medio terrestre. Ello se fundamenta en el alto grado de conexión entre los mares que facilita el transporte de sustancias y organismos a través de la columna de agua. Además, hay que añadir el tradicional concepto de propiedad común de los mares, que puede generar conflictos entre los usuarios y donde confluyen diferentes administraciones.

De acuerdo con Kelleher y Kenchington (1993), el éxito en el establecimiento de AMPs se basa, fundamentalmente, en el conocimiento de los contextos políticos y sociales de los países, y de las comunidades a nivel local, donde se pretenden localizar las áreas protegidas. En muchos países, existe una larga tradición en el uso del medio marino, como es el caso de la pesca, por lo que los intentos de excluir dichos usos históricos en las AMPs pueden poner en peligro la supervivencia física o económica de la población local (p.e. en pequeñas islas), generando conflictos no deseados y la consiguiente oposición de la comunidad local.

Por otro lado, está demostrado que un AMP atrae a los visitantes (Badalamendi *et al.*, 2000), lo que puede llegar a ser incompatible con la conservación del ambiente marino si no se aplica una regulación para prevenir el incremento de la frecuentación turística (visitantes, buceadores, embarcaciones). Dicho impacto potencial es más patente en el caso de AMPs pequeñas (< 100 has), donde la zona protegida se puede considerar como un 'parque subacuático' (Ribera, 1992). La recuperación de los recursos pretendida por la declaración como espacio protegido, puede causar un importante incremento de la presencia humana y de la infraestructura accesoria, la cual, puede sobrepasar la capacidad de carga o de acogida del medio, produciendo efectos no planteados y conflictos de difícil solución. Al respecto, las AMPs declaradas sin una adecuada planificación y ordenación, corren el riesgo de ser víctimas de su propio éxito debido a la sobrefrecuentación.

Por otra parte, la implementación efectiva de la figura de protección elegida es un aspecto básico. Como se ha comentado, menos del 50% de las AMPs se consideran gestionadas de forma efectiva, y muchas de ellas, sólo existen en textos legales ('reservas de papel'). Por lo tanto, en el establecimiento y funcionamiento de un AMP se deben contemplar los elementos ecológicos, sociales y económicos en tres etapas progresivas, de las que dependerá el éxito o el fracaso de la misma: etapa preliminar (planificación y estudios-base), de establecimiento (ordenación y gestión), y de funcionamiento (seguimiento y 'feedback' de la ordenación).

I.3.1 Planificación

Tradicionalmente, la planificación de las AMPs se ha basado ampliamente sobre el sentido común. Los motivos para la elección de un área a proteger, a menudo han sido más políticos que científicos y a ello hay que añadir, la falta de tiempo, presupuesto y de datos, que representan casos típicos del proceso (Villa *et al.*, 2002). La selección (mediante estudios del medio marino, recursos vivos, usos, etc.) y el diseño de un AMP son cruciales para procurar los máximos beneficios. También, el éxito de un AMP depende del compromiso de la comunidad local, tanto a nivel de la planificación como de la ordenación, que a su vez depende de la información, cuyo desarrollo debe ser una prioridad en el comienzo de la etapa de diseño (Kelleher & Reccia, 1998).

La planificación es la base para el desarrollo de los métodos de diseño, ordenación y gestión de las AMPs. Acertadamente, Kelleher & Kenchington (1993) definen este proceso como: *'Planning is deciding in advance what to do, how to do it, and who is to do it. Planning bridges the gap from where are to where we want to go. It makes it possible for things to occur which would not otherwise happen. Although the exact future can seldom be predicted and factors beyond our control may interfere with the best laid plans, without planning, events are left to chance. Planning is an intellectual process, the conscious determination of courses of action, the basing of decisions on purpose, facts and considered estimates'*.

La planificación de las AMPs depende de varios factores, principalmente, el ambiente marino, los recursos y las variables socio-económicas y políticas. Dichos factores,

interdependientes espacial y temporalmente, permitirán establecer criterios para una delimitación previa de la AMP, integrando los siguientes componentes (Salm & Dobbin, 1993):

- **Componente natural:** medio ambiente, especies y hábitats, recursos y procesos ecológicos.
- **Componente socio-económico:** actividades y necesidades humanas que pueden generar una presión sobre los recursos (usos y efectos).
- **Componente gestor:** los condicionantes legales, institucionales y administrativos, dentro de un marco político.

No obstante, dichas interacciones pueden generar potenciales conflictos e incompatibilidades, las cuales necesitan conocerse y delimitarse. Sobre estos supuestos, se deben valorar los resultados esperados y probables, y las posibles opciones que deben reflejarse en el plan de ordenación de la AMP. Budowski (en Kelleher & Kenchington, 1993) afirma que la delicada relación entre los usos (principalmente, pesca y turismo) y la conservación ambiental pueden presentar las siguientes relaciones: i) conflicto, con una planificación escasa o no existente; ii) coexistencia, que a largo plazo puede generar conflictos; y iii) simbiosis, que puede producir beneficios ambientales, económicos, culturales y éticos.

A continuación, se exponen los pasos necesarios para alcanzar los objetivos señalados, y evitar en lo posible los conflictos que puedan generarse de una mala o inexistente planificación: diseño, ordenación y gestión.

I.3.2 Diseño

La efectividad de un AMP, desde el punto de vista pesquero, depende de los objetivos iniciales (principalmente, recursos vivos y actividades pesqueras), de su diseño y del nivel de respeto a la zona. Las AMPs pesqueras necesitan ser de tamaño grande, o bien, establecer una red de ellas para acomodarlas a los modelos bio-físicos de dispersión larvaria y reclutamiento

(Rowley, 1994; Boersma & Parrish, 1999). No obstante, conviene establecer escalas: i) a escala local, las MPAs pueden ser herramientas efectivas de conservación; ii) a escala regional y global, las MPAs sólo pueden ser efectivas si son representativas de todas las zonas biogeográficas. Al respecto, el área total protegida de las AMPs pesqueras que se establezcan dentro de zonas biogeográficas, debe ser igual o superior al 20% de la zona (Plan Development Team, 1990).

Para el diseño de un AMP resulta crucial definir con claridad los objetivos que se persiguen (etapa de planificación). Aunque, en general, las AMPs pueden contribuir a alcanzar objetivos tan diferentes como la recuperación de especies explotadas o la conservación de hábitats o especies amenazados, resulta conveniente que la formulación de objetivos sea muy meditada y analizada. Es diferente diseñar una reserva para disminuir la sobrepesca de crecimiento, que implica la protección de las zonas de nursery, que diseñarla para aumentar la biomasa de reproductores (Rowley, 1994).

En el diseño de un AMP con finalidad pesquera, deben considerarse una serie de factores intrínsecos a la propia zona, como son: i) distribución y ciclo de vida de la(s) especie(s) objetivo; ii) presencia del/los hábitat/s necesario/s y su superficie en función de la biología (Rowley, 1994); iii) tamaño de la reserva y su perímetro (White, 1986; Rowley, 1994), condicionados por el factor anterior; iv) calidad y continuidad del hábitat, a modo de corredores, que favorezca un mayor o menor movimiento de las especies (Roberts & Polunin, 1991; Rowley, 1994). Además, también existen factores extrínsecos como son la presencia, en las proximidades de la reserva, de puertos pesqueros o centros urbanos, así como, algún hábitat importante (White, 1986).

Por otro lado, el turismo juega un papel económico muy importante en los países mediterráneos y supone un gran incentivo para la creación de AMPs, aunque su principal objetivo sea pesquero, ya que, ofrecen calidad del ambiente marino (posibilidad de ver especies y tamaños poco frecuentes en el resto del litoral), calidad paisajística e información-ambiental (Cetti-Serbelloni, 1992; Fuchs, 1993). Son varios los trabajos que muestran un aumento espectacular del turismo en aquellas áreas protegidas (Richez, 1988; Bachet, 1992; Benedetti *et al.*, 1992; Ramos *et al.*, 1992; Ribera, 1992; etc.). Por lo tanto, las AMPs pueden tener repercusiones económicas directas (centros de buceo, alquiler de

embarcaciones, visitantes, barcos de visión submarina, itinerarios guiados...), e indirectas (alojamiento, restaurantes, actividades deportivas y culturales,...). Algunas de dichas actividades pueden ser asumidas por los pescadores locales, sea estacional o anualmente, pudiendo incrementar de esta forma su economía doméstica. No obstante, debe ordenarse correctamente para impedir una sobresaturación, por lo que en algunas zonas debe prohibirse o limitarse el acceso (Boudouresque & Ribera, 1995).

I.3.2.1 Localización

Representa, junto con el tamaño, el elemento más importante del éxito de las AMPs como zona de protección de los recursos vivos y de repoblación de las áreas circundantes. En el caso de mejorar las pesquerías locales, un AMP debería contemplar (Rowley, 1994): i) la situación dentro del radio de acción de las flotas locales; ii) incluir los hábitats importantes en el reclutamiento y cría (p.e. praderas de fanerógamas marinas), o bien, estar próximas a zonas que reciben reclutas de otras áreas; iii) presentar juveniles de diferentes clases de talla, que pueden indicar reclutamientos efectivos en épocas recientes; iv) estar localizada dentro de hábitats similares que permitan cierta permeabilidad al exterior (exportación de biomasa) y v) para las especies migradoras, contemplar las rutas de migración genética y las zonas de concentración de reproductores.

Para localizar las áreas posibles a proteger en función de la/s especie/s objetivo, es necesario conocer la biología y distribución de las mismas. Aparte de la inestimable información que se pueda recibir de los pescadores locales (especies, zonas y épocas de pesca, capturas, tamaños, etc.), y de la bibliografía existente, se deben realizar estudios preliminares sobre la oceanografía de la zona (masas de agua, corrientes, frentes,...), principalmente, si se trata de especies pelágicas, y de la cartografía bionómica (caracterización y distribución de las comunidades bentónicas), si las especies son demersales o bentónicas. Por ejemplo, en el caso de que el principal objetivo sea incrementar el reclutamiento de especies costeras, se deben localizar y proteger aquellos hábitats de nursery, como es el caso de las fanerógamas marinas, los fondos de maërl, los bosques de algas y/o los fondos de invertebrados sésiles (Carr & Reed, 1993; Rowley, 1994; Hilborn *et al.* 2004).

I.3.2.2 Tamaño

Representa el factor más importante para el éxito de la reserva en la protección de los stocks pesqueros. El tamaño del área protegida dependerá de si el objetivo principal es incrementar la biomasa de reproductores y, por tanto, la producción de huevos y/o producir exportación de adultos o juveniles (Kenchington, 1990). El tamaño actual de las AMPs puede oscilar entre los 34.4 millones de hectáreas del Parque Marino de la Gran Barrera de Coral (Australia) y una hectárea de la Reserva del Coral Rojo en Mónaco, presentando un tamaño medio mundial de unas 1600 ha (Kelleher *et al.*, 1995).

En líneas generales, un AMP tiene que ser lo suficientemente grande para que se produzca un incremento significativo de la abundancia de la población en su interior, pero lo suficientemente pequeña para permitir la exportación de biomasa. El tamaño efectivo dependerá de las características y requerimientos de los hábitats de la especie a proteger (Rowley, 1994; Bohnsack, 1996). Incluso, reservas muy pequeñas han sido efectivas para proteger especies de baja movilidad (Childress, 1997), observándose un ligero aumento de las capturas por unidad de esfuerzo en el límite de las mismas, pero difícilmente produciendo efectos significativos sobre la pesquería.

La proporción del área de distribución de una especie que debe protegerse para que se alcancen los objetivos pesqueros propuestos (principalmente, repoblación), representa la cuestión fundamental que debe afrontar un gestor (Sánchez-Lizaso *et al.*, 2000). En este sentido, se ha propuesto desde un 10 % de todos los hábitats marinos en el contexto de políticas de conservación (Ballantine, 1991; Kelleher *et al.*, 1995) hasta un 20 % o más, en el contexto de gestión de pesquerías (Plan Development Team, 1990; Bohnsack, 1992). Algunos autores que examinan las AMPs como herramientas de ordenación pesquera, han sugerido que el tamaño efectivo de la reserva dependerá de las especies objetivo y de su movilidad (Boersma & Parrish, 1999), señalando que se debe contemplar entre el 50-90% de su hábitat, si se quiere proteger de forma efectiva el stock contra las incertidumbres de la explotación.

Tabla I. Relación entre la escala espacial de las etapas adulta y embrionaria y el tamaño mínimo de las AMPs a proteger.

Tipo	Fase adulta	Fase embrionaria y/o juvenil	Ejemplos	Tamaño AMP (ha)
A	fija o territorial	desarrollo directo	Sygnathidae	<1000
B	fija o dependiente del lugar	larva planctónica	Serranidae, langosta	10 ³ -10 ⁴
C	territorio adulto ± difuso (spp. demersales o pelágicas)	desarrollo directo (zonas de puesta)	Cefalópodos	10 ³ -10 ⁴
D	territorio adulto ± limitado (spp. demersales gregarias)	larva planctónica	Merluccidae, Mullidae	10 ⁴ -10 ⁵
E	territorio adulto amplio (spp. pelágicas gregarias)	áreas de nursery y/o de freza	Thunnidae	10 ⁵ -10 ⁶
F	territorio adulto amplio (spp. pelágicas solitarias o gregarias)	larva planctónica o desarrollo directo	Xiphiidae, escaualos pelágicos, cetáceos	> 10 ⁶

En general, el tamaño de un AMP se debe valorar como una función de la biología de la especie objetivo, según su dispersión, su desarrollo embrionario (directo, larvario) y su fidelidad al hábitat. Al respecto, se establecen seis categorías de especies y posibles tamaños de AMPs (tabla 1, ampliado de Kenchington, 1990):

- **Tipo A:** Especies con una alta fidelidad al hábitat y baja capacidad de dispersión (p.e. especies bentónicas con desarrollo directo, como el caballito de mar) se pueden proteger con pequeñas reservas (100 - 1000 ha).
- **Tipo B:** Especies con alta fidelidad al hábitat y con tendencia a la dispersión (especies demersales y bentónicas de fondos rocosos con desarrollo larvario, como son los grandes serránidos y los crustáceos decápodos macruros) se pueden proteger con reservas de tamaño mediano (10³-10⁴ ha).

- **Tipo C:** Especies con fase adulta dispersa y desarrollo embrionario directo (ovíparo) con zonas localizadas bentónicas de puesta de los huevos (p.e. cefalópodos, escualos demersales). También, estas especies pueden protegerse con reservas de tamaño mediano, considerando la zona de puesta (10^3 - 10^4 ha).
- **Tipo D:** Especies con alguna fidelidad al hábitat, móviles y con tendencia a la dispersión (p.e. especies demersales en fondos blandos de plataforma con desarrollo larvario planctónico, como la merluza), pueden protegerse con reservas de tamaño grande (10^4 y 10^5 ha), particularmente, las áreas de nursery.
- **Tipo E:** Especies con alguna fidelidad al hábitat y con alta capacidad de dispersión (p.e. especies pelágicas gregarias, como los túnidos y clupeiformes) pueden protegerse, pero solamente en determinadas áreas de concentración (p.e. áreas de reproducción y desove; tamaño AMP entre 10^5 y 10^6 ha) y/o veda estacional.
- **Tipo F:** Especies con baja fidelidad al lugar y alta capacidad de dispersión (p.e. especies solitarias pelágicas, como el pez espada y escualos pelágicos; o cetáceos) son materialmente imposibles de proteger mediante AMPs. No obstante, si se conoce la zona de concentración para la reproducción o el área trófica se podría establecer una amplia área protegida (extensión $> 10^6$ ha); o bien, por medio de vedas temporales durante el periodo de reproducción, o en aquellos momentos o lugares en los que aumente su capturabilidad.

Otro factor a tener en cuenta es la necesidad de una vigilancia y control efectivos (menor cuanto mayor sea la superficie protegida). Al respecto, Tisdell & Broadus (1989), analizan el tamaño mínimo de un AMP un AMP en función de la protección de especies y hábitats junto con la operatividad de la vigilancia, considerando, en función del coste/beneficio, un tamaño mínimo de AMP de 1000 has.

Los ejemplos históricos mejor documentados de recuperación de pesquerías mediante AMPs provienen de Filipinas siendo, en este caso, la proporción de la zona de pesca vedada de un 10 a un 25 % (Alcala & Russ, 1990; Russ & Alcala, 1996). En Florida, un Santuario para

langostino que representa el 6% del área de distribución de la especie, contiene el 36 % de la población (Roberts, 1986). Por el contrario, en Kenia la protección de un 65% del área de pesca duplicó la CPUE, pero redujo el número de pescadores y la captura total (McClanahan & Kaunda-Arara, 1996).

I.3.2.3 Forma

La forma del AMP representa otro factor importante para las zonas que se consideren de interés en la protección de los recursos pesqueros, ya que, de ella dependerá, por un lado, la exportación de adultos a las áreas de pesca y, por otro, la captación de larvas en zonas de reclutamiento. Respecto a la forma, los elementos a considerar son (Rowley, 1994): i) relación perímetro/área; ii) variedad de hábitats; y iii) existencia de corredores.

a) Relación perímetro/área (P/A)

Puede influir en el movimiento de los peces a través de los límites de la reserva. Buechner (en Rowley, 1994) señala que la emigración desde una reserva tiende a ser una función de la relación P/A de la reserva: a igual área protegida, la forma alargada o con límites irregulares presentará una mayor relación P/A que un AMP redondeada o cuadrada. Es decir, que para dos AMPs de igual tamaño, producción y hábitats, se producirá una mayor emigración en aquella que tenga más perímetro. En términos de pesca local, un perímetro mayor significa un incremento potencial en las capturas.

b) Variedad de hábitats

Algunos autores (ver Rowley, 1994) recalcan la importancia de la diversidad de hábitats en el tamaño o en la forma del área protegida. Cuando se incrementa la diversidad de hábitats protegidos (p.e. praderas de fanerógamas, fondos de invertebrados, fondos de maërl) se incrementa la diversidad de especies protegidas, y probablemente, la protección de adultos y juveniles de determinadas especies de interés pesquero. Ello resulta patente, en la protección de especies con poblaciones de adultos y juveniles en hábitats diferentes.

c) ‘Corredores’

Determinados hábitats (p.e. fondos rocosos, praderas de fanerógamas marinas) sirven de elemento de dispersión de las poblaciones de adultos o juveniles, permitiendo el paso a través de otros hábitats (p.e. arena, fango). Dicho efecto de ‘permeabilidad de borde’, estudiado para poblaciones terrestres (Stamp en Rowley, 1994), es aplicable a las poblaciones marinas. La permeabilidad de un área protegida se puede incrementar abarcando grandes manchas de hábitats similares, permitiendo la existencia de franjas de hábitat continuo dentro y fuera de la zona protegida.

I.3.2.4 Redes de reservas

Debido a la alta capacidad de dispersión de muchos organismos marinos que puede imposibilitar la protección en todos sus estados vitales (larvas, juveniles, adultos), se ha sugerido la creación de redes de AMPs diseñadas para adaptarse a los modelos bio-físicos de dispersión larvaria y reclutamiento (Ballentine, 1991; Allison *et al.*, 1998). Una vez definido el tamaño del área a proteger, cabe la posibilidad de crear muchas AMPs pequeñas o unas pocas grandes (debate ‘SLOSS’ = Single Large or Several Small). El dilema es difícil de resolver, ya que por un lado, el coste de la protección por unidad de superficie disminuye al aumentar el tamaño de la zona protegida; pero por otro, puede aumentar los problemas al obligar a los pescadores locales a realizar mayores desplazamientos (Tisdell & Broadus, 1989).

Dicho debate ha surgido de las áreas terrestres (Rowley, 1994). Ello tiene especial relevancia (en el caso de un AMP grande) en los ecosistemas costeros amenazados, como son las praderas de fanerógamas marinas o los bosques de manglares. No obstante, la aplicación de dicho argumento (una gran AMP) a la mayoría de los ambientes marinos resulta limitada debido a su característica de sistemas abiertos. En una población marina, normalmente, los reproductores no suministran reclutas a la misma población, sino que estos llegan de otras áreas distantes como larvas planctónicas.

A pesar de las diferencias entre los sistemas marinos y terrestres, muchas ideas del debate SLOSS se pueden aplicar al tamaño y localización de AMPs. En el medio marino, una red de pequeñas reservas puede ser más ventajosa, incluso para hábitats que no están en peligro inminente de alteración por causas antrópicas. Varios autores (entre ellos: Ballentine, 1991; Carr & Reed, 1992; Rowley, 1994; Boero, 2002) han señalado las ventajas de una red de reservas, cada una como área de ‘re población’ de las otras. Dicho diseño, permite que posibles extinciones locales de una población dentro de una reserva se pueda recuperar a partir de reservas distantes y así, servir de amortiguación contra los efectos de posibles fracasos de reclutamiento locales (Rowley, 1994).

Considerando que las fronteras ecológicas son menos definidas en el mar que en tierra, ya que, las uniones entre los ecosistemas marinos son a menudo más complejas y suceden a una mayor escala, con larvas que son transportadas a grandes distancias por las corrientes marinas, la tendencia actual aboga por la creación de redes de AMPs pequeñas más que una muy grande, lo que podría amortiguar y responder mejor a las condiciones ecológicas cambiantes (WWF, 1998). El diseño espacial en número y distribución de una red de AMPs debe intentar una alta conectividad (via dispersión larvaria) entre ellas, actuando como zonas de exportación de biomasa a las áreas circundantes (Carr & Raimondi, 1998; Sánchez-Lizaso *et al.*, 2000).

I.3.3 Ordenación

La principal tarea en la ordenación de las AMPs es proteger el patrimonio natural marino, regulando las posibles actividades humanas a determinados niveles que no ocasionen cambios significativos en el ambiente. Por lo general, muchos países han abordado la ordenación y conservación de los recursos marinos a través de un control de actividades (caso de la pesca profesional y/o deportiva), y se lleva a cabo por determinadas administraciones, principalmente, la Administración Pesquera y la Medio Ambiental. La actitud tradicional para la creación de AMPs ha sido el establecimiento de pequeñas áreas, diseñadas para procurar una protección espacial (principalmente, áreas de reproducción y cría que actúen como focos de repoblación). Sin embargo, en los últimos años, se van desarrollando mayores áreas multi-uso con un sistema de ordenación integrado que procura diferentes niveles de protección dentro de las mismas.

En la actualidad, el método más operativo de organización del espacio dentro de un área protegida bajo la perspectiva de un desarrollo integrado de la misma, aparece en la filosofía de las Reservas de la Biosfera de la UNESCO (1974), donde se contempla la conservación de especies y hábitats y el desarrollo de actividades humanas compatibles con la conservación. Dicha filosofía se ha aplicado con éxito al ambiente marino (Ramos, 1985; Price & Humphrey, 1993), donde el área de la reserva comprende una sucesión de áreas protegidas cuyas limitaciones son cada vez menores. El núcleo de la reserva puede estar compuesto por uno o varios sectores protegidos integralmente. Alrededor de estas zonas de alta protección, se sitúan otras áreas de protección menor donde se pueden permitir determinados usos, con umbrales más o menos restrictivos de capacidad de carga, como actividades pesqueras y turístico-recreativas poco agresivas, y el mantenimiento de las actividades tradicionales de la población autóctona.

I.3.3.1 Objetivos

Un plan de ordenación para un AMP depende, en principio, de los motivos por los cuales se ha creado el área protegida (protección, pesquero, turismo, educación, científico...). Por lo tanto, el establecer los objetivos para la ordenación de un área protegida es el proceso más crítico de la planificación. Dichos objetivos deben ser claros, adecuados, y realizables desde las primeras etapas. De lo contrario, puede abocar a interpretaciones sesgadas y aumentar el riesgo de problemas a medio y a largo plazo. Del mismo modo, si no garantizan la protección o son socialmente inaceptables, se crea una falsa ilusión de protección, siendo probablemente más perjudicial que beneficiosa.

Para el desarrollo de un plan de ordenación de un área concreta Kenchington & Kelleher, (1995) señalan entre los objetivos básicos:

- Restaurar y proteger las comunidades biológicas, considerando una zona de protección integral donde todo tipo de pesca y recolección esté excluida y que comprenda al menos un 10% del área total protegida.
- Prohibir el acceso, salvo para el seguimiento científico, a determinados lugares durante la época de reproducción y cría de especies objetivo (tortugas, aves, peces).

- Siempre que sea posible, la participación de la población local en la ordenación debe ser contemplada.
- El fomento de actividades turísticas y recreativas en zonas determinadas de la AMP, y que sean compatibles con la filosofía de la protección ambiental.
- Procurar el acceso a los recursos marinos de los pescadores tradicionales de la zona, mediante métodos selectivos y capturas controladas.
- Definir parámetros objetivos para controlar los niveles de uso, salud ambiental y mantenimiento de las comunidades biológicas, realizando un seguimiento y control adecuado.

Para llevar a cabo estos objetivos y compatibilizar los diferentes usos dentro del área protegida, se cuenta con importantes herramientas de ordenación, basadas en las experiencias terrestres (como son la zonación y la capacidad de carga) y en las de la gestión de recursos pesqueros (también, capacidad de carga y limitaciones al área y temporal). Pasaremos a analizarlas a continuación.

I.3.3.2 Zonación

La zonación no reemplaza a los planes de ordenación, ya que, éstos son esenciales para guiar y regular las actuaciones en la zona protegida, pero representa una herramienta útil a los mismos, ya que procura que el uso y la información de la AMP se presenten de forma fácil y comprensible. Las opciones para llevar a cabo la zonación pueden abarcar desde un enfoque esencialmente proteccionista, basado únicamente en la conservación y protección del ambiente marino, o por el contrario, sólo considerar las actividades humanas. Normalmente, en la zonación se contemplan ambos enfoques, el ambiental y el humano, sin embargo, presenta un aspecto negativo, ya que, simplifica y limita un mundo tan complejo como el marino.

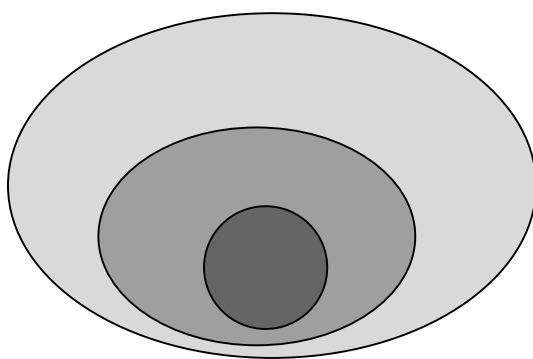


Figura 1. Subáreas del área marina protegida: (gris oscuro), subárea de protección integral (al menos un 10% de la superficie de la AMP); (gris medio), subárea de amortiguación; (gris claro), subárea periférica o de múltiple uso (basado en las Reservas de la Biosfera, UNESCO 1974).

Supone la división del área protegida en zonas con distinto grado de protección y uso. Al igual que en la planificación, el desarrollo y puesta en funcionamiento con éxito de un plan de zonación, representa un proceso complejo donde hay que tener en cuenta una serie de variables espacio-temporales, tanto naturales como socioeconómicas, así como, los posibles conflictos de usos (Laffoley, 1995).

Entre los modelos de zonación, y como se ha comentado anteriormente, el diseño de las Reservas de la Biosfera para las AMPs puede cumplir los anteriores requisitos (fig. 1), donde se integran la conservación y el desarrollo de actividades humanas compatibles (Ramos, 1985; Price & Humphrey, 1993). En ellas se consideran tres funciones básicas:

- **a) Función de conservación:** Relativa a la protección del material genético, especies y ecosistemas.
- **b) Función logística:** Procurando la investigación y control, así como, la formación y educación.
- **c) Función de desarrollo:** Con la cooperación a través de las poblaciones locales para promover formas de desarrollo compatible con los objetivos de conservación.

En las Reservas de la Biosfera se pretende combinar las tres funciones básicas anteriores mediante la creación de tres subáreas (fig. 1): i) estrictamente protegida; ii) amortiguación (protección del anterior y permiso de actividades ‘blandas’); y iii) de transición (o de multi-uso, donde se puede organizar una cooperación con la población local dirigidas hacia un desarrollo sostenible).

Por otro lado, dada la complejidad del ambiente marino, la movilidad de los usuarios y la variabilidad de los factores socio-económicos, el proponer un modelo simple de zonación puede resultar difícil, particularmente en la separación de zonas. Al respecto, Laffoley (1995) señala algunos aspectos importantes que conviene tener en cuenta en la zonación :

- la zonación de grandes áreas es más fácil que en las pequeñas;
- las zonas deben considerar todos los usos posibles;
- la experiencia demuestra que es mejor diseñar una zonación sencilla, y que sea comprensible por todos;
- los usuarios tradicionales del área deben ser consultados e implicados en el desarrollo y realización de los planes de ordenación;
- debe existir una gradación de zonas en función de la protección;
- delimitación clara de los lugares protegidos (mediante boyas, marcas en tierra, paneles); y
- una parte esencial de cualquier zonación es la información al público, representando (folletos, paneles) las diferentes actividades humanas con áreas coloreadas (p.e. rojo: prohibición; amarillo: limitación; verde: permitido),

Como ejemplo de zonación basada en las Reservas de la Biosfera, se presenta la aplicada a la Reserva Marina de la Isla de Tabarca en Alicante (tabla 2), creada en 1986, y que ha servido de modelo a otras áreas marinas protegidas españolas (Ramos & McNeil, 1994).

Tabla II. Zonación y usos de la Reserva Marina de Tabarca (Alicante): (I), área de reserva integral; (II), área de amortiguación; (III), área periférica o de múltiple-uso. Usos: (+), permitido; (-), no permitido (según Ramos, 1985, 1996).

USOS / AREAS	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb
Conservación y protección	+	+	+	+	+
Científico	+	+	+	+	+
Pesca con ‘moruna grossa’	-	-	+	-	-
Pesca con ‘moruna fina’	-	-	-	-	+
Pesca con curricán (profesionales)	-	-	+	-	+
Pesca con anzuelo (deportivos)	-	-	-	-	+
Buceo autónomo (con autorización)	-	+	+	+	+
Buceo en apnea	-	-	-	+	+
Barco de fondo de cristal	-	-	-	-	+
Baño	-	-	-	+	+
Deportes náuticos	-	-	-	+	+
Anclaje de embarcaciones	-	-	-	-	+
Educación ambiental	-	-	-	+	+

I.3.3.3 Capacidad de carga

Uno de los objetivos fundamentales de la ordenación es la conservación y protección del ambiente natural mediante medidas que prohíban o limiten determinadas actividades humanas, situándolas a niveles (en función de la capacidad de carga) que no causen impactos significativos sobre el medio. En las zonas litorales y marinas, donde las actividades turísticas pueden desarrollarse y concentrarse, es imperativo establecer limitaciones de ocupación o de uso en función de un umbral crítico, a partir del cual, existe el riesgo de producir alteraciones perjudiciales para el ambiente. Dicho umbral representaría la capacidad de carga para una actividad concreta.

La determinación de dicha capacidad de carga es un complejo proceso que supone una valoración científica de la cantidad de uso que un lugar puede soportar sin llegar a una situación de degradación (Kenchington & Kelleher, 1995). Además, dicha valoración resulta complicada, ya que cambios muy pequeños en la forma que una actividad se lleve a cabo puede causar grandes cambios en el impacto de la actividad, y por lo tanto, en la capacidad de carga (un ejemplo es el buceo con gente poco entrenada y que pueden destruir los animales frágiles).

Una aproximación a la capacidad de carga se puede basar en el concepto prestado de la ordenación pesquera relativo al rendimiento máximo sostenible (Zabala, 1995). Se acepta que cualquier actividad humana puede tener un cierto impacto cuantificable en la degradación ambiental, y que la degradación total del ambiente se podrá calcular como la suma de las contribuciones de cada una de las actividades a su degradación. En función del ambiente, espacio y actividades socioeconómicas, podemos distinguir las siguientes capacidades de carga (Doumenge, 1992):

- **Ecológica:** control de las actividades a un nivel que no afecte al equilibrio del ambiente natural (p.e. erosión de las comunidades: impacto por pisoteo o aleteo).
- **Espacial:** control de las densidades tolerables en función de la conservación, o del espacio disponible (p.e. superficie de playa o de fondos marinos, itinerarios).
- **De infraestructura:** control de la naturaleza y del nivel de las inversiones para la implantación de servicios permanentes o temporales que puede necesitar la frecuentación turística (hostelería, restauración, viajes).
- **Social:** control de la actividad turística y de los flujos de visitantes a niveles apropiados para no desequilibrar y alterar los usos tradicionales; en particular, aquellas concernientes a la explotación de los recursos renovables (pesca deportiva frente a la pesca profesional).

Lógicamente, el mayor problema para fijar los umbrales críticos y no sobrepasar su capacidad de carga es conocer cuales son los límites aceptables de frecuentación para cada

actividad, tanto en el aspecto ambiental como en el socioeconómico. Lo más razonable es ser restrictivo al principio para, en función de la evolución de los posibles cambios, incrementar progresivamente la frecuentación hasta un límite determinado. Para llevar a cabo estas actuaciones, la zonación representa una excelente herramienta.

I.3.3.4 Limitaciones

La ordenación por limitaciones de uso es generalmente más compleja que la simple prohibición. Esta forma de control cuesta más a los usuarios de comprender, y a los gestores, de llevarlo a cabo. Sin embargo, es la única que permite una cierta flexibilidad de uso. También, podemos adaptar la ordenación pesquera al establecimiento de limitaciones, pudiendo considerar cinco tipos generales de estrategias (Kenchington y Kelleher, 1995):

- **Control espacial:** Se puede aplicar a una o varias partes de un área protegida, asignando determinados usos mediante un plan de zonación.

- **Control temporal:** Se pueden establecer a diferentes escalas temporales:
 - *diarias*, cuando la presión humana presenta variaciones durante el día (visitas);
 - *estacionales*, en función de las especies que pueden ser más vulnerables en determinados periodos del año (p.e durante la reproducción); y,
 - *anuales* (uno o varios años), procurando la recuperación de una zona después de un periodo continuado de uso con un impacto acumulativo (p.e. pisoteo sobre las comunidades, buceo sobre los corales), o un impacto esporádico (fuerte tormenta o contaminación).

- **Restricción de equipos:** Entre ellos podemos señalar:
 - *métodos de pesca*, sea por prohibición (pesca submarina) o por limitación de su eficacia (pesca artesanal);
 - *anclaje* (evitar el daño sobre las praderas o corales), delimitando zonas;
 - *buceo*, con escafandra autónoma o en apnea; y/o,

- *actividades motonáuticas* (motos acuáticas, ski-acuático), incompatibles con un entorno protegido.
- **Cuotas:** Permitiendo una captura o visita que no supere la capacidad de los recursos naturales objetivo. Se pueden llevar a cabo en:
 - *pesca profesional o recreativa*, por medio de cuotas diarias o estacionales que limiten el número (peso) de capturas/persona y día o temporada; y
 - *recreo o turismo*, el recurso se reparte en función de una capacidad de carga determinada (p.e. visitas, superficie, buceo) por permisos diarios o por temporada.
- **Licencias** : Conocimiento y competencia técnica para una determinada actividad (p.e. buceo, navegación, pesca), ya que la ignorancia puede causar impactos innecesarios o representar un riesgo.

Muchos planes de ordenación contienen un conjunto de limitaciones para la regulación del uso de la AMP. Por ejemplo, cuando los recursos son limitados, o donde hay razones económicas y sociales para limitar el acceso a un recurso, las cuotas pueden distribuirse a través de licencias.

I.3.4 Gestión

A diferencia de las áreas terrestres, que son de propiedad particular o pública, la visión tradicional del ambiente marino es de propiedad común, prevaleciendo el principio general del derecho de acceso. Por otro lado, y dentro de las aguas territoriales de cada país (principalmente, sobre la plataforma continental, donde los recursos marinos tienden a concentrarse), la concepción de bien común ha supuesto una multiplicidad de organismos que gestionan dicha zona a nivel central, regional y local (pesquerías, obras públicas, medio ambiente, industria, turismo, marina mercante, defensa, etc.). Normalmente persiguen objetivos diferentes y han desarrollado normativas legales y administrativas propias, la mayoría de las veces con escasa o nula interdependencia.

Para llevar a cabo cualquier intento de ordenación de una AMP, la competencia de los diferentes organismos debe conocerse previamente para delimitar y coordinar los ámbitos socioeconómicos, administrativo-legales y políticos dentro de los cuales un AMP debe funcionar. Por otro lado, el régimen legal de las AMPs debe ser lo suficientemente flexible como para que procure una gestión muy dinámica para permitir las modificaciones y ajustes oportunos que sean necesarios en la ordenación de usos para alcanzar la solución más adecuada a cada caso.

Al respecto, la creación de un órgano de gestión (comisión, patronato) donde participen representantes de los usuarios de la zona protegida es muy importante, ya que pueden tener una responsabilidad real en la ordenación del área protegida. Por ello, en este órgano de gestión deben participar, aparte de las administraciones implicadas, representantes de las diferentes actividades dentro de la reserva (pescadores, residentes, empresarios, científicos, etc.). Un aspecto muy importante, y normalmente olvidado, para llevar a cabo con éxito el funcionamiento de un AMP es la creación de una figura de gestión *in situ* (director o conservador) que coordine a las diferentes administraciones y usuarios, así como, el seguimiento de las actuaciones y del ‘día a día’ de la zona protegida.

I.3.4.1 Consideración de la población pesquera

En una buena parte del litoral existe una población local formada por pescadores, residentes, comerciantes, o bien, visitantes habituales, que dependen directa o indirectamente de los recursos marinos adyacentes. El establecimiento de un AMP supondrá probablemente un impacto significativo sobre su modo de vida e, inevitablemente, reaccionará ante esta posibilidad (más bien negativa que positivamente). Por ello, el involucrar a la comunidad en la gestión pueden reducir los posibles conflictos que a menudo se producen ante estas actuaciones. Kaza (1988) lo resume ingeniosamente en lo siguiente: ‘Con la participación de la comunidad viene la comprensión, con la comprensión viene el soporte público, y con el soporte público, el compromiso gubernamental’.

Por otro lado, la implicación de la comunidad en las AMPs puede reinstaurar la idea de que los recursos marinos son una ‘propiedad común’ (propiedad colectiva), en contraste a los recursos de ‘libre acceso’ que son abiertos a la explotación por cualquier individuo o grupo

(propiedad de quien los explota). Las comunidades costeras poseen derechos consuetudinarios no escritos ('derechos históricos') que pueden condicionar el interés privado frente a los intereses de la comunidad.

Si la comunidad local está informada y participa en la ordenación de los recursos marinos puede aceptar la idea de protección y estar predispuesta a colaborar. Además, si se produce un incremento de ingresos para la población local, especialmente en comunidades en vías de desarrollo, éstas probablemente reaccionarán, participando en el mantenimiento y desarrollo de la AMP. Entre las posibilidades podemos señalar (Wells & White, 1995): infraestructura para el visitante (acomodación, transporte, etc.); oportunidades de empleo dentro y fuera de la AMPa través del incremento de servicios (p.e. hoteles, restaurantes, visitas guiadas); mejora de las pesquerías locales; y, poder de disuación en el cumplimiento de las normas.

Al respecto, el turismo puede ser un elemento de soporte de las AMPs (buceadores, visitantes, navegantes, pescadores de recreo, etc.). No obstante, conviene tener en cuenta que la promoción turística de un AMP puede llegar a ser impopular por: incremento del número de visitantes (locales y residentes vs. turistas); posibles cambios en los modos de vida; alteración del medio (pisoteo, sobrefrecuentación, vertidos); competencia y conflictos con los pescadores locales (pescadores profesionales y deportivos; pescadores y buceadores).

La naturaleza y amplitud de esta participación dependerá de: los objetivos, propósitos y características de las AMPs; el desarrollo histórico de su establecimiento; los recursos marinos y su valor para la población local; y, la estructura de la comunidad local. Las AMPs basadas en la comunidad, aparte de proteger los recursos biológicos y evitar el deterioro del ambiente marino, a menudo presentan un objetivo más específico, p.e.: mejorar las capturas pesqueras, en algunas islas del Pacífico como Filipinas y Fiji; o la información ambiental como en el Reino Unido, en las reservas marinas voluntarias (Wells & White, 1995). Resumiendo, los principios para el posible éxito de las AMPs se pueden concretar (modificado de Wells & White, 1995):

1º) El concepto de AMP debería plantearse muy cuidadosamente a la comunidad, participando la misma en la solicitud y en el seguimiento.

2º) Los posibles beneficios derivados de la AMP deben explicarse claramente a la población, teniendo en cuenta sus necesidades. Al respecto, el proceso de información y educación debe ser una actividad continua y no limitarse a las etapas iniciales.

3º) Si el objetivo es establecer un AMP basada en la comunidad, el nombramiento de un especialista de la población local, formado en la ordenación de recursos y considerado dentro de la comunidad, puede ser muy beneficioso y a veces esencial.

4º) La formación de una comisión para el seguimiento del desarrollo y ordenación del área protegida es esencial, particularmente, para canalizar las opiniones y necesidades de la población local. Además, resulta imprescindible la figura de un coordinador o director-conservador que atienda los problemas cotidianos de la gestión.

5º) Siempre que sea posible, la comunidad deber participar en la vigilancia, ya que puede controlar a los infractores de la población local. No obstante, si participan más de una comunidad la vigilancia debe garantizarla el gobierno.

6º) Una AMP necesita que su supervivencia futura esté garantizada, más allá de las etapas iniciales cuando el soporte público se deba a la novedad del proyecto, debe ser económicamente viable, autofinanciable o procurar un adecuado soporte económico del gobierno.

I.3.4.2 Vigilancia y control

Representa el principal problema del funcionamiento de las AMPs, un AMP sin vigilancia queda como una ‘reserva de papel’, habida cuenta que su principal cometido es la protección de los recursos pesqueros, determinadas especies y/o hábitats. Al respecto, el órgano de gestión, con la participación de los pescadores, puede jugar un importante papel en el cumplimiento de las normas (presión del grupo) y en el control, más efectivo y menos costoso que la vigilancia auspiciada por el gobierno.

No obstante, la vigilancia a cargo del gobierno será necesaria si el área es grande y donde existan conflictos y/o intereses de personas que no pertenezcan a la comunidad. En muchos casos, una combinación entre vigilancia local y apoyo del gobierno puede representar la mejor solución.

PARTE II: ASPECTOS LEGALES E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES EN EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN LOS PAÍSES DEL ÁREA COPEMED

II.1. INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior, se han considerado a las AMPs como posibles medidas o acciones para afrontar los problemas derivados de la interacción pesca-medio ambiente, y como un nuevo sistema de ordenación de la pesca diferente a las prácticas habituales de gestión hasta ahora desarrolladas. Este nuevo modelo, requiere asumir un conjunto de principios y conceptos formulados tanto desde el campo científico como político (Suárez de Vivero, 2002). Estos son, por ejemplo, el principio de precaución de la FAO, el de responsabilidad por daños y su propia restauración, el concepto de enfoque ecosistémico o por ecosistemas (surgido de la Conferencia de Río'92) en lugar de la gestión individualizada por especies.

Al respecto, y una vez analizados en el capítulo anterior los criterios y objetivos, planificación, ordenación y gestión de las AMPs, se pasará a considerar los aspectos legales e instrumentos internacionales en que basarse para la declaración de AMPs en el Mediterráneo, particularmente en el área COPEMED. Resulta imprescindible para el establecimiento de AMPs como herramientas de gestión de pesquerías, la formulación de líneas directrices emanadas de la normativa propia de cada país y/o en acuerdos supranacionales. No obstante, y a pesar de que la primera responsabilidad legal en la designación de AMPs recae en los países, se debe contemplar la protección del ambiente marino a gran escala, ya que, el mar no tiene fronteras y los recursos pesqueros, normalmente, se comparten entre los países (Boersma & Parrish, 1999). Por otro lado, independientemente de la legislación específica en materia pesquera y de protección del medio ambiente propia de cada país ribereño, existen preceptos surgidos de convenios internacionales que recomiendan, y en algunos casos obligan, a los países a respetarlas en materia pesquera y ambiental.

En los países mediterráneos, al igual que en el resto del mundo, las AMPs se establecen a través de varios tipos de legislación (pesquera, recursos naturales, especies emblemáticas, medioambiental); no obstante, los países que disponen de reglamentaciones específicas a las

AMPs son escasos. Normalmente, éstas se rigen por una normativa ambiental terrestre, o bien pesquera, relativa a zonas de veda espacial y/o temporal. Por otro lado, en la mayor parte de los países las AMPs se crean por textos promulgados a escala nacional, y en algunos casos a nivel de región o local (caso de España, Francia e Italia). A ello hay que añadir que, a nivel mundial o regional, hay varios organismos intergubernamentales e internacionales, convenios, acuerdos y tratados relativos a la conservación de lugares naturales de interés que han formulado actuaciones para el ambiente Mediterráneo.

II.2. ASPECTOS LEGALES EN LOS PAÍSES DEL ÁREA COPEMED

Respecto al dominio marino, todos los países tienen fronteras legales establecidas a partir de: i) 3 millas náuticas que las regulan los estados o los gobiernos regionales; ii) 12 millas náuticas como mares territoriales de los gobiernos; y iii) 200 millas náuticas como zona económica exclusiva (ZEE), bajo la Ley del Mar, donde los países mantienen derechos soberanos para explorar, conservar y ordenar los recursos vivos y no vivos, manteniendo libertad de navegación, vuelo y transporte. Por el momento, la ZEE no se aplica al Mediterráneo dado que las 200 millas se llegan a solapar entre naciones.

En lo relativo a la conservación de los recursos vivos marinos, los países mediterráneos han desarrollado una normativa específica al respecto (Cacaud, 2000), legislando sobre medidas de control del esfuerzo pesquero (autorización y limitación de métodos de pesca, épocas, zonas...), especies-objetivo (tallas mínimas, cuotas) y vedas (zonales y/o temporales). También, y dentro del área COPEMED, algunos países han legislado en materia de protección de hábitats marinos y especies marinas de interés ambiental (p.e. España, Francia, Italia). Sin embargo, no existe una legislación específica para las AMPs, las áreas actualmente establecidas se han basado en la legislación pesquera (vedas zonales, reservas pesqueras); o bien, en la legislación ambiental (parques y reservas) de protección terrestre que se ha extendido al medio marino.

II.2.1 Legislación pesquera y/o ambiental

A continuación se pasará a analizar la legislación en materia de AMPs, ya sea desde el punto de vista pesquero y/o ambiental, y una comparación de la misma en los países del área COPEMED. La lista de espacios marinos actualmente protegidos en dicha zona (a marzo de 2004) aparecen en el anexo I.

II.2.1.1 Argelia

En la actualidad no existe una figura de protección específica de AMPs, no obstante, la legislación argelina presenta una amplia normativa sobre la protección ambiental. Así, la Ley N° 83-03 (1983) sobre la protección del ambiente, el Decreto 87-143 (1987) relativo a la clasificación de los parques nacionales y reservas naturales; seguido por el Decreto 87-144 (1987) sobre las modalidades de creación y de funcionamiento de las reservas naturales, procuran el establecimiento de áreas protegidas, parques nacionales y reservas naturales, que puede incluir áreas marinas bajo jurisdicción nacional. Todas ellas emanadas del M° de Agricultura, a través de la Agencia Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Al respecto, las áreas marinas pueden contemplarse como una parte de un parque nacional o reserva natural, cuya protección se extiende al medio marino.

Bajo esta normativa, se han declarado el Parque Nacional El-Kala (1983) y la Reserva Natural ordenada de Regahaia (1983). Aunque estos espacios protegidos no incluyen áreas del mar territorial, se recomienda la protección de determinadas especies marinas (foca monje, *Posidonia oceanica* y coral rojo).

II.2.1.2 España

Presenta una variada normativa en la protección del medio marino (Ramos & McNeil, 1994; Suárez de Vivero & Frieyro, 1994; Ortiz, 2000), tanto desde el punto de vista de la normativa pesquera, como ambiental, así como, estatal y autonómica. Al respecto, se hace, a continuación, una separación entre la normativa pesquera y la ambiental.

a) Normativa pesquera

El Real Decreto 681/1980 sobre ordenación del caladero nacional, contempla zonas donde se puede limitar o prohibir la actividad pesquera. Bajo esta normativa, se declaró la zona vedada a la pesca la Bahía de Palma (1982). Posteriormente, la Orden de 11.5.1982 del Mº de Agricultura y Pesca sobre repoblación marítima, facultaba la creación de zonas de reservas marinas y acondicionamiento de biotopos o arrecifes naturales para la protección y desarrollo de las especies marinas. Basándose en esta orden pesquera se han creado un buen número de reservas marinas en el Mediterráneo: Isla de Tabarca (1986), Islas Columbretes (1990), Cabo de San Antonio (1993), Cabo de Gata-Níjar (1995), Cabo de Palos-Islas Hormigas, Isla de Alborán (1997), Norte de Menorca (1999), Freus de Ibiza y Formentera (1999), Bahía de Palma (1999) y Masía Blanca (1999). En algunas de estas AMPs, la gestión está compartida o corresponde a las comunidades autónomas que tienen transferidas las competencias en materia de pesca en las aguas interiores.

La anterior normativa se amplía y se actualiza con La Ley 3/2991 de Pesca Marítima, que recoge la necesidad de protección y regeneración de los recursos pesqueros. Así en su artículo 13, trata de la declaración de zonas de protección pesquera, entre ellas: las reservas marinas (RM) y las zonas de acondicionamiento marino (ZAM). Dentro de las RM, se consideran aquellas zonas que puedan ser adecuadas para la regeneración de los recursos pesqueros, y podrán delimitarse áreas con distintos niveles de protección. Las ZAM son zonas destinadas a favorecer la protección y reproducción de los recursos pesqueros, en las cuales, se realizarán obras o instalaciones que favorezcan esta finalidad, caso de arrecifes artificiales (Santaella & Revenga, 1995). Un punto importante de la presente Ley se refiere a la necesidad de que las limitaciones o prohibiciones de la actividad pesquera deben ser conformes con los criterios establecidos en la normativa ambiental (art. 18).

Merece señalarse que algunas reservas marinas surgidas de la normativa pesquera, han incrementado su nivel de protección ambiental al ser declaradas en el 2001 como Special Protected Areas of Mediterranean Interest (SPAMI) por el Plan de Acción del Mediterráneo: Islas Columbretes, Cabo de Palos-Islas Hormigas, Cabo de Gata-Níjar e Isla de Alborán.

b) Normativa ambiental

La primera área marina protegida en España fue la franja marina de 1 milla náutica que bordea el perfil litoral del Parque Nacional de Doñana (1977), considerada como preparque y basada en la Ley 15/1975 de Espacios Naturales Protegidos. En base a la Ley de Caza 1/1970, se crea la Reserva Nacional de Caza de las Islas Chafarinas (1983) para la protección de la foca monje (*Monachus monachus*). Esta normativa se deroga por la Ley 4/1989 de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres que contempla, entre otros, la creación de parques nacionales y reservas naturales. Un aspecto importante de esta ley (art. 10) considera los espacios marítimos bajo jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental. Bajo esta normativa se crea el Parque Nacional marítimo-terrestre de la Isla de Cabrera (1991).

Otro importante aspecto es la normativa autonómica en materia de declaración de AMPs. Así, se han declarado en Cataluña, los espacios marinos protegidos de las Islas Medas (1990), Ses Negres (1993) y del Cabo de Creus (1998). En Andalucía, el espacio marino protegido de Cerro Gordo-Punta de la Mona (1989).

Respecto a la protección de especies marinas, aparte de los cetáceos, foca monje y tortugas marinas, la legislación española ha incluido en su normativa algunas especies de invertebrados marinos (1999): i) en peligro de extinción (*Patella ferruginea*); ii) vulnerables (*Pinna nobilis*, *Charonia lampas lampas*, *Dendropoma petraeum*, *Astroides calycularis*); iii) de interés especial (*Centrostephanus longispinus*); y iv) sensibles a la alteración del hábitat (*Asterina panceri*). Dentro de la legislación autonómica, merece destacarse la protección de las praderas de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* y *Zostera noltii*) en Cataluña (1991) y Comunidad Valenciana (1992).

II.2.1.3 Francia

Al igual que en España, las estructuras legislativas en Francia en materia de AMPs se pueden dividir en dos tipos principales (Meinesz *et al.*, 1983; Beuttler, 1994): AMPs permanentes (parques nacionales, reservas naturales) según la normativa ambiental; y aquellas de carácter temporal (reservas de pesca, concesiones de maricultura, acantonamientos de pesca), basadas en la normativa pesquera.

a) Normativa pesquera

En lo relativo a los establecimientos de pesca o zonas marinas protegidas, éstos proceden del artículo 2 del Decreto 9.1.1852 sobre concesión o autorización de ocupación temporal del dominio público marítimo. Del mismo modo, los ‘cantonements’ de pesca se definen por l’Arret ministerial de 4.6.1963, y suponen una zona vedada a la pesca (reservas pesqueras). Ambas figuras dependen de la Administración des Affaires Maritimes.

Estas áreas se utilizan, generalmente, para la creación de zonas de acuicultura o de arrecifes artificiales (establecimientos de pesca, zonas marinas protegidas) y/o repoblación (‘cantonements’ de pesca, reservas pesqueras) y se pueden extender a objetivos de protección y de experimentación. La duración de un establecimiento de pesca está limitada en el tiempo con la renovación cada 5 años. Cada renovación está sujeta a una serie de pasos administrativos en favor de dicha renovación, particularmente, si las AMPs pesqueras producen un aumento del stock de especies comerciales en las áreas vecinas. Este procedimiento de renovación, no obstante, puede ser útil ya que se considera como una revisión del funcionamiento de la AMP (Francour *et al.*, 2001).

Al respecto, merece destacarse que el Parque Marin de la Côte Bleu cuenta con dos zonas marinas protegidas, la de Carry-le-Rouet (1987) y la de Cap Couronne (1996), donde se han instalado arrecifes artificiales anti-arrastre.

b) Normativa ambiental

En lo relativo a las AMPs basadas en la normativa ambiental, la legislación surge del M° del Ambiente. Mediante la Ley 60-708 (1960), sobre la creación de parques nacionales y reservas naturales, se establecieron el Parque nacional de Port-Cros (1963), declarado SPAMI (2001), y las Reservas Naturales de Cerbère-Banyuls (1974) y Scandola (1977). Posteriormente, la Ley 76-629 (1976) sobre la protección de la naturaleza, junto con el Decreto (1977) de aplicación a las reservas naturales, establecen la creación de reservas naturales y biotopos dentro de las 12 millas náuticas del mar territorial. Dentro del apartado de especies, aparte de los mamíferos marinos y las tortugas marinas, la legislación francesa ha protegido las praderas de *Posidonia oceanica* a partir de 1988; y desde 1992, los invertebrados marinos *Pinna nobilis*, *Patella ferruginea*, *Lithophaga lithophaga*, *Centrostephanus longispinus* y *Scyllarides latus*.

Un caso interesante es la creación de la Reserva Natural de las ‘Bouches de Bonifacio’ (1999), que comprende una serie de espacios protegidos con anterioridad: las Reservas Naturales de las Iles Cerbicales (1981), Iles Lavezzi (1982) y Presqu’île et îles Bruzzi et îlot aux Moines (1982); y los cantonements de pêche de Porto-Vecchio-Cerbicales (1978) y de Bonifacio (1983). De este modo, se crea una amplia AMP con zonas bajo diferente tipo de protección y de ordenación, y con un único órgano de gestión. Esta AMP, junto con el Parque Nacional de la Maddalena en Cerdeña (Italia), se encuentran en fase de establecimiento de un área protegida transfronteriza.

II.2.1.4 Italia

También, Italia ha desarrollado una normativa específica para la declaración de AMPs en materia pesquera y ambiental. Si bien, actualmente, dicha normativa se desarrolla a partir de la administración ambiental.

a) Normativa pesquera

La Ley 963/1965 sobre la regulación de la disciplina de pesca marítima, contemplaba la creación de reservas marinas pesqueras. Posteriormente, el Decreto 1639/1968 para llevar a cabo la legislación básica en pesquerías, procuró el establecimiento de zonas de protección biológica (áreas 'di tutela biologica'), desde el punto de vista de la gestión productiva. En base a esta legislación se crearon alrededor de una decena de AMPs como áreas de repoblación. En la actualidad, estas zonas están asimiladas a otras figuras de la normativa vigente en materia de protección ambiental o han desaparecido.

b) Normativa ambiental

La Ley 979/1982 de la defensa del mar del M° de la Marina procuró la creación de reservas naturales marinas, dentro del Plan general de la defensa del mar y de las costas marinas contra la contaminación y de la tutela del ambiente marino. Bajo dicha ley (art. 31), se recomendaron 20 áreas que merecían ser protegidas por la institución de reservas marinas nacionales, como áreas de tutela biológica. Posteriormente, la Ley 349/1986 atribuye la competencia de la institución de reservas marinas al Ministerio del Ambiente concertadamente con el M° de la Marina.

En la Ley marco 394/1991 sobre las áreas protegidas con la declaración de parques nacionales y reservas naturales, y extendiéndose al medio marino, se han listado 37 nuevas áreas (art. 33) que merecen ser protegidas por la institución de reservas o parques nacionales marinos nacionales (ver anexo I); así, entre los parques nacionales con área marina protegida se han creado los Archipelagos Toscano (1989) y de la Maddalena (1994), y la Isla de Asinara (1997). Con la desaparición del M° de Marina, y por la Ley 546/1999 sobre la protección de la naturaleza, la competencia en la declaración de AMPs corresponde al M° del Ambiente a través del Servicio de Defensa del Mar, y la institución de Parques Nacionales al Servicio de Conservación de la Naturaleza.

Posteriormente, el Decreto N° 357/1997 para la protección de las especies y de los hábitats marinos, viene a ser uno de los principales instrumentos para la protección de la

biodiversidad marina a través de la institución de los LICs (Lugares de Importancia Comunitaria) y de las futuras zonas de conservación especial. En lo que respecta a las especies marinas protegidas, aparte de los mamíferos y tortugas marinas, Italia contempla los vegetales, invertebrados y peces recogidos por la Convención de Barcelona (1995) (ver anexo II).

II.2.1.5 Libia

La Ley Nº 7/1982 relativa a la protección del ambiente, junto con la reglamentación relativa a las reservas naturales y a los parques nacionales (1992), procura el establecimiento de áreas protegidas a través del Comité Técnico para la vida silvestre (Mº de Agricultura), no extendiendo la protección al mar territorial. En los Parques Nacionales de El-Keouf (1978) y de Garabouilli (1990) existe una franja costero-marina protegida. No obstante, la Resolución Nº 80 (1991) sobre medidas técnicas para la conservación y gestión de los recursos pesqueros, procura el establecimiento de reservas marinas. Así se han creado las reservas naturales de Ein Gazalla (1993), El Bordi (1994), El Gbaba (1994) y Farwa (1994).

II.2.1.6 Malta

El Acta de Protección Ambiental Nº V (1991) procura la base legal para el establecimiento de reservas naturales en las aguas territoriales, así como la protección de determinadas especies marinas (foca monje y cetáceos). También, bajo the Development Planning Act Nº I (1992), se contemplan las áreas de conservación marina. Posteriormente, en el Acta Nº II de 2001 sobre conservación y ordenación de las pesquerías, y en su artículo 38, se habla del establecimiento y ordenación de áreas marinas para la preservación de los stocks de peces, así como, la protección de tortugas, delfines y otros animales acuáticos. No obstante, y aunque hay 14 lugares propuestos para la protección marina, no existe actualmente (marzo de 2003) ninguna AMP establecida. Sin embargo, hay declaradas dos reservas naturales, las islas Filfla (1988) y Fungus Rock (1992), dentro de cuyos objetivos está la protección de aves marinas, y donde el acceso está prohibido (Schembri, 1999)

Respecto a la protección de especies marinas, merece destacarse, el Acta de Protección Ambiental N° V de 1999 sobre la inclusión de determinadas especies de macroalgas (*Cystoseira* spp., *Lithophyllum* spp.); invertebrados marinos, como esponjas (*Petrobiona massiliana*), cnidarios (*Antipathes* spp., *Astroides calycularis*, *Cladocora coespitosa*, *Corallium rubrum*), gasterópodos (spp. de las familias Ranellidae y Cypraeidae, *Dendropoma petraeum*, *Gibbula nivosa*, *Mitra zonata*, *Tonna galea*), bivalvos (*Lithophaga lithophaga*, *Pholas dactylus*, *Pinna nobilis*) y equinodermos (*Cetrostephanus longispinus*, *Ophidiaster ophidianus*); peces cartilaginosos (*Carcharodon carcharias*, *Cetorhinus maximus*, *Mobula mobular*) y óseos (*Aphanius fasciatus*, *Hippocampus hippocampus*, *H. ramulosus*).

II.2.1.7 Marruecos

En el presente, la legislación de Marruecos (Ley de 1934) procura la creación de parques nacionales bajo el M° de Agricultura, a través de la Administración de las Aguas y Bosques y de la Conservación de Suelos, pero no se hace mención explícita que dicha protección se pueda extender a las áreas marinas. No obstante, en base a dicha normativa, se ha creado el Parque Nacional de Alhoceima (1993) con una franja marina de protección de unas 3 millas marinas mar adentro, para la protección de la foca monje.

II.2.1.8 Túnez

La Ley N° 88-20 (1988) sobre bosques procura la base legal para el establecimiento de áreas protegidas. No obstante, previamente se establecieron dos AMPs: el Parque Nacional de Zembra-Zembretta (1977) y la Reserva Marina de Galite y Galitons (1980), ambas con un área de protección marina de 1.5 millas marinas alrededor de las islas. También, el Arrêté del M° de Agricultura de 28.9.95 por el que se reglamenta el ejercicio de la pesca, en su artículo 25 recoge la prohibición de pesca en las anteriores AMPs y en otras zonas de protección más o menos extensas, que podrán ser delimitadas por autorizaciones de explotación de pesquerías fijas.

Con posterioridad (1993), se declaró la Reserva Natural de las Islas Kneiss, y en el 2001 como SPAMI del Plan de Acción del Mediterráneo, junto con Zembra-Zembretta y Galite-Galitons

II.2.1.9 Iniciativas supranacionales

Existen convenios internacionales (como es el caso de la Convención de Barcelona, 1995), donde se recomienda a los países ribereños a tomar medidas para la conservación de la biodiversidad marina en el Mediterráneo, contemplándose el establecimiento de AMPs transfronterizas y de alta mar ('high seas protected areas'). En la actualidad (marzo 2003), sólo existen el Santuario de cetáceos del Mar de Liguria (entre los países de Francia, Italia y Mónaco), firmado en septiembre de 1999 y entrando en vigor en febrero de 2002, también considerado como SPAMI (2001). Como se ha comentado anteriormente, en fase de desarrollo se encuentra el proyecto del Parque Internacional entre Córcega y Cerdeña, fruto de la unión de los Parques Nacionales 'Les Bouches de Bonifacio' (Francia) y la 'Magdalena' (Italia).

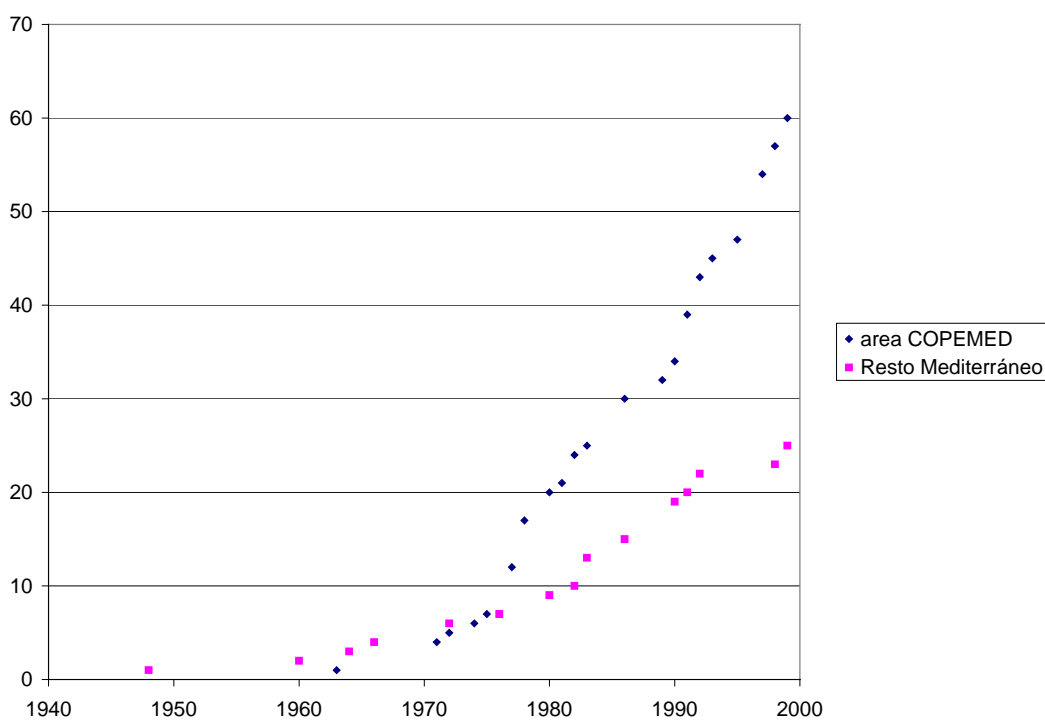


Figura 2. Evolución del número de AMPs en el área COPEMED y en el resto del Mediterráneo (diversas fuentes).

II.2.2 Análisis comparativo

Las AMPs del área COPEMED han ido en aumento desde la década de los 80, y en menor medida en el resto del Mediterráneo (figura 2). En la actualidad, alrededor de un 3% de la superficie del Mediterráneo se encuentra protegida (sólo el Santuario marino de cetáceos del mar de Liguria representa el 2.8%). No obstante, nos encontramos con múltiples figuras, limitaciones y necesidades que conviene señalar y que deben evitar que las AMPs queden como ‘reservas de papel’. Al respecto, el análisis comparativo del desarrollo, normativa y características de dichas AMPs en el área COPEMED (particularmente, España, Francia e Italia), puede servir de base a futuras iniciativas en la región Mediterránea.

II.2.2.1 Legislación comparada y figuras de protección

Aunque en materia pesquera, la normativa de los países del área COPEMED puede ser comparable (Cacaud, 2000), se observan importantes diferencias en lo referente a la legislación que permita establecer AMPs (Badalamenti *et al.*, 2000), en particular las que tienen como objetivo la protección de los recursos pesqueros.

a) AMPs pesqueras

Existe una variada legislación en materia de ordenación pesquera en los países mediterráneos (Cacaud, 2000), relativa a los métodos de pesca (limitación, prohibición), número de unidades pesqueras, épocas, vedas zonales y temporales, talla mínima de especies, etc. No obstante, sólo algunos países han desarrollado una normativa específica para la declaración de reservas pesqueras (caso de España, Francia e Italia).

Ello parece que vaya a cambiar a corto plazo, ya que, las administraciones pesqueras de algunos países del área COPEMED se muestran interesadas en la creación de AMPs en materia pesquera, como es el caso de Túnez. Un caso especial lo representa Malta que posee una normativa pesquera y ambiental, así como de especies marinas protegidas, que faculta el

establecimiento de AMPs pesqueras y/o ambientales, pero hasta el presente no ha declarado ningún espacio marino protegido

b) AMPs medioambientales

En lo relativo al establecimiento de parques nacionales y reservas naturales, aunque menores, también existen diferencias en la declaración de zonas marinas a proteger desde un punto de vista ambiental. Mientras que España, Francia e Italia tienen una normativa específica en la declaración de espacios marinos protegidos (parques nacionales marítimo-terrestres, reservas naturales marinas) a través del M^o del Medio Ambiente, en los países del Norte de África, normalmente, la legislación emana del M^o de Agricultura, a través de la administración de bosques (Argelia, Marruecos, Túnez) o de vida silvestre (Libia), pudiéndose contemplar un sector marino como ‘preparque’.

Otras interesantes iniciativas se dirigen al establecimiento de AMPs transfronterizas, con el acuerdo entre dos o más países, caso del Santuario Marino de Cetáceos entre Francia, Italia y Mónaco, contemplándose además como una AMP de alta mar.

c) Figuras de protección

Respecto a las figuras de protección, existe una cierta homogeneidad en materia medioambiental relativa a los parques nacionales y reservas naturales (todos los países del área COPEMED las contemplan). En lo relativo a las AMPs en materia pesquera, aunque la nomenclatura es más variada, podemos establecer dos tipos generales: reservas pesqueras y zonas marinas protegidas.

- **Reservas pesqueras:** Aquellas zonas adecuadas para la regeneración de los recursos pesqueros (re población, protección de las poblaciones). En esta categoría, entrarían las reservas marinas pesqueras de España, los ‘cantonnements’ y/o reservas de pesca de Francia, las zonas de protección biológica de Italia (ya desaparecidas) y las áreas marinas para la preservación de stocks de peces de Malta.

- **Zonas marinas protegidas:** Corresponderían a aquellas zonas destinadas a favorecer la protección y reproducción de los recursos pesqueros, en las cuales se realizarán obras e instalaciones que favorezcan esta finalidad (p.e. arrecifes artificiales). En este grupo se incluyen las zonas de acondicionamiento marino de España y los establecimientos de pesca o zonas protegidas marinas de Francia. La concesión o autorización suele ser de carácter temporal (periodos de 5 años, renovables).

II.2.2.2 Objetivos

Los objetivos para el establecimiento de las AMPs son muy variados, desde los recursos pesqueros hasta determinadas especies emblemáticas y ecosistemas. Al respecto, se va produciendo una evolución en los países mediterráneos, iniciada en la década de los 60, para proteger y conservar determinados recursos pesqueros costeros (p.e. zonas vedadas al arrastre); posteriormente, a la protección de especies emblemáticas (foca monje, tortugas marinas); y en la actualidad, aparte de los objetivos anteriores, se tiende a una conservación más racional al contemplar la protección de los hábitats y ecosistemas marinos. Los principales objetivos para la protección podemos dividirlos en: pesqueros, especies, hábitats y ecosistemas, educativos y turísticos o de recreo.

a) Objetivos pesqueros: Conservación de determinados recursos pesqueros, particularmente aquellos objeto de la pesca artesanal (especies vulnerables), protegiendo áreas donde se concentran los reproductores o los juveniles ('nursery'), y actuando como áreas de repoblación. En este apartado se incluirían las reservas pesqueras y las zonas marinas protegidas.

b) Protección de especies: Normalmente, dirigidas a determinadas especies marinas emblemáticas (foca monje, cetáceos, tortugas, aves marinas), protegiendo sus zonas de concentración, reproducción, puesta y/o anidada. Algunos ejemplos:

- *Mamíferos marinos*: a) foca monje (*Monachus monachus*): la Reserva Nacional de Caza de las Islas Chafarinas (España), el Parque Nacional de Al-Hoceima (Marruecos); b) cetáceos: el Santuario Marino del mar de Liguria.
- *Aves marinas*: Aunque se contemplan, principalmente, desde el punto de vista de protección terrestre (zonas de anidada), también se incluyen en la protección marina. Las Reservas Naturales de Fifla y Fungus Rock (Malta), la Reserva Marina de Galitons y el Parque Nacional de Zembra (Túnez).
- *Tortugas marinas* (*Chelonia mydas*, *Caretta caretta*): No existe en el área COPEMED una AMP cuyo principal objetivo sea la protección de estas especies, como la Reserva Natural de Lara-Toxeftra (Chipre) o el Parque Nacional Marino de Zakynthos (Grecia). No obstante, las Islas Kuriat en Túnez y sectores de la costa de Libia poseen playas de puesta, aunque aún no gozan de un sector marino protegido.

c) Protección de hábitats: La tendencia actual y más racional desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad marina, es la protección de los hábitats y ecosistemas marinos, y con ellos las especies marinas asociadas. Así, las figuras de los parques nacionales marítimo-terrestres y reservas naturales marinas vienen a cumplir este objetivo.

d) Educativo-divulgativo: Aunque el objetivo principal es la protección marina, algunas AMPs pequeñas se dirigen a la educación marina. Este es el caso de la reserva marina de Miramare (Italia) y el espacio marino protegido de Ses Negres-Cap Begur (España).

e) Turístico-recreativo: Sólo conocemos un caso en el área COPEMED, el parque subacuático del Puerto de Tarragona (España) de 1 ha de extensión y creado en 1995, donde el principal objetivo es el buceo recreativo.

II.2.2.3 Tamaño de las AMPs

En el anexo I, relativo a las AMPs en el área COPEMED, aparece el tamaño de las AMPs. Como se puede comprobar, la extensión es muy dispar, abarcando desde los 8.700.000 ha del Santuario Marino del mar de Liguria hasta las 50 ha de los ‘cantonements’ de pesca (Golfo Juan, Beaulieu-sur-Mer, Rochebrune-Cap Martin). Claramente, esta disparidad se debe a los diferentes objetivos de dichas AMPs: la primera de alta mar (miles de km²), dirigidas a especies altamente móviles como los cetáceos; y los ‘cantonements’, zonas puntuales de veda pesquera para los recursos litorales de la pesca artesanal.

Dejando aparte al Santuario Marino del Mar de Liguria (> 10⁶ ha), la extensión de las AMPs de la zona COPEMED se encuentra entre 50 y 100.000 ha. La figura 3 nos permite observar que el mayor número de AMPs aparecen en el rango entre 1.000-10.000 ha (un 37.5%, n = 21), seguido del rango de 10² - 10³ ha (un 28.6%, n = 16). Conviene señalar que Kenchington (1990) considera un área mayor de 100.000 ha como adecuada para la protección de peces demersales. Por otro lado, Tisdell y Broadus (1989) consideran un tamaño mínimo de AMP (en función de la protección y efectividad de vigilancia) de 1.000 ha.

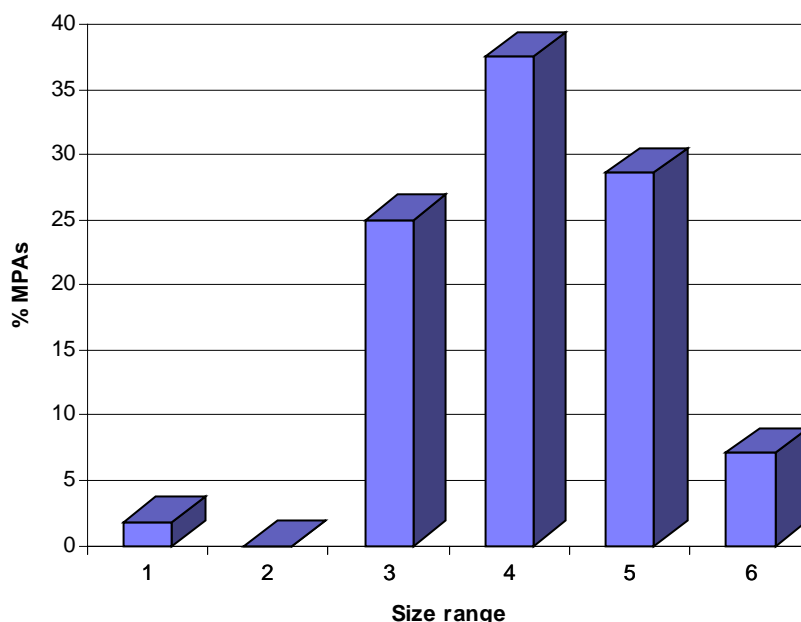


Figura 3. Porcentaje AMPs en el área COPEMED en función de la extensión (en has). Rangos: (1) $\geq 10^6$ ha; (2) $10^6 - 10^5$ ha; (3) $10^5 - 10^4$ ha; (4) $10^4 - 10^3$ ha; (5) $10^3 - 10^2$ ha; (6) < 100 ha.

II.2.2.4 Zonación y niveles de protección

Otro de los factores importantes de las AMPs es la división en diferentes áreas con diferentes niveles de protección (zonación), lo que permite una ordenación de las actividades por métodos, zonas y épocas. Como se ha comentado en el capítulo I, una protección integral de toda una AMP en el Mediterráneo donde la pesca y el turismo están muy desarrollados, resultaría inoperativa y generaría conflictos, cuando no rechazo, entre los usuarios que tradicionalmente han explotado la zona.

En lo relativo a la zonación de las AMPs mediterráneas, encontramos desde áreas sin delimitación por zonas hasta otras áreas con 4 niveles de protección. Al respecto, existen diferencias entre las AMPs pesqueras y las de carácter ambiental que pasamos a analizar.

a) AMPs pesqueras

Por lo general las AMPs pesqueras, salvo las reservas marinas españolas de carácter pesquero - donde la legislación contempla la posibilidad de delimitación de áreas con distintos niveles de protección - no tienen una zonación. Así, en las reservas de pesca o ‘cantonements’ y las zonas marinas protegidas (‘establecimientos de pesca’) de Francia, junto con las zonas de acondicionamiento marino de España, se prohíbe cualquier tipo de pesca y actividad recreativa (salvo el seguimiento científico) durante el tiempo de concesión o autorización en toda el área.

b) AMPs ambientales

Los parques nacionales y una buena parte de las reservas naturales, junto con las reservas marinas españolas de índole pesquera, presentan algún tipo de zonación. Normalmente, se establecen entre 2 y 4 áreas con diferentes niveles de protección. Por lo general, existe una zona de protección integral o zona central (reserva integral) donde no se permite ningún tipo de actividad, salvo el seguimiento científico. Y una zona periférica o de protección parcial

rodeando al área central, donde se autorizan o se permiten determinadas actividades compatibles con el entorno protegido.

Esta zonación con dos áreas se ha seguido en los Parques Nacionales de Port-Cros y Al-Hoceima.

Tabla III. Actividades para cada nivel de protección. (A1) reserva integral; (A2) reserva integral visitada; (B) zona de amortiguación o de protección parcial; (C) zona periférica o multiuso. Niveles de permiso de la actividad: (P) prohibida; (R) sujeta a limitaciones específicas; (A) permitida con autorización escrita; (G) generalmente permitida (modificada de Vila *et al.*, 2002)

CATEGORIA	ACTIVIDAD	A1	A2	B	C
Investigación	Monitoreo	A	A	A	G
Acceso Mar	Navegación a vela	P	R	G	G
	Navegación a motor	P	P	R	R
	Baño	P	P	G	G
Permanencia	Anclaje	P	P	R	R
	Atraque	P	R	A	G
Recreo	Buceo con SCUBA	P	R	A	G
	Buceo en apnea	P	R	A	G
	Itinerarios guiados	P	R	A	G
	Pesca recreativa	P	P	R	G
Explotación	Pesca artesanal	P	P	R	R
	Pesca deportiva	P	P	P	R
	Pesca submarina	P	P	P	P
	Pesca comercial	P	P	P	P
Educación	Actividades educativas	P	A	A	G

No obstante, una buena parte de las AMPs mediterráneas poseen tres áreas. Ello permite, en particular, que aquellas zonas donde existe una actividad pesquera y turística (una buena parte de las costas mediterráneas) puedan compatibilizar la protección con determinados usos tradicionales. Por ello, dentro del área periférica se establecen dos zonas: i) área de amortiguación de la zona de protección integral; y ii) área periférica o de multiuso. En la primera, se autorizan determinadas actividades de pesca artesanal selectiva (normalmente, aparejos de anzuelo) y buceo con permiso. En la segunda, el acceso es libre o condicionado a la capacidad de carga de la zona (visitantes, embarcaciones), y donde se autorizan la pesca artesanal selectiva (artes fijos de trampa y enmalle), la pesca deportiva desde la costa, el buceo en apnea y con botellas, el baño y el fondeo de embarcaciones en determinados lugares, así como, actividades educativas y divulgativas (p.e. 'sea-watching'). Esta zonación se sigue en España e Italia, y actualmente en Francia, en las reservas marinas y parques nacionales.

También se han propuesto 4 áreas de diferente nivel de protección (Vila *et al.*, 2002), donde a su vez el área central se divide en dos áreas: i) área de protección integral; y ii) área de protección integral pero que puede ser visitada. En la tabla I, se presenta esta zonación adaptada a las que presentan tres zonas.

II.3. ORGANISMOS E INSTRUMENTOS JURÍDICOS INTERNACIONALES

A pesar de las limitaciones comentadas anteriormente, existen instrumentos jurídicos y organismos a nivel internacional que posibilitan acciones para la conservación de los recursos pesqueros y la protección del ambiente marino. Unos tienen ámbito mundial, y otros son específicos a nivel regional (Mediterráneo o Europa). A continuación se realizará una revisión de los mismos, incidiendo en su aplicación al Mediterráneo.

II.3.1 A nivel global

Entre los convenios e instrumentos internacionales que son aplicables al Mediterráneo, encontramos estos tanto en materia pesquera como ambiental. Pasaremos a analizarlos por orden cronológico.

II.3.1.1 Conservación de los recursos pesqueros

Existen convenios específicos sobre determinadas especies como es el caso de los cetáceos, convenios sobre la explotación de áreas de alta mar y sobre la aplicación del Principio de Precaución a las pesquerías (Código de conducta para la pesca responsable de la FAO).

a) La Comisión Ballenera Internacional

La Comisión Ballenera Internacional (CBI) se constituyó en diciembre de 1946, teniendo como objetivo la conservación de los stocks de cetáceos de interés comercial (misticetos y algunos odontocetos, como el cachalote), y así hacer posible una ordenación y gestión de su captura. La CBI se estableció con el fin de tomar las medidas necesarias para la conservación de las ballenas, entre ellas: la creación de santuarios, establecer especies protegidas, la limitación de capturas y tallas y la restricción de campañas de caza, además de financiar la investigación científica. En 1982 se produjo la moratoria de caza industrial de las ballenas que entró en vigor en 1986. El Mediterráneo figura como zona donde la caza de ballenas está prohibida.

b) El Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

El Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), firmado en Montego Bay en diciembre de 1982 y que entró en vigor en noviembre de 1994, establece la obligación de los Estados firmantes de proteger y conservar el ambiente marino y de adoptar, individual o conjuntamente, medidas para prevenir, reducir y controlar la contaminación procedente de alguna fuente (sea terrestre o marina). Viene a llenar el vacío en la regulación de las aguas internacionales exteriores a la ZEE de los países ribereños. Contempla, aparte de los derechos soberanos de los países dentro de su zona de jurisdicción (aguas territoriales y ZEE) para la explotación y exploración de los recursos marinos, diferentes aspectos del espacio oceánico o de ‘alta mar’ (delimitación y control, investigación marina, actividades económicas, etc.)

En dicho convenio se especifica que la pesca y la investigación científica son libres en alta mar. No obstante, deberá plantearse una limitación por derecho e intereses de los países costeros si existen conflictos con medidas de conservación (p.e. con los stocks migratorios transfronterizos), mediante el acuerdo sobre la conservación y el manejo de dichas especies altamente migratorias. Respecto al lecho marino y sus recursos minerales, se considera que son patrimonio común de la Humanidad y deben ser objeto de un régimen especial para controlar su prospección y su explotación, y serán gestionados por la *International Sea-bed Authority*. Sin embargo, los recursos vivos (genéticos, especies) y la columna de agua no son objeto de dicha gestión. Especial atención merece su artículo 194.5 que obliga a las partes a ‘tomar las medidas necesarias para proteger y preservar los ecosistemas raros o delicados, así como, el hábitat de las especies y otros organismos en regresión, amenazados o en vías de extinción’.

Un caso especial es el mar Mediterráneo, al cual el UNCLOS lo considera como un mar cerrado o semicerrado y donde la aplicación de la ZEE aún no ha sido propuesta. Por ello, requiere a los Estados ribereños cooperar directamente o a través de una organización regional apropiada a ‘coordinar la ordenación, conservación, exploración y explotación de los recursos vivos del mar’ (art. 123). Dicha organización regional viene representada por dos organismos: i) la Comisión General de Pesca del Mediterráneo, la cual será tratada en el apartado de instrumentos regionales; y ii) la Comisión Internacional de la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT).

Para el futuro desarrollo y mejora del UNCLOSS, se ha propuesto (Bliss, 2003) la adopción de conceptos emergentes que reforzarían el régimen legal de los océanos, siendo entre ellos: la ordenación integrada de los océanos, el enfoque ecosistémica y las áreas marinas protegidas.

c) Código de conducta para la pesca responsable de la FAO

El Código de conducta para la pesca responsable (FAO, 1995) representa un instrumento voluntario que procura principios y líneas dirigidas a la mejor conservación, gestión responsable y desarrollo sostenible de las pesquerías, aplicando políticas prudentes. Dentro de dichos principios podemos destacar:

- El reconocimiento de la necesidad de prevenir la sobrepesca, tomando todas aquellas medidas necesarias para limitar o eliminar la capacidad excesiva de extracción, en orden a asegurar que el esfuerzo de pesca esté equilibrado con la capacidad productiva de los recursos pesqueros y su utilización sostenible (art. 6.4).
- Los Estados deben dar prioridad a la investigación y a la recolección de datos, en orden a mejorar el conocimiento científico y técnico de las pesquerías (art.6.4), ya que, las medidas de conservación y de gestión deben basarse en la mejor información científica disponible.
- Animar al uso y desarrollo de métodos de pesca selectivos y ambientalmente seguros, en orden a mantener la diversidad biológica y la conservación de la estructura de la población y de los ecosistemas acuáticos; así como, proteger la calidad del pescado (art. 6.6).
- Los Estados deben procurar una adecuada protección a los hábitats críticos de interés pesquero, tanto de ecosistemas marinos como de agua dulce. Así, se puede asegurar la salud y viabilidad de los recursos pesqueros (art. 6.8). Ello puede llevarse a cabo mediante el establecimiento de AMPs, o de áreas con vedas espaciales o temporales.

Uno de los aspectos importantes del código es la aplicación del enfoque ecosistémico a las pesquerías. Así, en la Declaración de la Conferencia de Reykjavik (octubre, 2001) sobre las pesquerías responsables en el ecosistema marino, se vuelve a incidir en la incorporación de los ecosistemas marinos en la ordenación de pesquerías, particularmente en adquirir experiencia para la recolección y procesamiento de datos biológicos, oceanográficos, ecológicos y pesqueros para el diseño, mejora y valoración de las estrategias de ordenación

II.3.1.2 Protección ambiental

Existe un buen número de convenios y organismos internacionales con diferente eficacia, en materia de protección ambiental dirigidos, principalmente, a la protección de especies y/o a los ecosistemas, y al patrimonio cultural.

a) El Convenio de Ramsar.

Así se denomina la Convención relativa a las zonas húmedas de importancia internacional, especialmente como hábitat de especies de aves acuáticas, firmado en Ramsar (1971) y entrando en vigor en 1975, siendo su objetivo principal la protección de estos espacios naturales y evitar su destrucción. Se aplica a todos los tipos de zonas húmedas (dulces, salobres e hiperhalinas), incluso a las áreas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de 6m; así como a las aves marinas. Las partes deben favorecer una utilización racional de las zonas húmedas y conservar aquellas que aparecen en una lista de importancia internacional. Representa uno de los primeros acuerdos internacionales sobre la protección de la naturaleza y el único que trata de un ecosistema específico. En el Mediterráneo, podemos señalar la Camargue (Francia), Delta del Ebro y Albufera de Valencia (España) e Ichkeul (Túnez).

b) UNESCO: Convenio sobre el Patrimonio Mundial y el Programa ‘Man and the Biosphere’

El Convenio sobre el Patrimonio Mundial (Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO), firmado en París en 1972, tiene como principal objetivo la conservación de monumentos, sitios y espacios naturales de valor universal, y que deben ser preservados para las generaciones futuras. Estos bienes se inscriben en una lista del patrimonio mundial, y las Partes deben tomar las medidas necesarias para proteger y conservar dichos lugares. Un mecanismo de cooperación internacional y un fondo del patrimonio mundial permiten ayudar a la Partes a llevar a cabo estas obligaciones. Dentro de la lista del patrimonio mundial, la única AMP del Mediterráneo es la reserva natural de Scandola (Francia), y como laguna costera figura Ichkeul (Túnez).

Por otro lado, y en lo que respecta a la ordenación y gestión de las AMPs, merece destacarse el papel de la UNESCO a través de su Proyecto del Hombre y la Biosfera (1971), con la creación de las Reservas de la Biosfera. En este sentido, ya comentado en el capítulo primero del presente estudio, se aboga por una participación activa de la población local y un equilibrio entre la protección y el uso tradicional del ambiente. Respecto al Mediterráneo, estas premisas se recogieron en el II Seminario Internacional sobre Reservas de la Biosfera Mediterráneas (UNESCO, 1990), y su aplicación a las áreas marinas (Price & Humphrey, 1993), aunque ya existió una experiencia previa en la reserva marina de Tabarca (España), (Ramos, 1985). En la actualidad, figuran como reservas de la biosfera, a parte de Scandola (Francia), los siguientes espacios costero-marinos: El Kala (Argelia), Menorca y Cabo de Gata (España), Miramare (Italia) y Zembra-Zembretta (Túnez).

c) El Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

Se la conoce popularmente por las siglas inglesas CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*), firmada en Washington (1973) y entrando en vigor en 1975. Su principal objetivo es regular el comercio internacional de animales y plantas (así como de partes de ellas y derivados), y prohibir la exportación de especies amenazadas, especialmente de extinción que figuran en su anexo I. Del mismo modo, reglamentar y vigilar el comercio de otras especies que pueden llegar a serlo, mediante permisos de exportación que figuran en su anexo II. En lo que respecta al Mediterráneo, se contemplan algunas especies de cetáceos, la foca monje y las tortugas marinas, también, los corales negros o *Anthipatharia* (ver anexo I).

Conviene señalar, en el marco de la Unión Europea, la adopción de un reglamento comunitario (1997) que fija obligaciones comunes en materia de importación, exportación y de comercio de especies inscritas en los anexos I y II de las directivas de Aves (1979) y de Hábitats (1992), y que no están cubiertas por el CITES.

d) El Convenio de Bonn

El Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres se firmó en Bonn (junio de 1979), entrando en vigor en noviembre de 1983. Su principal objetivo es contribuir a la conservación de las especies migratorias terrestres y marinas a lo largo de su área de distribución.

Agrupar a las especies migratorias en cuatro categorías de acuerdo a sus modelos de migración, y establece que las Partes deben esforzarse en llevar a cabo los acuerdos internacionales para la conservación de especies relevantes: 'Las partes deben proteger un determinado número de especies amenazadas de extinción, enumeradas en el anexo I; y de esforzarse en llegar a acuerdos para la protección y la gestión de especies cuyo estado de conservación es desfavorable o que se beneficiarían de forma significativa de la cooperación internacional, y que se inscriben en el anexo II'. Dentro de estas especies se contemplan algunas en el Mediterráneo, como los cetáceos, la foca monje, determinadas aves marinas migratorias y las tortugas marinas.

e) El Convenio sobre la Diversidad Biológica

El Convenio sobre la Diversidad Genética (CBD) surgió de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992 y popularmente conocida como 'Cumbre de la Tierra o Río'92. El artículo 1 del CBD señala: 'Los objetivos del presente Convenio, que deben seguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos vivos (genéticos, especies, ecosistemas), mediante, entre otros, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada'. En su artículo 2, se definen los siguientes términos:

- *Área marina protegida*: área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar los objetivos específicos de conservación.
- *Bioprospección*: exploración de la biodiversidad como fuente de recursos bioquímicos y genéticos de valor comercial.
- *Biotecnología*: toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
- *Recursos biológicos*: los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro tipo del componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para la humanidad.
- *Recursos genéticos*: material de origen vegetal, animal, microbiano u otro que contiene unidades funcionales de la herencia, ya que presenta un valor efectivo o potencial.
- *Utilización sostenible*: la utilización de componentes de la diversidad biológica de una manera y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
- *Sustancias bioquímicas*: estrechamente relacionadas con los recursos genéticos, pero sin ser éstos. La recolección y uso de las muestras de organismos que puedan contener sustancias activas, siendo transportado este material del país proveedor al país receptor.

Dentro de las áreas temáticas (materias científicas y tecnológicas) se incluye la ‘diversidad biológica marina y costera’, y en las cuestiones intersectoriales: especies exóticas, evaluación científica, aproximación al ecosistema, indicadores de biodiversidad, iniciativa taxonómica global y áreas protegidas, acceso y distribución de los beneficios, educación y concienciación pública, turismo sostenible y mantenimiento de los usos tradicionales. Además, una de las

partes importantes del CBD es el enfoque a nivel de ecosistema o ‘ecosistémico’, basado en la aplicación de metodología científica apropiada y enfocada a los niveles de organización biológica, que incluye los procesos esenciales y las interacciones entre los organismos y medio ambiente. Además, reconoce que el hombre forma parte del ecosistema

Otro aspecto importante dentro de los acuerdos de la Cumbre de Río’92, representa la ‘Agenda 21’, aunque no jurídicamente vinculante, merece destacarse su capítulo 17 dedicado a océanos y mares, donde se señala que: ‘Los Estados deberían determinar los ecosistemas marinos con niveles altos de biodiversidad y productividad, y otras zonas del hábitat especialmente importantes, y establecer las limitaciones necesarias a la utilización de esas zonas mediante, entre otras cosas, la designación de zonas protegidas’. Posteriormente, en mayo de 1998 (Hourigan, 1998), las Partes y el Secretariado de la CDB deben procurar actividades de investigación y monitoreo dirigidas a valorar los efectos de las AMPs o áreas restringidas similares (como los refugios pesqueros), sobre el uso sostenible de los recursos vivos marinos.

f) El Mandato de Jakarta

A través del Mandato de Jakarta (1994), que surge del Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), se han desarrollado diferentes áreas temáticas, siendo entre ellas: 1ª) manejo de los recursos, 2ª) uso sostenible, 3ª) maricultura, 4ª) especies introducidas y 5ª) áreas marinas protegidas. Posteriormente, se ha añadido una sexta área: el blanqueamiento de los corales. Dentro de las cuestiones intersectoriales, el mandato considera: el enfoque ecosistémico del problema; los indicadores de la diversidad biológica, la taxonomía y la sistemática; los usos tradicionales; el acceso a los recursos genéticos y el compartir los beneficios e incentivos; la evaluación de impacto ambiental; y un turismo sostenible. Dado el gran interés que para la conservación marina presentan las diferentes áreas temáticas del Mandato de Jakarta, se comentarán a continuación.

- Manejo de los recursos

Representa un proceso participativo para prevenir y controlar el impacto irreversible de las actividades humanas sobre el medio ambiente marino, y restaurar las zonas costeras

degradadas. Se apoya sobre el Principio de Precaución y adopta un enfoque ecosistémico. Dentro de las decisiones, procura la prevención de la destrucción de los hábitats y busca la restauración de los que han sido degradados. A tal fin, se promueve una Ordenación Integrada de las Areas Costera y Marina (*Integrated Marine and Coastal Area Management*) a nivel local, nacional y regional, mediante el desarrollo de líneas-guía para la evaluación del ecosistema, e identificar y seleccionar indicadores de naturaleza biótica, abiótica y social, con el fin de establecer una distinción entre los efectos naturales y aquellos inducidos por el hombre.

- *Uso sostenible*

Se fundamenta en el peligro de agotamiento y colapso de muchos de los recursos pesqueros mundiales. Además, otros recursos-objetivo de bioprospección se encuentran bajo la amenaza de sobreexplotación. Los impactos más importantes sobre la diversidad biológica incluyen la destrucción del hábitat y las capturas sobre especies no objetivo de la pesquería (*by-catch*).

El objetivo final es la conservación y uso sostenible de los recursos vivos de forma que se respete los intereses sociales y la integridad del ecosistema. A tal fin, se incide nuevamente en que se debe promover el enfoque ecosistémico para el uso sostenible de los recursos vivos marinos, incluyendo la identificación de factores clave o interacciones con el fin de evaluar y controlar: i) los componentes de la biodiversidad; ii) el uso sostenible de cada componente; y iii) los efectos sobre el ecosistema.

- *Maricultura*

La maricultura ofrece posibilidades para la producción de alimento y desarrollo económico, y sin embargo, a una escala industrial, puede suponer serias amenazas a la diversidad biológica marina. Ello se debe principalmente a: i) la destrucción y degradación a gran escala de hábitats naturales; ii) el exceso de residuos orgánicos, nutrientes inorgánicos y antibióticos; iii) las fugas accidentales de especies introducidas y/o genéticamente modificadas; y iv) la transmisión de enfermedades a las poblaciones naturales. Por ello, hay que evaluar las consecuencias de la maricultura sobre la diversidad biológica marina y promover técnicas que minimicen los impactos.

De entre las decisiones a llevar a cabo, se debe usar el Principio de Precaución (p.e. en el caso de las especies introducidas y/o genéticamente modificadas), desarrollar programas de evaluación de impacto y monitoreo, y mejorar los conocimientos sobre la genética de las poblaciones locales de las especies objetivo.

- Especies introducidas

Representa un problema muy grave a nivel mundial - p.e. se considera que un 3% de la biota mediterránea, excluyendo los reinos Monera y Protista, es introducida (Boudouresque 1995) - ya que existen muchos ejemplos de efectos irreversibles debidos a especies exóticas que se han convertido en invasoras (caso de la *Caulerpa taxifolia* en el Mediterráneo). Además, existe bastante incertidumbre respecto a la evaluación de los problemas causados por dichas especies invasoras. Dentro de las decisiones a tomar, se debe aplicar el Principio de Precaución con la prevención de dichas introducciones; y, en la medida que fuera posible, intentar erradicarlas. Por ello, es fundamental conocer mejor las causas de introducción de especies y sus posibles impactos sobre la biodiversidad.

-Áreas marinas protegidas

Promover redes de AMPs y de otras zonas sujetas a conservación que proporcionen importantes herramientas de manejo para diferentes niveles de conservación, y el uso sostenible de los recursos biológicos. Dentro de las decisiones a tomar, figuran: i) la protección de los hábitats críticos para los recursos vivos marinos, que debe ser un criterio relevante para la selección de una AMP; y ii) establecer medidas de conservación con un enfoque basado en la protección del ecosistema, además de proteger las poblaciones de las especies de interés.

A tal fin, se deben incentivar la investigación y las actividades de monitoreo relacionadas con el valor y efecto de las AMPs sobre el uso sostenible de los recursos marinos, así como, el desarrollo de criterios objetivos en el establecimiento de AMPs.

g) La Cumbre de Johannesburg

En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de la Naciones Unidas (World Summit WSSD), conocida por la Cumbre de Johannesburg (2002), se expresó la necesidad de “establecer un mecanismo de coordinación regular, transparente y efectivo sobre las cuestiones costeras y oceánicas dentro del sistema de Naciones Unidas”.

Merece destacarse el apartado 32 del Plan de Implementación de la WSSD que requiere de los Estados, organizaciones regionales y otros actores relevantes a: *”promover la conservación y ordenación de los océanos a través de acciones a todos los niveles para...: desarrollar y facilitar el uso de diversos métodos y herramientas, incluyendo el enfoque ecosistémico, la eliminación de prácticas de pesca destructivas, el establecimiento de áreas marinas protegidas consecuentes con la ley internacional y basada en la información científica, incluyendo redes representativas, en 2012 y áreas temporales/espaciales cerradas para la protección de fondos de pesca y periodos”* (par. 32c).

h) Otros instrumentos internacionales

Aunque algunos convenios o acuerdos internacionales no designan específicamente AMPs, estos pueden suponer una importante contribución para la conservación marina, y en algunos casos, llegar a ser más efectivos que las propias AMPs. Entre ellos, cabe señalar:

- La International Conference on Tanker Security and Pollution Prevention, dentro del MARPOL, donde se contempla el establecimiento de Areas Especiales, relativas a la prevención de la contaminación marina por hidrocarburos (caso del Mediterráneo).
- La International Maritime Organisation (IMO, 1991) que puede establecer Areas Particularmente Sensibles al tráfico marítimo, definidas como: ‘un área que necesita especial protección a través de la intervención por la IMO debido a su importancia por razones ecológicas, socioeconómicas o científicas y porque puede ser vulnerable al daño por las actividades marítimas’. Dentro de los criterios socioeconómicos se incluyen las áreas de importancia para los recursos vivos marinos.

- La Conferencia internacional sobre la Biodiversidad y el Turismo (Berlín, 1997), enmarcada en la Agenda 21 y relativa a la Industria del Viaje y Turismo. Al respecto, merece destacarse el papel de las AMPs en la industria turística. Entre los principios emanados de dicha conferencia, señalamos los siguientes: i) el turismo debería participar en la conservación, protección y restauración de los ecosistemas del planeta; ii) el turismo, la paz y la protección del ambiente son interdependientes; iii) la protección del ambiente debería formar parte del desarrollo turístico; y iv) el sector turístico debería respetar las legislaciones internacionales relativas a la protección del ambiente.

II.3.2 A nivel regional (Mediterráneo)

Aparte de los instrumentos y organismos que a nivel mundial se han señalado en el apartado anterior, a nivel regional y en el caso de los países del Mediterráneo existen otros convenios y organismos internacionales que procuran la conservación de los recursos vivos marinos y la protección del ambiente. A continuación, haremos una separación de los relacionados con la materia pesquera y aquellos relativos al ambiente.

II.3.2.1 La protección en materia pesquera

Como se ha comentado anteriormente, dentro del UNCLOSS, el mar Mediterráneo se considera como un mar cerrado o semicerrado donde la aplicación de las ZEEs aún no ha sido propuesta. Por este motivo, una gran parte de este mar tiene el estatuto de alta mar, y la pesca tiene que reglamentarse por acuerdos internacionales.

a) La Comisión General de Pesca del Mediterráneo de la FAO

La Comisión General de Pesca del Mediterráneo (GFCM) se creó en Roma (1947) en el marco de la FAO. El principal objetivo de la GFCM es procurar el desarrollo, la conservación, la ordenación racional y la mejor utilización de los recursos marinos en el Mediterráneo, el Mar Negro y aguas adyacentes, tanto en áreas bajo jurisdicción nacional como en alta mar. Estas medidas pueden regular los métodos de pesca y artes, prescribir la talla mínima de las especies, establecer periodos y áreas abiertas o cerradas a la pesca, y

determinar la cantidad de pesca total y esfuerzo de pesca, así como, su asignación entre los Estados miembros (art. III.1.b). Toda recomendación de la GFCM es obligatoria para las Partes, salvo aquellas para las que hayan presentado una objeción dentro del plazo de su adopción.

En la actualidad, dentro de la GFCM (1999) se ha creado un Sub-comité sobre Ambiente Marino y Ecosistemas, entre cuyos objetivos figuran:

- Establecer conexiones con los organismos regionales existentes preocupados con estudios sobre la relación/interacción entre ambiente y ecosistemas marinos.
- Procurar un análisis de las tendencias de los ecosistemas y condiciones ambientales en relación a las tendencias de los recursos pesqueros, la biodiversidad y los recursos genéticos.
- Evaluar los impactos de la acción humana sobre el ecosistema marino, incluyendo las pesquerías, y proponer medidas que procuren limitar el efecto negativo de estas acciones.
- Valorar la relevancia de acuerdos internacionales sobre conservación y protección ambiental sobre la ordenación de los recursos pesqueros mediterráneos.

También merece destacarse la creación de unidades de apoyo dentro del auspicio de la FAO, para la coordinación de la pesca en el Mediterráneo. Entre ellas, el proyecto para la Coordinación de la Pesca en el Mediterráneo (COPEMED), creada en 1996 por iniciativa de la Agencia Española de Cooperación Internacional y del Departamento de Pesca de la FAO, con la finalidad de servir de asesoramiento, apoyo técnico y creación de redes de cooperación que faciliten la coordinación y apoyo de la ordenación pesquera en el Mediterráneo Occidental y Central. Paralelamente, y con posterioridad se crearon otros proyectos en el Adriático (ADRIAMED) y en el Mediterráneo Sur-Oriental (MEDSUDMED). Estos proyectos surgieron de la necesidad, recogida en diferentes acuerdos de los países mediterráneos, de potenciar la cooperación internacional, particularmente en los campos de

los recursos vivos marinos, medio ambiente y en la aplicación de principios legales. El objetivo a largo plazo es la preservación y la gestión de los recursos pesqueros mediterráneos y del medio ambiente en el mar Mediterráneo.

b) El Convenio para la Conservación de los Túnidos

El Convenio Internacional para la Conservación de los Túnidos del Atlántico (ICCAT) se firmó en Río de Janeiro (1966), y reglamenta la pesca de túnidos en el Atlántico y mares adyacentes (caso del Mediterráneo). Establece recomendaciones dirigidas a mantener un rendimiento sostenible de las poblaciones de estas especies, en particular de atún rojo (*Thunnus thynnus*). Dichas recomendaciones son de obligado cumplimiento para las Partes, salvo objeciones que se presenten en un plazo determinado. Entre los estados ribereños del Mediterráneo solamente España, Marruecos y Francia forman parte del convenio.

Fundamentado en los principios del ICCAT, España ha establecido una zona de protección pesquera (Real Decreto 1315/1997) de 49 millas náuticas en sus costas mediterráneas (desde Cabo de Gata a Port Bou) para la conservación de las poblaciones reproductoras del atún de aleta roja (*Thunnus thynnus*), frente a las pescas con redes de deriva (Italia) y palangreros de terceros países (Japón, Corea).

c) La Unión Europea

Por el Reglamento CEE N° 170/83 (1983) se constituye un régimen comunitario de conservación y de gestión de los recursos de la pesca que, posteriormente, se amplía con la acuicultura por el Reglamento CEE N° 3760/92 (1992), y añade un enfoque ecosistémico a la gestión de los recursos. Este propósito de respeto al ecosistema marino no se refiere exclusivamente al sector pesquero, sino que recoge la necesidad de que la protección ambiental se integre en las políticas y actividades de la Unión Europea (establecido en el artículo 6 del Tratado de la Comunidad Europea).

En el 2001, el Consejo de Pesca de la UE adopta el documento: 'Piezas de una estrategia para la integración de las exigencias de protección medioambiental en la Política Pesquera

Común', conocido como el 'Libro Verde' sobre el futuro de la Política Pesquera Común'. Dicho documento asume la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en la ordenación pesquera, estableciendo como principal objetivo el desarrollo de una pesca responsable y sostenible que garantice unos ecosistemas marinos sanos con vistas a preservar la calidad, la diversidad y la existencia de los recursos marinos y sus hábitats. Para dicho fin, se plantea la necesidad de una gestión plurianual, multiespecífica y orientada hacia los ecosistemas. Asimismo, la necesidad de conciliar la Política Pesquera Común con otras políticas que afectan a las zonas costeras mediante la gestión integrada de dichas zonas, particularmente en el Mediterráneo, debido a los múltiples usos del litoral y a la presión existente en esta región.

En lo que respecta al Mediterráneo, los recursos pesqueros de la Unión Europea vienen regulados por el Reglamento (CE) 1626/94 del Consejo de 27/06/1994, y modificación posterior por el Reglamento (CE) 812/2000 de 17/04/2000, los cuales procuran determinadas medidas técnicas de conservación de los recursos pesqueros en dicha región. Entre dichas medidas se contemplan:

- Zonas protegidas (art. 4): Los Estados miembros son requeridos a redactar una lista de zonas protegidas en que las actividades pesqueras son restringidas por razones biológicas específicas y a exponer los tipos de artes que pueden usarse dentro de ellas.
- Especies y ambientes frágiles o amenazados (anexo I): mamíferos marinos, aves, tortugas, determinados peces anadromos y catadromos, zonas litorales húmedas y praderas de fanerógamas marinas.

II.3.2.2 La protección de la biodiversidad marina

En lo que respecta a la protección de especies y hábitats, encontramos a nivel regional un número mayor de iniciativas que en materia pesquera. No obstante, algunos convenios (caso de Berna y Barcelona) y la Directiva Hábitat de la Unión Europea son importantes ya que protegen hábitats marinos que son áreas de nursery y/o reproducción de especies de interés pesquero (p.e. fanerógamas marinas, 'bosques de feofitas', fondos de algas calcáreas, arrecifes rocosos; ver anexo III).

a) El Convenio de Argel

El Convenio de Argel representa el acuerdo para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales en Africa (firmado en Argel, en 1968). Las partes tienen la obligación de crear y de mantener áreas protegidas y de proteger, integral o parcialmente, determinadas especies. Entre las especies presentes en el Mediterráneo, e incluidas en la lista que necesitan una protección integral, figuran la foca monje (*Monachus monachus*), las tortugas marinas y algunas aves acuáticas (incluidas en el anexo A).

b) El Plan de Acción para el Mediterráneo

Patrocinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Comisión General de Pesca del Mediterráneo de la FAO, el Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM) se creó en Roma (1975). Considera como objetivo común crear un ambiente más saludable en el conjunto de la región, y entre sus prioridades figuran:

- Favorecer una reducción considerable de la contaminación de origen telúrico; proteger los hábitats marinos y costeros más importantes; procurar que las actividades marítimas sean más seguras y respetuosas con el ambiente marino y generalizar la planificación integrada de las zonas costeras.
- Unir los aspectos de ambiente y desarrollo en la investigación de una gestión sostenible de la región, con el fin de que los países ribereños puedan acometer la degradación del ambiente y desarrollar sus economías.

Además, dentro de los objetivos, figura la protección de ciertas zonas marinas que sirvan de base a estudios comparativos de los efectos producidos por las sustancias contaminantes sobre las comunidades y ecosistemas marinos. Entre los protocolos surgidos de los diferentes convenios (Barcelona 1976, 1995), señalaremos aquellos relacionados con las AMPs.

- Protocolo de Areas Especialmente Protegidas (Ginebra, 1982)

En la Conferencia de Barcelona (1976), el PAM promulgó el Convenio para la Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación (Convenio de Barcelona). Dentro de los protocolos surgidos del Convenio de Barcelona, se encontraba el relativo a las Areas Especialmente Protegidas que se adoptó en Ginebra en 1982, y que representó el primer convenio sobre conservación de espacios naturales dentro de una región marina considerada como una unidad ecológica. En dicho protocolo, que entró en vigor en marzo de 1986 y en su artículo 3 se recomienda a las partes que establezcan, en la medida de lo posible, zonas protegidas, que pongan en marcha las actividades necesarias para protegerlas y, en su caso, restaurarlas lo más rápidamente posible.

En la Declaración de Génova (1985) para la segunda década del PAM, entre los diez objetivos prioritarios para los países ribereños se señalaban: i) la protección de las especies marinas amenazadas; y ii) la identificación y protección de al menos 50 nuevos lugares o reservas marinas y litorales de interés mediterráneo. Con el fin de servir de soporte a esta iniciativa, se creó en Túnez (septiembre de 1985) un Centro de Actividad Regional para las Areas Especialmente Protegidas (siglas en inglés RAC/SPA), cuyo cometido es la conservación del patrimonio natural y cultural.

- Protocolo sobre las Areas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica (Barcelona, 1995)

Posteriormente, en el Convenio de Barcelona de 1995, se consideraron los documentos adoptados por las Naciones Unidas a raíz de la Conferencia de Río'92, elaborando y mejorando un nuevo protocolo que reemplazara al de Ginebra. En dicho convenio, se incluyó la conservación de la diversidad biológica, adoptando un nuevo artículo relativo a la conservación de la diversidad biológica (art. 10), que obliga a las Partes, individual o colectivamente, a tomar 'todas las medidas apropiadas para proteger y preservar, en la zona de aplicación del convenio de la diversidad biológica, los ecosistemas raros o frágiles, así como las especies de la fauna y de la flora silvestres que son raras, están en regresión, y/o amenazadas o en vías de extinción y sus hábitats'.

Así, se adoptó un nuevo texto relativo al ‘Protocolo sobre las Areas Especialmente Protegidas y a la Diversidad Biológica en el Mediterráneo’, cuyo objetivo principal es ‘la protección, la conservación y la gestión sostenible de los espacios que tengan un valor natural o cultural particular, y de las especies animales y vegetales en peligro o amenazadas (art. 3.1), a través de la creación de áreas especialmente protegidas, así como, la protección y gestión de especies con el fin de mantenerlas en un estado de conservación favorable’. Se puede considerar como un instrumento regional de aplicación de la CBD y del artículo 194.5 del Convenio sobre el derecho del Mar.

El mencionado protocolo se extiende a las aguas, al fondo del mar y su subsuelo, y a las zonas costeras terrestres, incluyendo las zonas húmedas. Una importante innovación respecto del Protocolo de Ginebra es que abarca todas las aguas marinas del Mediterráneo y el anterior sólo se limitaba a las aguas territoriales, ya que, se debe asegurar la protección de las especies marinas altamente migratorias. También, el Convenio de Barcelona (1996) desarrolla la figura de Zonas Especiales de Protección de Interés Mediterráneo (*Special Protected Areas of Mediterranean Interest* o SPAMIs) y establece listas de especies marinas en peligro o amenazadas (anexo II) y cuya explotación debe estar regulada (anexo III). En dichos anexos, aparte de mamíferos y tortugas marinas, se incluyen vegetales, invertebrados y peces propios del ambiente marino.

Para que una zona sea considerada como SPAMI debe cumplir lo siguiente: i) ser de importancia para la conservación de los componentes de la diversidad biológica en el Mediterráneo; ii) contener ecosistemas específicos del Mediterráneo o hábitats de especies en peligro; y iii) ser de especial interés a nivel científico, estético, cultural y educacional. Los procedimientos para el establecimiento y listado de las SPAMIs, sea en las zonas marinas y costeras sujetas a la soberanía o jurisdicción de las Partes o en zonas situadas parcial o totalmente en alta mar, se contemplan en el artículo 9. Una vez que las áreas se han incluido en la lista de SPAMI, las Partes acuerdan ‘reconocer la importancia particular de estas áreas para el Mediterráneo’ y ‘cumplir con las medidas aplicables a las SPAMIs, y no autorizar cualquier actividad que pueda ser contraria a los objetivos para los cuales las SPAMIs se establecieron’ (art. 8.3).

En la actualidad, existen 12 SPAMI declaradas en noviembre de 2001: Cabo de Creus, Islas Medas, Islas Columbretes, Mar Menor y zona oriental de la Región de Murcia, fondos marinos del Levante Almeriense, Cabo de Gata-Níjar e Isla de Alborán en España; Port-Cros en Francia; La Galite, Zembra y Kneiss en Túnez; y el Santuario de cetáceos del mar de Liguria (Francia, Italia y Mónaco).

c) El Convenio de Berna

Representa el Convenio relativo a la Conservación de la Vida Salvaje y del Medio Ambiente de Europa, promulgada por el Consejo de Europa en Berna (1979). El objetivo principal es asegurar la conservación de la flora y fauna salvajes y de sus hábitats naturales, con una atención particular a las especies migratorias, amenazadas de extinción y vulnerables (enumeradas en los anexos I y II), así como, reglamentar la explotación de las especies animales (en el anexo III). En su artículo 2 se señala: ‘Las Partes firmantes adoptarán las medidas necesarias a mantener la flora y fauna silvestre a un nivel que corresponda, en particular, a las exigencias ecológicas, científicas y culturales, teniendo en cuenta las necesidades económicas y recreativas’.

Uno de los aspectos importantes que introduce el Convenio es la conservación de los hábitats de las especies necesarias de protección además de los hábitats naturales amenazados de desaparición. En un principio, y respecto a las especies marinas, sólo se contemplaron los mamíferos (fócidos, cetáceos), reptiles (tortugas) y determinados peces dromos; posteriormente, en 1997 y 1998 se amplió a especies marinas de vegetales e invertebrados (Ver anexo II del presente trabajo)

También en 1976, el Consejo de Europa estableció una red de Reservas Biogenéticas para conservar ejemplos representativos de la flora, fauna y áreas naturales de Europa. Su principal propósito es mantener el equilibrio biológico y conservar hábitats terrestres y marinos, biocenosis o ecosistemas. En 1991 organizó un taller de trabajo sobre ‘Costas y Parques Marinos del Mediterráneo’ (Conseil de l’Europe, 1991).

e) La Unión Europea

La Unión Europea forma parte de los convenios para la conservación de la naturaleza aplicables al Mediterráneo, en particular las Convenciones de Bonn y de Berna. En la normativa propia de la Unión europea, relativa a la protección de las especies y del medio ambiente, se han adoptado dos directivas tomando en consideración los mencionados convenios: la Directiva 79/409 relativa a la conservación de las aves silvestres (1979); y la Directiva 92/43 relativa a la conservación de hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre (1992). Conviene señalar la adopción del Principio de Precaución en las directivas, al afirmar: ‘Cuando exista una amenaza de reducción sensible o de pérdida de la diversidad biológica, la incertidumbre científica no se debe invocar como razón para aplazar las medidas que supondrían retardar el peligro o atenuar los efectos’.

En materia medioambiental, merece señalarse la Directiva 92/43 de mayo de 1992, más conocida como la ‘Directiva Hábitat’, y cuya aplicación a los países europeos de la UE entró en vigor en junio de 1995. Dicha directiva procura una base legal para el establecimiento de áreas protegidas en el territorio de la UE, así como la conservación y/o gestión de determinadas especies y hábitats (anexos I, II y V) Sus disposiciones se aplican automáticamente a los hábitats marinos y especies marinas localizadas en las aguas internas y en el mar territorial de los países mediterráneos de la Unión Europea. En su artículo 2 se recogen los principales objetivos:

- 1. La presente Directiva tiene por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado.
- 2. Las medidas que se adopten en virtud de la presente Directiva tendrán como finalidad el mantenimiento o el restablecimiento, en su estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y de las especies silvestres de la fauna y flora de interés comunitario.
- 3. Las medidas que se adopten con arreglo a la presente Directiva tendrán en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como, las particularidades regionales y locales.

Para la conservación de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies (artículo 3), se establece una red coherente de áreas especiales de conservación, ‘Red Natura 2000’, designadas para identificar lugares de interés comunitario que requieren especial protección. Por ello, los estados miembros deben designar, con carácter de urgencia, áreas especiales de conservación y establecer las necesarias medidas de conservación, incluyendo planes de ordenación para esas áreas (en junio de 2004). La directiva también requiere que los estados miembros tomen las necesarias medidas con el fin de establecer un sistema de protección rigurosa en su rango natural, para las especies animales del Anexo IV (art. 12).

Conviene señalar la limitación en la protección de especies y hábitats marinos de dicha directiva. Dejando a parte los mamíferos marinos, las tortugas marinas y determinados peces (anadromos, catadromos y de aguas salobres), sólo algunas especies propiamente marinas aparecen en los anexos I (praderas de *Posidonia oceanica*) y IV (moluscos: *Patella ferruginea*, *Lithophaga lithophaga* y *Pinna nobilis*; y el erizo *Centrostephanus longispinus*). En el anexo V, sólo aparecen algunas especies marinas de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión, caso de macroalgas calcáreas (*Phymatolithon calcareum*, *Lithothamnion corallioides*), el coral rojo (*Corallium rubrum*) y la ‘cigarra de mar’ (*Scyllarides latus*).

f) Conservación de los Cetáceos del Mar Negro y del Mediterráneo

El Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro y del Mediterráneo y de las Zonas Atlánticas Adyacentes (ACCOBAMS), ha sido fruto del Convenio de Bonn (1979) junto con los Convenios de Berna (1976) y de Barcelona (1995). A estos convenios se ha unido el Convenio de Bucarest sobre la protección del Mar Negro contra la contaminación que se firmó en Mónaco en noviembre de 1996 y entró en vigor en junio de 2001. El objetivo principal se dirige a tomar medidas para mantener un *estatus* de conservación favorable para 18 especies de cetáceos presentes en el Mar Mediterráneo y el Mar Negro (ver anexo II). Entre estas medidas se contempla la elaboración de un plan de conservación, y en particular, de protección del hábitat (punto 4): “*Las partes se esforzarán por crear y gestionar áreas especialmente protegidas para los cetáceos que correspondan a zonas que les sirven de hábitat y/o que les proporcionen recursos alimenticios importantes*”.

Fruto de este acuerdo ha sido el establecimiento del Santuario de Mamíferos Marinos del Mar de Liguria, firmado por Francia, Italia y Mónaco en noviembre de 1999, y que entró o en vigor en febrero de 2002.

II.3.2.3 Otras organizaciones

A nivel del Mediterráneo, merecen destacarse otras iniciativas, tanto desde el punto de vista científico (Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée), como de divulgación y participación activa en la protección (caso de las ONGs).

a) La Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée.

La Comisión Internacional para la Exploración Científica de la Mer Mediterránea (CIESM) representa una organización intergubernamental creada en 1903 y con sede en Mónaco, donde están representados los países mediterráneos. Entre sus objetivos se encuentra la investigación marina aplicada que favorezca la cooperación entre científicos y gestores. En el terreno de la gestión pesquera y de la protección del ambiente marino merecen señalarse algunos congresos y talleres relativos a la biodiversidad marina (CIESM, 1997), al Principio de Precaución en las pesquerías locales (CIESM, 1999a) y al diseño científico y monitoreo de AMPs (1999b).

b) Organizaciones no gubernamentales

Las organizaciones no gubernamentales (ONGs) juegan un importante papel en la región mediterránea en la conservación de especies y hábitats en peligro. No sólo en el terreno de la divulgación y educación del público en general, sino también en la toma de iniciativas para la protección.

Merece destacarse la labor desarrollada por las ONGs Greenpeace, IWorld Wildlife Foundation (WWF) y Medmaravis que están desarrollando una importante labor en el apoyo de la protección activa del ambiente marino mediterráneo, tanto a nivel de especies como de hábitats, y en la declaración de AMPs (Greenpeace, 1991; Medmaravis, 1995; WWF, 1996). También, han tenido un papel importante en la erradicación de determinadas técnicas pesqueras destructivas en algunos países, entre ellas, la barra italiana para el coral rojo, las redes de deriva y la denuncia de la pesca de arrastre ilegal.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), fundada en 1948, representa uno de las organizaciones más activas en la protección del medio marino a nivel mundial (Salm *et al.*, 2000). No obstante, ha sido en tiempos recientes (1994) cuando se concreta la necesidad de realizar un programa marco de actuación para la Región Mediterránea con la creación del Centro Mediterráneo en Málaga. Previamente, en colaboración con el Plan de Acción para el Mediterráneo, editó el ‘Libro Rojo’ de vegetales, asociaciones y paisajes marinos amenazados del Mediterráneo (PNUE/UICN/GIS Posidonie, 1990) que ha servido de base para la protección de algunas especies y hábitats de interés mediterráneo (ver anexo II).

PARTE III. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES

Los métodos tradicionales de gestión pesquera, normalmente, se basan en conseguir un “rendimiento óptimo”, tomando en consideración poblaciones uniespecíficas e ignorando los impactos de la explotación sobre la biodiversidad, las fluctuaciones ambientales, y la interacción entre especies, hábitats y pesquerías (National Research Council, 1995). La asunción basada en la captura de individuos a partir de cierta talla y en que un número suficiente de individuos pueden escapar para asegurar un stock de adultos que mantenga un promedio alto de reclutamiento, no suele cumplirse en la realidad (Bohnsack 1996). Estos sistemas clásicos de ordenación no han podido evitar que se sobrepasen los puntos biológicos de referencia y se sigan produciendo colapsos en algunas pesquerías (Rowley, 1994).

Por ello, la conservación de hábitats críticos en las pesquerías y zonas de reproducción y cría, es crucial para asegurar la utilización sostenible y la diversidad de los recursos vivos marinos. Como se ha analizado en los capítulos anteriores, una de las herramientas para llevar a cabo estos objetivos consiste en el establecimiento de AMPs o zonas prohibidas a la pesca. Estas áreas pueden proteger hábitats clave y estimular la producción pesquera, dentro y fuera de las reservas. También, pueden proporcionar áreas piloto para integrar la ordenación de los recursos marinos a través de varias administraciones, y como áreas de investigación del funcionamiento de sistemas marinos no alterados (Rowley, 1994; Agardy, 1997). Entre las medidas de ordenación pesquera, podemos señalar: i) una forma de gestionar los recursos marinos previniendo la sobrepesca, facilitando la recuperación de los stocks; ii) establecer refugios seguros para las especies explotadas en determinadas etapas críticas de su ciclo vital, incrementando la supervivencia de los juveniles; iii) la conservación de la diversidad de especies y hábitats marinos; y iv) la demostración de cómo integrar en la ordenación diferentes actividades y evitando conflictos (Agardy, 1997).

En el presente capítulo, a modo de síntesis, se analizan ejemplos donde las AMPs han procurado un incremento en las capturas en las zonas aledañas al área protegida. A continuación, y en base a estas evidencias, se exponen algunas de las ventajas que para la población pesquera pudiera representar la declaración de AMPs. No obstante, también existen inconvenientes que conviene tenerlos presentes a la hora de valorar el éxito o no de la reserva. Por último, se realizará un análisis de los vacíos existentes en las AMPs mediterráneas, junto con unas recomendaciones generales.

III.1. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS AMPs PESQUERAS

Antes de analizar las ventajas e inconvenientes de las AMPs se realizará un análisis y discusión de las evidencias, que en materia pesquera, abogan por la declaración de estos espacios protegidos.

III.1.1 Evidencias

La pesca reduce la abundancia de las poblaciones explotadas eliminando, preferentemente, los individuos de mayor talla o edad por lo que cambia la estructura demográfica de la población (Koslow *et al.*, 1988; Bohnsack, 1989; Gislason, 1995; Jennings & Lock, 1996; Jennings & Polunin, 1996; Goñi, 1998; Sluka & Sullivan, 1998). La reducción o supresión de la mortalidad por pesca ha de producir el aumento de la abundancia, de la biomasa, así como, de la talla y edad medias de la población. Esto se ha demostrado, principalmente, para grandes depredadores de crecimiento lento en poblaciones sobreexplotadas (ver las revisiones de Roberts & Polunin, 1991, 1993; Dugan & Davies, 1993; Jones *et al.*, 1993; Rowley, 1994). En algunos casos, no se han detectado aumentos de la abundancia después de la protección, o bien, descensos de algunas especies lo que se explica, principalmente, por interacciones tróficas (aumento de la depredación).

Por otro lado, el aumento de la biomasa en las zonas protegidas supone la hipótesis de que se ha de producir un incremento de la producción de huevos y larvas, puesto que la fecundidad está directamente relacionada con la biomasa de reproductores. Por ejemplo, en Bahamas se ha estimado que el potencial reproductivo de grandes serránidos es seis veces superior en zonas de reserva que en zonas de no reserva (Sluka *et al.*, 1997). En especies de fecundación externa se pueden presentar efectos multiplicativos sobre la reproducción, ya que, el aumento de densidad incrementa las posibilidades de fertilización de los gametos (Pennington, 1985; Levitan, 1991; Levitan *et al.*, 1992; Shepherd & Brown, 1993). No obstante, hasta la fecha no se ha documentado un incremento del reclutamiento debido a las zonas de reserva, básicamente porque no existen series de datos de reclutamiento antes y después de la creación de las reservas. Al respecto, Carr y Red (1993) discuten las características que debe

poseer una zona de reserva para que se produzcan incrementos del reclutamiento en función de la biología reproductiva de distintas especies de la costa pacífica de Estados Unidos.

Otra hipótesis básica del establecimiento de zonas protegidas es la exportación de biomasa hacia las zonas abiertas a la pesca. Este proceso puede basarse en movimientos aleatorios de los individuos, en cambios de los requerimientos biológicos a lo largo del desarrollo, o bien, representar una respuesta denso-dependiente al aumento de densidad en la zona protegida. Algunos trabajos han demostrado que individuos de peces, crustáceos o cefalópodos marcados en las reservas eran capturados fuera de ellas (Davis & Dodrill, 1989; Yamasaki y Kuwahara, 1990; MacDiarmid & Breen, 1993; Atwood & Bennet, 1994; Sauer, 1995; Bohnsack, 1998).

Por otra parte, si existe exportación neta de biomasa, se debe producir un gradiente de abundancia a través de los límites de la zona protegida. La existencia de este gradiente se ha demostrado en un número de casos mediante censos directos (Russ & Alcalá, 1996b; Sluka *et al.*, 1997) o por la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (Yamasaki & Kuwahara, 1990; Rakitin & Kramer, 1996; Mas & Barcala, 1997). Por otra parte, el esfuerzo de pesca suele ser mayor en los límites de las zonas protegidas, lo que sugiere mejores capturas en áreas próximas a las reservas (McClanahan & Kaunda-Arara, 1996; Craik en Rowley, 1994).

La mejor evidencia de que una AMP afecta positivamente a la pesca, proviene de la reserva marina de la isla Sumilon en Filipinas (Alcala, 1988; Alcala & Russ, 1990). En esta reserva se observó un aumento de la CPUE en los alrededores de la misma entre 1976 y 1983-84. En 1984, después de 10 años de protección, se permitió la pesca en la reserva. Dos años después del fin de la protección, la captura total disminuyó a un 54% y la CPUE descendió entre un 58% y un 34%, en función del arte considerado, y a pesar de la mayor área de pesca disponible (reserva y no reserva). Además, antes del fin de la protección, la CPUE era significativamente más alta que otros arrecifes explotados, pero después de su apertura a la pesca, dichas diferencias dejaron de existir. Por otra parte en Kenia, la protección del 65% de una zona de pesca provocó el incremento de la CPUE en un 110%, pero una reducción del número de pescadores (65%) y de la captura total (35%) (McClanahan & Karunda-Arara, 1996).

Las mayores tasas de exportación de biomasa desde zonas protegidas se han detectado cuando existen cambios de hábitat con el ciclo vital o a lo largo del año. En Florida, prácticamente todas las langostas (*Panulirus argus*) marcadas dejaban la reserva al alcanzar la madurez, entrando en la pesquería de aguas más profundas (Davis & Dodrill, 1980, 1989). En Nueva Zelanda, después de un aumento inicial de la densidad y del tamaño de las langostas (*Jasus edwardsianus*), se estabilizó la abundancia debido a que en verano los machos se desplazan fuera de la zona de reserva, donde se ha desarrollado una pesquería dirigida a su captura (MacDiarmid & Breen, 1993).

Por otra parte, y en el Mediterráneo, se ha demostrado que las restricciones a la pesca de arrastre benefician a la pesca artesanal. En Campello (SE ibérico), la instalación de un arrecife artificial antiarrastre supuso un aumento significativo, el doble de capturas, de salmonete de roca (*Mullus surmuletus*) por la flota artesanal local (Martínez Hernández, 1997). Por otra parte, la exclusión de la pesca de arrastre en el Golfo de Castellamare en Sicilia provocó, a los 4 años de prohibición, un aumento promedio ocho veces de la abundancia en especies demersales, y se triplicaron las capturas por unidad de esfuerzo de la flota artesanal (Whitmarsh *et al*, 2002).

III.1.2 Ventajas

Como hemos analizado en los apartados anteriores, las AMPs pueden producir: **i)** un incremento del número de individuos y, particularmente, de la biomasa de las especies explotadas o vulnerables; **ii)** una recuperación de la estructura de edades de la población; **iii)** una exportación de huevos, larvas y reclutas hacia las zonas de no reserva, puesto que el potencial reproductivo de los individuos de mayor edad es más importante; y **iv)** una exportación de individuos adultos hacia las zonas exteriores abiertas a la actividad pesquera, los cuales han crecido dentro del área de reserva, donde no estaban sometidos a mortalidad por pesca.

Desde el punto de vista teórico, las reservas deben evitar la sobrepesca de crecimiento, de reclutamiento, demográfica, en serie, genética y del ecosistema (Plan Development Team, 1990; Bohnsack, 1992). Por otro lado, y desde el punto de vista de la ordenación pesquera, las AMPs pueden proporcionar otras ventajas, como:

- Reducir conflictos entre artes o modalidades de pesca (arrastre *vs.* pesca artesanal), y entre los usos pesqueros y otras actividades de las zonas costeras, como son el buceo, el turismo o la conservación de especies y ecosistemas. Además, la recuperación de las poblaciones explotadas permite mantener sistemas tradicionales de pesca selectivos frente a otros más destructivos.
- Las áreas protegidas suponen una cierta seguridad frente a la incertidumbre de los procesos que regulan la abundancia de las especies marinas (Clark, 1996; Lauck *et al.*, 1998), y frente a los posibles colapsos debidos a fallos en la evaluación, ordenación y/o regulación de las pesquerías.
- Las necesidades de recolección de datos se reducen. La estrategia de las reservas no requiere una información exhaustiva sobre todas las especies y relaciones interespecíficas, ya que asume que la naturaleza actuará adecuadamente sin intervención humana. Muchas técnicas tradicionales de ordenación pesquera requieren datos anuales exhaustivos que son costosos y difíciles de obtener, como son la composición de tallas, de edades, crecimiento, capturas y esfuerzos por especies y zonas.
- Las reservas pueden proporcionar mejores datos para algunas de las variables que se consideran en los modelos pesqueros, como la mortalidad natural, la duración de la vida, las tasas de crecimiento, y las relaciones inter e intraespecíficas. Estas variables, que intervienen de modo decisivo en muchos de los modelos de evaluación, se estiman con poca precisión en el caso de poblaciones severamente explotadas.
- El suministro de peces y reclutas a las zonas de no reserva puede permitir que las restricciones a la intensidad de pesca disminuyan y que se puedan mantener unos niveles de esfuerzo mayor.
- En general, las ventajas de procurar zonas no explotadas (o vedas al área) es más fácil de comprender y de aceptar que otras medidas de ordenación pesquera, tanto por la opinión pública como por el sector pesquero.

- Las reservas simplifican la vigilancia y facilitan el cumplimiento de la normativa pesquera. En una AMP convenientemente delimitada, cualquier embarcación que esté faenando dentro de la zona protegida es fácilmente detectada. Otras medidas de ordenación requieren inspección de cada una de las embarcaciones para comprobar si las artes, las mallas, las especies o las capturas se adecuan a la legislación vigente. La tentación a la “picaresca” se reduce al ser más difícil burlar la vigilancia.
- Las reservas son aplicables a la gestión de pesquerías multiespecíficas. El número de especies beneficiadas por la reserva dependerá, básicamente, de la diversidad de hábitats en la zona protegida y de la extensión que ocupen cada uno de ellos.
- En las zonas de reserva se pueden desarrollar determinadas actividades económicas no extractivas que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las zonas costeras. Cualquier espacio protegido supone, entre otros, un incremento potencial de los visitantes, un aumento de las posibilidades turísticas, del desarrollo de actividades de educación ambiental y de observación de la naturaleza. , En muchos casos, las nuevas actividades pueden ser aprovechadas por los pescadores, cambiando de actividad (sea estacional o no), mejorando su nivel de vida y reduciendo el esfuerzo de pesca.

III.1.3 Inconvenientes

No obstante, aparte de las ventajas señaladas, también existen inconvenientes, entre los cuales se pueden destacar:

- Cuando se limitan los usos de la zona, puede presentarse una oposición de colectivos con intereses en la AMP (pescadores, empresarios) o por la comunidad local. Al respecto, la información, discusión y negociación con los afectados por la creación de la reserva es siempre necesaria y puede evitar que se produzcan conflictos posteriores (Ramos & Mas, 1995).

- El cambio de estrategia de ordenación puede provocar una resistencia de los usuarios debido a la incertidumbre de los resultados frente a la nueva situación, y a la inercia de la administración que suele ser remisa a introducir dichos cambios.
- Existe un desfase temporal (normalmente, entre 3 y 5 años) desde el momento en que se establece la reserva y hasta que se producen beneficios aparentes (Ramos *et al.*, 1992). En general, cuanto más severa sea la situación de sobrepesca, más tiempo pasará antes de que se recuperen las poblaciones en la zona de reserva y se incrementen los efectivos de la población en función de la biología de las especies.
- Pueden aparecer problemas de sobre frecuentación por parte de los visitantes (buceadores, pescadores, embarcaciones), si no se zonifica y ordena adecuadamente la zona y no se ponen limitaciones de número y acceso.

Gran parte de estos posibles problemas son de carácter temporal y suelen desaparecer después de un cierto periodo de funcionamiento de la reserva. A modo de ejemplo, la oposición inicial de los pescadores al establecimiento de una reserva se suele transformar, posteriormente, en una defensa de las AMPs existentes y en la solicitud de creación de otras nuevas (Ballantine, 1991; Shorthouse, 1990; Ramos *et al.*, 1992; Russ & Alcala, 1996). No obstante, conviene tener en cuenta que:

- Se deben proporcionar medios para que se cumplan los objetivos de ordenación propuestos, particularmente: i) una delimitación y zonación claras, con un balizamiento o señalización adecuados de la zona protegida; ii) existencia de ‘corredores’ (para especies demersales) que permitan la exportación de biomasa al exterior de la AMP; iii) mecanismos de vigilancia operativos; y iii) sistemas de información sencilla para los usuarios y visitantes de la zona.
- Las reservas difícilmente van a beneficiar a especies altamente migratorias. La protección de estas especies será proporcional al tamaño de la reserva y al tiempo que la especie permanezca dentro de la zona de reserva. Los beneficios de la AMP se pueden disipar si se incrementa el esfuerzo fuera de la zona de reserva.

- Es posible que los pescadores de las zonas de reserva tengan que desplazarse a mayores distancias para realizar su actividad, incrementando la función de costes. Ello va a depender del tamaño y localización de la zona de reserva y de la situación de los puertos base de la flota. En muchos casos, la mayor parte de los pescadores no se verán afectados dado el amplio radio de acción de la flota.
- Las áreas de pesca en el exterior de la reserva pueden recibir un incremento del esfuerzo de pesca por el desplazamiento de los que trabajaban en la zona de reserva y por los que accedan posteriormente. Este efecto será mayor cuanto mayor sea el tamaño de la reserva.
- Existe una incertidumbre científica para establecer el número, tamaño y localización óptimos para las reservas (Tisdell & Broadus, 1989; Rowley, 1994). Anteriormente, se ha discutido (apartado 3.2.4 de la parte I), por ejemplo, la conveniencia de crear una (o pocas) reservas grandes o bien muchas pequeñas con argumentos a favor y en contra de cada una de estas aproximaciones. No obstante, la creación de una red de reservas pequeñas, frente a una grande de área semejante, es aceptada mayoritariamente por la comunidad científica (Rowley, 1994)

III.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS AMPs MEDITERRÁNEAS

El inventario de AMPs realizado en el área COPEMED (ver anexo I) puede estar incompleto, particularmente en lo que respecta a la zonación y fines que persigue la AMP debido a dificultad de recabar información a escala regional. Es posible que una parte de las AMPs señaladas no sean operativas ('reservas de papel'), lo que se ha observado en algunas AMPs mediterráneas (Boudouresque & Ribera, 1995; Badalamenti *et al.*, 2000). A pesar de las posibles deficiencias de dicho catálogo pueden establecerse algunas consideraciones generales y tendencias:

- El número de AMPs es mayor en los países del Norte del Mediterráneo que en los países del Sur. En parte, puede ser una consecuencia de la mayor presión humana sobre el

litoral en dichos países del Norte (España, Francia e Italia) que hace más urgente la protección del medio marino.

- Existe una clara tendencia al aumento del número de AMPs tanto en los países de la zona COPEMED como en el resto del Mediterráneo.
- A pesar de la tendencia al aumento del número de AMPs, la superficie protegida de la plataforma continental mediterránea sigue siendo todavía muy pequeña, un 0.2% (excluyendo el santuario del mar de Liguria) frente al 10-20% que se considera adecuado para obtener beneficios desde el punto de vista de las pesquerías.
- La mayor parte de AMPs son costeras y/o se encuentran situadas a poca profundidad (< 50 m). Las AMPs que protegen fondos mayores de 50 m son relativamente escasas, y ello puede deberse tanto a la dificultad de control y vigilancia como a una falta de voluntad de proteger dichos fondos.
- Salvo en AMPs muy pequeñas (<100 Ha), parece existir una zonación de usos dentro de las AMPs. En la mayor parte de las AMPs se permiten determinadas modalidades de pesca artesanal en su interior .

Entre los vacíos observados en las AMPs mediterráneas señalaremos algunos relativos al tamaño, localización, ordenación, legislación y vigilancia; así como, unas recomendaciones generales en conjunto al analizar las características de las AMPs de la zona COPEMED que se puede extrapolar al resto del Mediterráneo.

III.2.1 Tamaño y localización

El debate sobre el tamaño mínimo de una AMP como exportadora de biomasa pesquera y como zona de repoblación sigue abierto (Sánchez-Lizaso *et al.*, 2000; Planes *et al.*, 2000). No obstante, se pueden adelantar algunas ideas sobre un posible rango efectivo de tamaño de las

AMPs en el Mediterráneo, en función de la repoblación, protección y control: i) nunca deben ser menores de 1.000 ha, si se busca una protección efectiva de hábitats y especies bentónicas; y ii) AMPs mayores de 10.000 ha, pueden presentar problemas de control y vigilancia. Al respecto, se considera un tamaño adecuado de AMP, entre 1000 y 10000 ha para la conservación de los recursos litorales mediterráneos. A ello habría que añadir el establecimiento de una red de reservas marinas localizadas a intervalos de costa no superiores a 100 km., con el fin de que fueran efectivas para la pesca artesanal.

Aunque se ha producido un aumento significativo de la superficie protegida en el Mediterráneo, resulta todavía insuficiente para producir incrementos significativos de las capturas a escala regional. El área marina actualmente protegida alcanza el 3% de la superficie de este mar. Ello podría parecer un buen avance en la protección de los recursos marinos, no obstante, si se descarta el santuario marino de Liguria (87010 km²), dirigido a la protección de los cetáceos, el porcentaje desciende a un 0.2% de su superficie. Ello resulta claramente insuficiente para el Mediterráneo, ya que los datos existentes indican que es necesaria la protección de un 10 ó 20% de los diferentes ambientes marinos.

Por otro lado, las zonas marinas protegidas en el Mediterráneo se concentran, normalmente, en zonas rocosas costeras y las especies beneficiadas son, principalmente, grandes serránidos, espáridos y grandes crustáceos decápodos, especies objetivo de la flota artesanal (Bell, 1983; García & Zabala, 1990; Francour, 1992; Bayle & Ramos, 1993; Harmelin *et al.*, 1995). No existen, de momento, reservas diseñadas para beneficiar a especies objetivo del arrastre o del cerco que representan las principales pesquerías en el Mediterráneo. Algunos datos demuestran que limitaciones a la pesca de arrastre producen aumentos espectaculares de la abundancia de especies objetivo y una potenciación de la pesca artesanal (Martínez Hernández, 1997; Pipitone *et al.*, 1996; Whitmarsh *et al.*, 2002). Por otra parte, se están desarrollando nuevas modalidades de pesca (palangre de fondo, merluceras, nasas) que pueden suponer una pérdida de refugios naturales de determinadas especies en fondos rocosos de profundidad (zona superior del talud) con consecuencias difícilmente predecibles.

Al respecto, el establecer zonas protegidas en zonas profundas de la plataforma continental, puede resultar de interés para la gestión de la pesca de arrastre en el Mediterráneo. Estas reservas tendrían mayores dificultades de vigilancia que las reservas costeras pero podrían

solucionarse mediante la obligatoriedad de las cajas azules, arrecifes antiarrastre de profundidad, vigilancia aérea, etc. Por otra parte, queda abierta la cuestión de si este tipo de gestión podría ser útil para prevenir colapsos en pequeños pelágicos o para reducir la mortalidad de atún rojo en sus zonas de puesta. Las áreas propuestas para la protección de cetáceos, caso del mar de Liguria, podrían integrar una ordenación de estas pesquerías de especies pelágicas (Orsi-Relini *et al.*, 1992).

III.2.2 Aspectos legales, de ordenación y gestión

La legislación a nivel nacional presenta importantes vacíos en lo que respecta al establecimiento de AMPs en materia pesquera. Muchos Estados han promulgado una legislación que procura el establecimiento de áreas protegidas terrestres cuya protección se puede extender a las aguas marina adyacentes, pero pocos han creado disposiciones específicas para la creación de AMPs. Respecto a las zonas prohibidas de pesca, la legislación pesquera, normalmente, autoriza al organismo competente a prohibir o restringir la pesca, sea permanente o temporalmente, y en un área determinada. Tales medidas se usan generalmente para proteger las zonas de cría (*nursery*).

En la actualidad, y basándonos en el análisis comparativo de la legislación pesquera y ambiental en la zona COPEMED, podemos establecer dos normativas de declaración de AMPs, sea en materia pesquera o ambiental, si bien en algunos países (caso de España e Italia) se muestra una tendencia a que confluyan ambas.

- **Materia pesquera:** Zonas de protección espacial permanente (reservas pesqueras o reservas marinas); y zonas de protección temporal (*établissements de pêche*, zonas de acondicionamiento marino), como concesiones a la acuicultura y/o fondeo de arrecifes artificiales.
- **Materia ambiental:** Parques y reservas naturales marinos normalmente provenientes de una ampliación de la legislación terrestre al medio marino. No obstante, algunos países (caso de Francia, España e Italia) han desarrollado una normativa específica.

Últimamente, los conceptos de enfoque ecosistémico y de ordenación integrada de las áreas costero-marinas va tomando peso como una de las posibles soluciones a los problemas existentes en estas frágiles zonas. No obstante, uno de los desafíos de dicha planificación integrada en general y de las AMPs, en particular, es establecer mecanismos de control de las actividades humanas con el fin de llevar a cabo los objetivos propuestos de protección y uso compatible. Las herramientas disponibles para una adecuada ordenación y gestión se pueden concretar en la zonación y en las limitaciones de uso, junto con la participación activa de los usuarios (en nuestro caso representantes de los pescadores) en las tareas de gestión.

Al respecto, conviene señalar que algunas de las AMPs mediterráneas se encuentran carentes de dicha zonación. En las que han desarrollado un plan de zonación, encontramos entre 2 y 4 niveles de protección. Una de las premisas en la zonación es que sea sencilla de entender por los usuarios en general (Laffoley, 1995). El diseño zonal de las reservas de la Biosfera (UNESCO, 1987) puede ser muy útil, ya que, contempla 3 áreas sujetas a distinto nivel de protección: i) área de protección integral (sólo seguimiento científico con autorización); ii) área de amortiguación de la reserva integral (se autorizan determinados usos no impactantes); y iii) área periférica o de multiuso (de libre acceso pero sujeta a determinadas limitaciones).

En lo relativo a la vigilancia y control, esto representa uno de los principales problemas en el funcionamiento de las AMPs mediterráneas, que pueden convertirse en simples ‘reservas de papel’, es decir, en áreas cuya protección únicamente aparece en la normativa y en las estructuras administrativas correspondientes; incluso en la disposición de los medios materiales, y que no llegan a ejecutarse más que de forma teórica (PNUE-IUCN, 1990; Cinelli, 1993). A la hora de establecer un AMP debe tenerse claro no sólo la declaración legal, sino también un programa de vigilancia efectivo llevado a cabo por el Estado o por el personal de la reserva.

III.2.3 Recomendaciones

A modo de síntesis, se incluyen algunas recomendaciones para procurar una efectiva protección, ordenación y gestión de las AMPs pesqueras, fruto de la experiencia en el establecimiento y en el funcionamiento de las mismas (Ramos-Esplá & Mas, 1996; Francour *et al.*, 2001):

a) La importancia de la localización, tamaño, forma y distribución

- **Localización:** Debe estar basada en estudios sobre los recursos-objetivo y en una cartografía bionómica de la zona (representación de los principales hábitats). Debe ser un compromiso entre la conservación de hábitats y especies, los aspectos socioeconómicos y un control efectivo.
- **Tamaño y forma:** Respecto a las pesquerías demersales costeras y de plataforma se considera un tamaño adecuado entre 1000 y 10000 ha. La forma es importante, considerando una forma alargada mejor que una circular (mayor relación perímetro/área) para permitir una mayor permeabilidad en la exportación de biomasa al exterior de la AMP; también, es importante que existan corredores (fondos rocosos, praderas de fanerógamas marinas).
- **Distribución, red de AMPs:** Basado en el debate SLOSS (Single Large or Several Small). Dada las características del ambiente marino, y en particular del Mediterráneo, y desde el punto de vista pesquero, una red de varias pequeñas AMPs sería más efectivo que una de gran tamaño, tanto por razones ecológicas como socioeconómicas. La distancia entre ellas no debería ser superior a 100 km.

b) Legislación, ordenación y gestión

- **Legislación:** La elección inicial de la adecuada legislación (pesquera, ambiental) que regule la ordenación de la futura AMP es de capital importancia dada la complejidad administrativa del ambiente marino. La creación y ordenación de un área protegida, generalmente, depende de diferentes normativas a diferentes niveles (local, nacional, regional), pero para que sea efectiva se debe contemplar la posibilidad de correcciones y adiciones de disposiciones sin la dificultad de un procedimiento legislativo demasiado complejo.
- **Plan de ordenación:** Basado en el conocimiento previo de los usos tradicionales de la zona, de los recursos pesqueros y de los hábitats de la zona protegida. Un elemento fundamental es la zonación de usos con diferentes niveles de protección, contemplando básicamente tres áreas (protección integral, amortiguación y periférica o multiuso). Además, el plan de ordenación debe ser flexible en las disposiciones reguladoras, que permita una cierta autonomía de decisión a los gestores para posteriores mejoras o adecuaciones en función de la evolución de las actividades.
- **Gestión de la AMP:** Las administraciones con responsabilidad en la zona marina y costera deben estar representadas (principalmente, la pesquera y la ambiental). Un aspecto importante para el éxito de la AMP es la participación de la población local y usuarios de la zona (representantes de los pescadores y de las actividades turístico-recreativas) en el órgano de gestión. También se debe contemplar la participación de los científicos y de las ONGs. La figura de un director o conservador de la AMP es de gran importancia, con el fin de coordinar a las diferentes administraciones u organismos y actuaciones en el AMP.
- **Vigilancia, delimitación y control:** Resulta de capital importancia para el éxito de la AMP. Por un lado, es necesaria una vigilancia efectiva con personal entrenado y medios, tanto desde tierra como en el mar (embarcación, comunicaciones). Por otro lado, la delimitación de la AMP debe ser clara y sencilla que no pueda ser objeto de confusión (boyas, marcas en tierra, distancia radar...).

c) Otros aspectos importantes: seguimiento científico, información y financiación

Para el adecuado funcionamiento de las AMPs, aparte de la ordenación, gestión y vigilancia, es necesario contemplar otros aspectos que, a menudo, se consideran secundarios pero que pueden suponer un importante papel en el éxito de la AMPs. Hablamos de los aspectos científico, informativo-educativo y de financiación.

- **Seguimiento científico:** Representa una parte fundamental de la valoración del área como herramienta pesquera, mediante el seguimiento y control de determinadas especies-objetivo (interés pesquero y/o ambiental) y hábitats. Así como, la obtención de datos sobre la recuperación de la poblaciones, hábitats y actuaciones positivas y/o negativas para mejorar la ordenación de la zona protegida. Dichos estudios deben planificarse a largo plazo y ser llevados a cabo por equipos de investigación estables (universidades, centros de investigación).
- **Información y educación:** Otro aspecto importante, el público debe conocer y comprender la importancia de la AMP para la protección de los recursos vivos marinos y de los hábitats. Organizar, dentro y fuera de la AMP, actividades de educación, divulgación y formación ayudan a reforzar el apoyo y la protección.
- **Financiación:** Un aspecto fundamental, para llevar a cabo las anteriores recomendaciones, (mantenimiento de infraestructuras, seguimiento científico, vigilancia, educación-divulgación) es una financiación estable y a largo plazo y buscar fuentes de autofinanciación (p.e. ecotasas).

Frecuentemente, se señala que no se pueden establecer AMPs hasta que su efectividad haya sido completamente demostrada. Los datos disponibles en la actualidad indican que las áreas protegidas pueden resultar de interés para la gestión de las pesquerías, aunque algunas de las predicciones teóricas todavía no han sido demostradas y sea necesario un mayor esfuerzo en investigación. El código de conducta para una pesca responsable de la FAO establece el Principio de Precaución para la conservación, gestión y explotación de los recursos acuáticos

y señala que “la falta de información científica adecuada no debería utilizarse como razón para aplazar o dejar de tomar las medidas de conservación y gestión necesarias”. Las áreas marinas protegidas pueden ser muy útiles para aplicar el Principio de Precaución en la gestión de pesquerías debido al elevado grado de incertidumbre de los ecosistemas marinos y a los métodos tradicionales de ordenación pesquera (Clark, 1996; Lauck *et al.*, 1998).

Por todo lo anterior se considera que las zonas protegidas pueden ser una buena herramienta para la gestión de las pesquerías. No obstante, debería aplicarse dentro de un conjunto más amplio de medidas que, entre otras posibles, tomen en consideración aspectos como el control pesquero y la mejora del funcionamiento institucional (Hilborn *et al.*, 2004).

Al respecto, se hace necesario que los estudios se consideren desde un punto de vista específico (según las características de la/s pesquería/s) e integrador, intentando abarcar todos los usos posibles (como se hace en el caso de la ordenación integrada de zonas costeras).

Los beneficios (ecológicos, sociales) que puede reportar la creación de un AMP varían entre los distintos casos y, aunque existen evidencias empíricas de los beneficios pesqueros de las AMPs, conviene ser cautos en lo relativo a los beneficios a corto plazo relativos a la pesca (relación costes/beneficios)

Para garantizar al menos los efectos de conservación deseados sería necesario:

- Fijar objetivos claros: ya sea para la conservación del ecosistema, de la biodiversidad y/o de la pesca.
- Evaluar *a priori* la capacidad institucional y social que garantice la creación y mantenimiento de la reserva: i) declaración legal y puesta en funcionamiento; ii) mantenimiento a largo plazo de la vigilancia; y iii) control y evaluación regular a largo plazo del posible éxito o fracaso de la AMP
- Considerar siempre las peculiaridades de cada caso particular.
- En base a la experiencia, buscar medidas de gestión complementarias (p.e. participación de los pescadores)

En conclusión, necesitamos aprender más sobre las AMPs desde el punto de vista de la ordenación pesquera y adecuarlas a los diferentes tipos de pesquerías. Se necesita, por tanto, invertir más en investigación (diseño experimental, réplicas y controles rigurosos y objetivos) y evaluación según los principios de gestión adaptativa en la que los criterios de “éxito” deberían ser fijados *a priori*. (Hilborn et al., 2004).

Como apuntan Francour *et al.* (2001): ‘...*the results of the past and present experiences indicate that the significance of management conflicts within any future MPA will be inversely proportional to the extent of preliminary consultations with all of the users (both professional and amateur) of the area to be protected*’.

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a las diferentes personas que han contribuido a que el presente trabajo fuera una realidad. Entre ellas, al personal del proyecto FAO-COPEMED, en especial a su director, Rafael Robles, por su apoyo a la realización del trabajo y a Pilar Hernández por su ayuda. También el apoyo del Director del Institut National des Sciences et Technologies de la Mer de Túnez, M. Amor el Abed. Entre los amigos que nos han facilitado una importante información sobre las AMPs mediterráneas señalar a Chedly Raïs (RAC/SPA), Patrick Francour (Francia), Leonardo Tunesi (Italia), Patrick Schembri (Malta), y Karim Ben Moustafa (Túnez). Este trabajo se ha realizado mediante acuerdo entre la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Unidad de Biología Marina de la Universidad de Alicante.

BIBLIOGRAFIA

- Agardy, T. 1997. Marine Protected Areas and Ocean Conservation. R.E. Landers Publishers, Academic Press Austin, Texas.
- Agardy, T. 2000. Effects of fisheries on marine ecosystems: a conservation perspective. *ICES Journal of Marine Sciences*, 57: 761-765.
- Alcala, A.C. 1988. Effects of marine reserves on coral fish abundances and yields of Philippine coral reefs. *Ambio*, 17: 194-199.
- Alcala, A.C. & Russ, G.R. 1990. A direct test of the effects of protective management on abundance and yield of tropical marine resources. *Journal Conseil International Exploration Mer* 46: 40-47.
- Alder, J., Sloan, N.A. & Uktolseya, H. 1994. A comparison of management planning and implementation in three Indonesian marine protected areas. *Ocean and Coastal Management*, 24: 179-198.
- Allendorf, F.W., Ryman, N. & Utter, F.M. 1987. Genetics and fishery management: Past, present, and future. In: Population Genetics & Fishery Management. N. Ryman & F. Utter (eds.). University of Washington Press. Seattle and London: 1-19.
- Allison, G.W., Lubchenco, J. & Carr, M.H. 1998. Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. *Ecological Applications*, 8 (suppl. 1): 79-92.
- Armstrong, D.A., Wainwright, T.C., Jensen, G.C., Dinnel, P.A. & Andersen, H.B. 1993. Taking refuge from by-catch issues: red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) and trawl fisheries in the Eastern Bering Sea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50: 1993-2000.
- Attwood, C.G. & Bennett, B.A. 1994. Variation in dispersal of Galjoen (*Coracius capensis*) (Teleostei: Coracinidae) from a marine reserve. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51: 1247-1257.
- Auster, P.J. & Shackell, N.L. 1997. Fisheries reserves. In: Northwest Atlantic Groundfish: Perspectives on a Fishery Collapse. J.G. Boreman, B.S. Nakashima, J.A. Wilson & R.L. Kendall (eds.). American Fisheries Society: 159-166.
- Bachet, F. 1992. Evaluation des retombées économiques du Parc régional marin de la Côte Bleue (France). Economic impact of the Mediterranean coastal protected areas, Ajaccio, 26-28 septembre 1991, Medpan News, Fr., 3: 43-46.

- Badalamenti, F., Ramos, A.A., Voultziadou, E., Sánchez-Lizaso, J.L., D'Anna, G., Pipitone, C., Mas, J., Ruiz-Fernández, J.M., Whitmarsh, D. & Riggio, S. 2000. Cultural and socio-economic impacts of Mediterranean marine protected areas. *Environmental Conservation*, 27 (2): 110-125.
- Ballantine, B. 1991. Marine Reserves for New Zealand. Leigh Laboratory Bulletin, University of Auckland, 25. 196 pp.
- Bayle, J.T. & Ramos, A.A. 1993. Some population parameters as bioindicators to assess the "reserve effect" on the fish assemblage. In: *Qualité du milieu marin. Indicateurs biologiques et physico-chimiques*, C.-F. Boudouresque, M. Avon & C. Pergent (eds.), GIS Posidonie publ., Fr.: 189-214.
- Bell, J.D. 1983. Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef. fish assemblage in the North-Western Mediterranean sea. *Journal of Applied Ecology*, 20: 357-369.
- Benedetti, G.; C. Franzosini; M. Spoto. 1992. La riserva naturale marina di Miramare. Turismo ed educazione ambientale. Biennio 1989-1990. In: *Parchi marini del Mediterraneo, Problemi e Prospettive. Atti del 2° Convegno internazionale*. San Teodoro:105-114.
- Bennett, B.A & Attwood, C.G. (1991) Evidence for recovery of a surf-zone fish assemblage following the establishment of a marine reserve on the southern coast of South Africa. *Marine Ecology Progress Series*, 75: 173-181.
- Beuttler, T.M. 1994. Marine nature reserves in France: legal framework, management, and comparative notes for the U.S. Marine Sanctuary program. *Coastal management*, 22: 1-24.
- Beverton, R.J.H. & Holt, S.J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. U.K. Ministry of Agriculture and Fisheries. *Fisheries Investigation, Ser. 2*. 19pp.
- BIOMAERL Team, 2003: Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maerl beds. *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems*, 13 (1): S65-S76.
- Bliss, M. 2003. The emerging concepts for developing and strengthening the legal regime of the oceans: integrated oceans management, the ecosystem-based approach, and marine protected areas. Commemoration of the 29th Anniversary of the Adoption of the *UNCLOS*, New York. December 2002, 9 pp.
- Boero, F. 2002. Status of knowledge of marine and coastal biodiversity in the Mediterranean Sea. UNEP, MAP, GEF, RAC/SPA, Tunis, 27pp.

- Boersma, P.D. & Parrish, J.K. 1999. Limiting abuse: marine protected areas, a limited solution. *Ecological Economics*, 31: 287-304.
- Bohnsack, J.A. 1989. Impact of overfishing on tropical fisheries. In: *Proceedings, Conference Fisheries in Crisis*. J. de Graaf y D. Moore (eds.). Government of the Virgin Islands. pp: 34-45.
- Bohnsack, J. A. 1992. Reef resources habitat protection: The forgotten factor. In: *Stemming the tide of coastal fish habitat lost*. R.H. Strout (ed.) Marine Recreational Fisheries 14: 117-129.
- Bohnsack, J.A. 1993. Marine Reserves: they enhance fisheries, reduce conflicts, and protect resources. *Oceanus*, 36(3): 63-71.
- Bohnsack, J.A. 1996. Maintenance and recovery of reef fishery productivity. In: *Reef fisheries*. N.V.C. Polunin & C.M. Roberts (eds.). Chapman & Hall, London: 283-313.
- Bohnsack, J.A. 1998. Marine reserves: Lessons from Florida. In: Marine harvest refugia for west coast rockfish: a workshop M.M. Yoklavich ed. NOAA Technical Memorandum-National Marine Fisheries Service-S.W. Fisheries Science Center 255: 89- 99.
- Bohnsack, J. A. & Ault, J.S. 1996. Management Strategies to Conserve Marine Biodiversity. *Oceanography*, 9 (1): 73-82.
- Botsford, L.W., Castilla, J.C., & Peterson, C.H. 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science*, 277: 509-515.
- Boudouresque, C.F., 1990. Reserves et parcs marins des outils pour la valorisation économique des espaces littoraux. In: *Parchi Marini del Mediterraneo. Aspetti naturalistici e gestionali*. A. Cossu, V. Gazzale & I. Milella (eds.). ICIMAR, Univ. Sassari & CORISA: 21-37.
- Boudouresque, C.F. 1995. La Biodiversité marine en Méditerranée: Etat des espèces, des populations et des peuplements. UNEP, CAR/ASP, Med WG (100/3): 1-46.
- Boudouresque, C.F. & Ribera, M.A. 1995. Espèces et espaces protégés marins en Méditerranée. En prensa.
- Bordehore, C., Ramos-Esplá, A.A. & Riosmena-Rodriguez, R. (2003) Comparative Study of Two Maerl Beds with Different Otter Trawling History, Southeast Iberian Peninsula. Aquatic Conservation. *Marine and Freshwater Ecosystems*, 13 (1): S43-S54.

- Cacaud, P. 2000. Legal analysis of the measures adopted by Mediterranean coastal states to minimize the impact of fishing activities on marine ecosystems and non-target species. RAC/SPA Guidelines for the elaboration of national strategic action plans. FAO, EP/INT/795/GEF, Rome. 93pp.
- Caddy, J.F. 2000. A fisheries management perspective on marine protected areas in the Mediterranean. *Environmental Conservation*, 27 (2): 98-103.
- Carr, M.H. & Reed, D.C. 1993. Conceptual issues relevant to marine harvest refuges: examples from temperate fish. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science*, 50: 2019-2028.
- Carr, M.H. & Raimondi, P.T. 1998. Concepts Relevant to the Design and Evaluation of Fisheries Reserves. In: Marine Harvesting Refugia for West Coast Rockfish: A Workshop. M.M. Yoklavich (ed.). NOAA Technical Memorandum NMFS 235, Pacific Grove, California: 27-31.
- Cetti-Serbelloni, F. 1992. Le aree protette per una politica di turismo evoluto. Atti del 2° Convegno internazionale "Parchi marini del Mediterraneo, Problemi e Prospettive", San Teodoro: 45-50.
- Childress, M. 1997. Marine reserves and their effects on lobster populations: report from a workshop. *Marine and Freshwater Research*, 48: 1111-1114.
- CIESM, 1997. Mediterranean marine biodiversity. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée, *CIESM Workshop Series*, 1
- CIESM, 1999a. Precautary approach to local fisheries in the Mediterranean. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée, *CIESM Workshop Series*, 7.
- CIESM, 1999b. Scientific design and monitoring of Mediterranean marine protected areas. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée, *CIESM Workshop Series*, 8, 64pp.
- Cinelli, F. 1993. Le riserve marine del Mediterraneo. *Il Giorno*, suppl. n° du 1/6/1993: 3-17.
- Clark, C.W. 1996. Marine reserves and the precautionary management of fisheries. *Ecological Applications*, 6(2): 369-370.

- Clark, J.R., Causey, B. & Bohnsack, J.A. 1989. Benefits from coral reef. protection: Looe Key Reef., Florida. Coastal Zone '89: Proceedings 6th Symp. *Coastal and Ocean Management*, 4: 3076-3086.
- Conseil de l'Europe, 1991. Côtes et parcs marins de la Méditerranée. *Actes du Colloque International de Bastia*, 57pp.
- Davis, G.E. & Dodrill, J.W. 1989. Recreational fishery and population dynamics of spiny lobsters, *Panulirus argus*, in Florida Bay, Everglades national park, 1977-1980. *Bulletin of Marine Science*, 44: 78-88.
- Davis, G.E. & Dodrill, J.W. 1980. Marine Parks and Sanctuaries for spiny lobster fisheries management. *Proceedings Gulf & Caribbean Fisheries Institute*, 32: 194-207.
- Davis, G.E. & Dodrill, J.W. 1989. Recreational fishery and population dynamics of spiny lobsters, *Panulirus argus*, in Florida Bay, Everglades National Park, 1977-1980. *Bulletin of Marine Science* 44 (1): 78-88.
- Dayton, P.K., Sala, E., Tegner, M., & Thrush, M. 2000. Marine reserves: parks, baselines, and fishery enhancement. *Bulletin of Marine Sciences*, 66: 617-634.
- Doumenge, F. 1992. Option pour rendre le tourisme compatible avec la protection de l'environnement marin. En: *Parchi marini del Mediterraneo. Problemi e prospettive*. I.Ci.MAR, San Teodoro (Sardegna): 51-64.
- Dugan, J.E. & Davies, G.E. 1993. Applications of marine refugia to coastal fisheries managements. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 50: 2029-2042.
- FAO, 1995 Código de Conducta para la Pesca Responsable. FAO, Roma. 45 pp.
- Fiske, S.J. 1992. Sociocultural aspects of establishing marine protected areas. *Ocean Coastal Management*, 17 (1): 25-46.
- Foster, N. & Lemay, M.H. 1989. Managing marine protected areas: An action plan. Department of State Publication 9673, Washington, D.C: 63 pp.
- Francour, P. 1992b. Effect of protection on the fish community at the marine reserve of Scandola (Corsica). *Mésogée, Fr.*, 52: 51.
- Francour, P., Harmelin, J.G., Pollard, D. y Sartoretto, S. 2001. A Review of Marine Protected Areas in the North-western Mediterranean Region: Siting, Usage, Zonation and Management. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 11: 155-188.

- Freese, L, Auster, P. J., Heifetz, J. & Wing, B.L. 1999. Effects of trawling on seafloor habitat and associated invertebrate taxa in the Gulf of Alaska: *Marine Ecology Progress Series*, 182: 119-126.
- Fujita, R.M. 1998. Marine Reserves: An Environmentalist's Perspective. In: Marine Harvesting Refugia for West Coast Rockfish: A Workshop. M.M. Yoklavich (ed.). NOAA Technical Memorandum NMFS 235, Pacific Grove, California: 86-88.
- Fuchs, A. 1993. Tourisme: le pire et le meilleur. *Le Monde de la Mer*, 72: 20-21.
- García-Rubiés, A. & Zabala, M. 1990. Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblage of Medes Island marine reserve. *Scientia Marina*, 54 (4): 317-328.
- Gislason, H. 1994. Ecosystem effects of fishing activities in the North Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 29: 520-527.
- Goñi, R. 1998. Ecosystem effects of marine fisheries: An overview. *Coastal & Ocean Management*. (En prensa).
- Greenpeace, 1991. Posidonia oceanica: Le forêt sous-marine. Project Mer Méditerranée, Paris. 34 pp.
- Gubbay, S. (ed.) 1995. Marine Protected Areas – past, present and future. Marine Protected Areas. Principles and techniques for management. Chapman & Hall, London, 1-14.
- Guerra Sierra, A. & Sánchez Lizaso, J.L. 1998. Fundamentos de explotación de recursos vivos marinos. Ed. Acribia, Zaragoza. 222 pp.
- Hall, S.J. 1999. The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities. Blackwell Science Series on Fish Biology and Aquatic Resources, Oxford, UK. 270 pp.
- Harmelin, J.G., Bachet, F. & García, F. 1995. Mediterranean marine reserves: fish indices as tests of protection efficiency. *Marine Ecology*, 16 (3): 233-250.
- Harris, P.J. & McGovern, J.C. 1997. Changes in the life history of red porgy, *Pagrus pagrus* from the southeastern United States, 1972-1994. *Fishery Bulletin*, 95: 732-747.
- Hilborn, R.; Stokes, K.; Maguire, J.J.; Smith, A.; Botsford L.W.; Mangel, M.; Orensanz, J.; Parma, A. Rice, J.; Bell, J.; Cochrane, K.; Garcia, S.; Hall, S.J.; Kirkwood, G.P.; Sainsbury, K.; Stefansson, G.; and C. Walters. 2004. When Can Marine Reserves Improve Fisheries Management?. *Oceans & Coastal Management*, 47(2)

- Hough, J.L. 1988. Obstacles to effective management of conflicts between national parks and surrounding human communities in developing countries. *Environmental Conservation*, 15 (2): 129-136.
- Hourigan, T.F. 1998. Marine Harvest Refugia: An International Policy Perspective. In: Marine Harvesting Refugia for West Coast Rockfish: A Workshop. M.M. Yoklavich (ed.). NOAA Technical Memorandum NMFS 235, Pacific Grove, California: 84-85.
- Hutchings, P. 1990. Review of the effects of trawling on macrobenthic epifaunal communities. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 41: 111-120.
- Hutchings, J.A. & Myers, R.A. 1994. What can be learned from the collapse of a renewable resource? Atlantic cod, *Gadus morhua*, of Newfoundland and Labrador. *Canadian Journal of Fisheries and Aquaculture Sciences*, 51: 2126-2145
- IMO, 1991. Guidelines for the designation of Special Areas and the identification of Particularly Sensitive Sea Areas. International Maritime Organization, Resolution A.7220 (17): 31-33.
- Jennings, S. 2000. Patterns and predictions of population recovery in marine reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10: 209-231.
- Jennings, S. & Lock, J.M. 1996. Population and ecosystem effects of reef fishing. In: Reef fisheries. N.V.C. Polunin y C.M. Roberts (eds.), Chapman & Hall, London: 193-218.
- Jennings, S. & Polunin, N.V.C. 1996. Effects of fishing effort and catch rate upon the structure and biomass of Fijian reef fish communities. *Journal of Applied Ecology*, 33: 400-412.
- Jiménez, S., Cano, R., Bayle, J.T., Ramos, A.A., Sánchez-Lizaso, J.L. (1996) Las praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile como zonas de protección de juveniles de especies de interés comercial. Tomo extraordinario, 125 Aniversario de la Real Sociedad Española de Historia Natural: 375-378.
- Jones, J.B. 1992. Environmental impact of trawling on the seabed. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 26: 59-67.
- Jones, G.P., Cole, R.C. & Battershill, C.N. 1993. Marine Reserves: Do they work? In: Proceedings of the Second International Temperate Reef Symposium. C.N. Battershill *et al* (eds.), Auckland, New Zealand: 2-45.
- Kapuscinski, A.R. & Philipp, D.P. 1988. Fisheries genetics: Issues and priorities for research and policy development. *Fisheries*, 13(6):4-10.

- Kaza, S. 1988. Community involvement in marine protected areas. *Oceanus*, 31(1): 75-81.
- Kelleher, G. 1999. Guidelines for Marine Protected Areas. IUCN-The World Conservation Union, Gland (Switzerland) and Cambridge (UK), 107pp.
- Kelleher, G. & Kenchington, R.A. 1992. Guidelines for establishing marine protected areas, IUCN, Gland, Switzerland, 79 pp.
- Kelleher, G. & Kenchington, R.A. 1993. Political and Social Dynamics for Establishing Marine Protected Areas. In: Application of the Biosphere Reserve Concept to Coastal Marine Areas. A. Price & S. Humphrey (ed.), UNESCO/IUCN: 13-18.
- Kelleher, G., Bleakley, C. & Wells, S. 1995. A global representative systems of marine protection areas. Report published by the Great Barrier Reef. Marine Park Authority, the World Bank and IUCN, Canberra Australia, Washington D.C. USA and Gland Switzerland, Volumes I-IV.
- Kelleher, G. & Recchia, C. 1998. Editorial: Lessons from marine protected areas around the world. *Parks*, 8: 1-4.
- Kenchington, R.A. 1990. Managing Marine Environments. Taylor & Francis, New York, 248 pp.
- Kenchington, R. & Kelleher, G. 1995. Making a management plan. In: Marine Protected Areas. Principles and techniques for management. S. Gubbay (ed.). Chapman & Hall, London, 85-102.
- Kingsford, M.J. 1990. Linear oceanographic features: a focus for research on recruitment processes. *Australian Journal of Ecology*, 15: 391-401.
- Kingsford, M.K. & Battershill, C. (eds.). 1998. Studying temperate marine environments. Canterbury University Press, Christchurch, New Zealand.
- Koslow, J.A., Hanley, F. & Wicklund, R. 1988. Effects of fishing on reef. fish communities at Pedro Bank and Port Royal Cays, Jamaica. *Marine Ecology Progress Series*, 43:201-212.
- Laffoley, D. 1995. Techniques for managing marine protected areas: zoning. In: Marine Protected Areas. Principles and techniques for management. S. Gubbay (ed.), Chapman & Hall, London: 61-84.

- Lauck, T., Clark, C.W., Mangel, M. & Munro G.R. 1998. Implementing the precautionary principle in fisheries management through marine reserves. *Ecological Applications*, 8 (1) Supplement: S72-S78.
- Levitan, D.R. (1991) Influence of body size and population density on fertilization success and reproductive output in a free-spawning invertebrate. *Biology Bulletin* (Woods Hole), 181: 261-268.
- Levitan, D.R., Sewell, M.A. & Chia, F.S. 1992. How distribution and abundance influence fertilization success in the sea urchin *Strongylocentrotus franciscanus*. *Ecology* .73(1): 248-254.
- Lindholm, J.B., Auster, P. J., Ruth, M., Kaufman, L. 2001, Modeling the Effects of Fishing and Implications for Design of Marine Protected Areas: Juvenile Fish Responses To Variations in Seafloor Habitat: *Conservation Biology*, 15 (2): 424-437.
- Ludwig, D., Hilborn, R & Walters, C. 1993. Uncertainty, resource exploitation and conservation: lessons from history. *Science*, 260: 17 and 36.
- McClanahan, T.R. & Kaunda-Arara, B. 1996. Fishery recovery in a coral reef marine Park and its effects on the adjacent fishery. *Conservation Biology* 10(4): 1187-1199.
- McClanahan, T.R. & Mangi, S. 2000. Spillover of exploitable fishes from a marine park and its effects on the adjacent fishery. *Fisheries Management and Ecology*, 8: 107-121.
- MacDiarmid, A.B. & Breen, P.A. 1993. Spiny lobster population change in a marine reserve. In Battershill C.N. *et al.* (ed.) Proceedings of the Second International Temperate reef symposium, NWA Marine, Wellington. 252 p.: 47-56.
- Martin, M.A., Sánchez-Lizaso, J.L. & Ramos-Esplá, A.A. 1997. Cuantificación del impacto de las artes de arrastre sobre la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813. *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 23: 243-253.
- Martínez Hernández, J.M. 1997. La pesca artesanal en El Campello (SE Ibérico). Caracterización y elementos para una ordenación. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.
- Mas, J. & Barcala, E. 1997. Estudio del efecto reserva en base al seguimiento de la estadística pesquera de la flota artesanal en su área de influencia. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Murcia, 44 pp. (inédito).
- Medmaravis, 1996. Convenzione di Alguero 1995 sulla biodiversità costiera e marina del Mediterraneo. *Collana Mediterranea*, 4. 189 pp.

- Meinesz, A., J.R. Lefevre, J.P. Beurier, C.F. Boudouresque, R. Miniconi y J. O'Neill. 1983. Les zones marines protégées des cotes françaises de Méditerranée. *Bulletin d' Ecologie*, 14 (1): 35-50.
- National Research Council, 1995. Understanding Marine Biodiversity. National Academy Press, Washington D.C., 114 pp.
- Neis, B. 1995. Fisher's ecological knowledge and marine protected areas. In: Marine Protected Areas and Sustainable Fisheries. N.L. Shackell & J.H.M. Willison (eds.). Science and Management and Protected Areas Association, Acadia University, Wolfville, Canada: 265-272.
- Nelson, K. & Soulé, M. 1987. Genetical conservation of exploited fishes. In: Population Genetics & Fishery Management. N. Ryman & F. Utter (eds.), University of Washington Press. Seattle and London: 345-369.
- Norse, E.A. (ed.), 1993. Global Marine Biological Biodiversity. A strategy for Building Conservation into Decision Making. *Island Press*, Washington, 383 pp.
- Orsi-Relini, L., Relini, G., Cima, C., Fiorentino, F., Palandri, G., Relini, M. & Torchia, G. 1992. Una zona di tutela biologica e un parco pelagico per i cetacei del Mar Ligure. *Bulletino del Museo ed Istituto di Biologia della Università de Genova*, 56-57: 247-281.
- Ortiz, M. 2000. Las reservas pesqueras y otras figuras vinculadas a la política de gestión pesquera. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 17: 105-165.
- Pennington, J.T. 1985. The ecology of fertilization of echinoid eggs: the consequences of sperm dilution, adult aggregations, and synchronous spawning. *Biological Bulletin* (Woods Hole), 169: 417-430.
- Pipitone, C., F. Badalamendi, G. D'Anna y B. Patti. 1996. Divieto di pesca a strascio nel Golgo di Castellamare (Sicilia Nord-occidentale): alcune considerazione. *Biol. Mar. Medit.*, 3(1): 200-204.
- Plan Development Team. 1990. The potential of marine fishery reserves for reef. fish management in the U.S. Southern Atlantic. *NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC*, 40 pp.
- PNUE-IUCN. 1990. Répertoire des aires marines et côtières protégées de Méditerranée. *MAP Technical Reports Series*, No. 34. UNEP, Athens. 194 pp.

- PNUE/UICN/GIS Posidonie. 1990. Livre rouge 'Gérard Vuignier' des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. MAP Technical Reports Series, No. 43. UNEP, Athens. 250 pp.
- Planes, S., Galzin, R., García-Rubiés, A., Goñi, R., Harmelin, J.-G., Le Diréach, L., Lenfant, P. & Quetglas, A. 2000. Effects of marine protected areas on recruitment processes with special reference to Mediterranean littoral ecosystems. *Environmental Conservation*, 27 (2): 126-143.
- Price, A. & Humphrey, S (eds.). 1993. Application of the Biosphere Reserve Concept to Coastal Marine Areas. UNESCO/IUCN, Gland, 114pp.
- Rakitin, A. & Kramer, D.L. 1996. Effect of a marine reserve on the distribution of coral reef fishes in Barbados. *Marine Ecology Progress Series* 131: 97-113
- Ramade, F. 1990. Conservation des écosystèmes méditerranéens. Enjeux et perspectives. Les fascicules du Plan Bleu, Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Diff. Economica. Paris, 3: i-xvi + 1-144.
- Ramos, A.A. (ed.) 1985. La Reserva Marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). Ayuntamiento de Alicante y Universidad de Alicante.
- Ramos, A.A., Sánchez-Lizaso, J.L. & Bayle, J.T. 1992. Impact biologique et économique de la Réserve marine de Tabarca (Alicante, Sud-Est de l'Espagne). *Ajaccioi*, 26-28 septembre 1991. *Medpan News*, Fr., 3: 59-66.
- Ramos-Esplá, A.A. y S.E. McNeill. 1994. The status of Marine Conservation in Spain. *Ocean & Coastal Management*, 24: 125-138.
- Ramos, A.A. & Mas, J. 1995. La protección de los espacios marinos en España. Análisis y propuestas de actuación. En: S. Zamora, B. García, L. Bermúdez y C. Bas (eds.): *Aulas del Mar: Pesquerías*. Universidad de Murcia. 173-181.
- Ramos-Esplá, A.A., Seva, A., Sánchez-Lizaso, J.L. & Bayle, J.T. (1997) Megabentos asociado a dos praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 del sureste ibérico con diferente grado de protección. *Publicaciones especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 23: 265-271.
- Ribera, M.A. 1992. La réserve marine des Îles Medes: bilan d'un succès imprévu. Atti del 2° Convegno internazionale "Parchi marini del Mediterraneo, Problemi e Prospettive", San Teodoro, 17-19 Mai 1991, Ital.: 152-161.

- Richez, G. 1988. Enquête sur les visiteurs de la Réserve naturelle de Scandola (Corse du Sud) durant l'été 1987. *Trav. sci. Parc. nat. rég. Rés. nat. Corse, Fr.*, 18: 1-52.
- Roberts, T.W. 1986. Abundance and distribution of pink shrimp in and around the Tortuga Sanctuary, 1981-1983. *North American Journal of Fisheries Management* 6: 311-327
- Roberts, C. M. 1997. Ecological advice for the global fisheries crisis. *Trends in Ecology and Evolution*, 12: 35-38.
- Roberts, C.M. 1998. Sources and sinks, and the design of marine reserves networks. *Fisheries*, 23 (7): 16-19.
- Roberts, C.M. & Hawkins, J.P. 2000. Reservas marinas totalmente protegidas: una guía. WWF and University of York, Washington, 142 pp.
- Roberts, C.M. & Polunin, N.V.C. 1991. Are marine reserves effective in management of coral reef fisheries? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 1: 65-91.
- Roberts, C.M. & Polunin, N.V.C. 1993. Marine reserves: simple solutions to managing complex fisheries. *Ambio*, 22(6): 363-368.
- Rowley, R.J. 1994. Case studies and reviews. Marine reserves in fisheries management. Aquatic Conservation. *Marine and Freshwater ecosystems*, 4: 233-254.
- Russ, G.R. & Alcala, A.C. 1989. Effects of intense fishing pressure on an assemblage of coral reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 56: 13-27.
- Russ, G.R. & Alcala, A.C. 1996. Do marine reserves export adult fish biomass?. Evidence from Apo Island, Central Philippines. *Marine Ecology Progress Series* 132:1-9
- Ryman, N. & Utter, F. (eds.). 1987. Population genetics & fishery management. Washington Sea Grant Program. Seattle. 420 pp.
- Salm, R.V., Clark, J.R. & Siirila, E. 2000. Marine and Coastal Protected Areas. A guide for Planners and Managers. IUCN, Washington DC, 371 pp.
- Salm, R.V. & Dobbin, J.A. 1993. Planning, management, and Administrative Processes for Marine Protected Areas. In: Application of the Biosphere Reserve Concept to Coastal Marine Areas. A. Price & S. Humphrey (eds.). UNESCO/IUCN: 57-65.

- Sánchez-Jérez, P. & Ramos-Esplá, A.A 1996. Detection of environmental impacts by bottom trawling on *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows: sensitivity of fish and macroinvertebrate communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Health*, 5: 239-253.
- Sánchez-Lizaso, J.L., Goñi, R., Reñones, O., García-Chartón, J.A., Galzin, R., Bayle, J.T., Sánchez-Jérez, P., Pérez-Ruzafa, A. & Ramos, A.A. 2000. Density dependence in marine protected populations: a review). *Environmental Conservation*, 27 (2): 144-158.
- Santaella, E. & Revenga, S. 1995. Planes de Ordenación Pesquera, arrecifes artificiales y reservas marinas. In: La gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo occidental. Instituto de Estudios Almerienses-Diputación de Almería, Almería: 153-159.
- Sauer, W.H. 1995. South Africa's Tsitsikamma National Park as a protected breeding area for the commercially exploited chokka squid *Loligo vulgaris reynaudii*. *South Africa Journal of Marine Sciences*, 16: 365-371.
- Schembri, P.J. 1999. Marine Protected areas in the Maltese Islands: status and problems. *CIESM Workshop Series*, nº 8, 'Scientific design and monitoring of Mediterranean marine protected areas': 45-47.
- Shepherd, S.A. & Brown, L.D. 1993. What is an abalone stock: Implications for the role of refugia in conservation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50: 2001-2009.
- Shorthouse, B. 1990. The Great Barrier Reef Marine Park: How does it work for fishermen? *Australian Fisheries* 49: 16-17.
- Sluka, R., Chiappone, M., Sullivan, K.M. & Wrigth, R. (1997) The benefits of a marine fishery reserve for Nassau Grouper *Epinephelus striatus* in the Central Bahamas. *Proceedings 8th International Coral Reef Symposium* 2: 1961-1964.
- Sluka, R. & Sullivan, K.M. 1998. The influence of spear fishing on species composition and size of groupers on patch reefs in the upper Florida Keys. *Fisheries Bulletin*, 96: 388-392.
- Suárez de Vivero, J.L. 2002. Pesca y medio ambiente. De la gestión de especies a la gestión de ecosistemas. *Ruta Pesquera*, Nº 31: 1-3.
- Suárez de Vivero, J.L. & Frieyro, M.C. 1994. Spanish marine policy. Role of Marine Protected Areas. *Marine Policy*, 18(4): 345-352.
- Sumaila, U.R., Guénette, S., Alder, J. & Chuenpagnée, R. 2000. Addressing ecosystem effects of fishing using marine protected areas. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 752-760.

- Tegner, M.J. 1993. Southern California abalones: can stocks be rebuilt using marine refugia?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50: 2010-2018.
- Tegner, M.J. & Dayton, P.K. (2000) Ecosystem effects of fishing in kelp forest communities: *ICES. Journal of marine Science*, 57: 579-589.
- Thorpe, J.E, Koonce, J.F., Borgeson, D., Henderson, B., Lamsa, A. Maitland, P.S., Ross, M.A., Simon, R.C., Walters, C. 1981. Assessing and managing man's impact on fish genetic resources. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 1899-1907.
- Tisdell, C. & Broadus, J.M. 1989. Policy issues related to the establishment and management of marine reserves. *Coastal Management*, 17: 37-53.
- UNESCO. 1987. Guía práctica del Programa Man and Biosphere. InfoMab, 7.
- UNESCO, 1990. II Seminario Internacional sobre Reservas de la Biosfera Mediterráneas. Comité Español del Programa MAB: 175-181.
- Vila, F., Tunesi, L. & Agardy, T. 2002. Zoning Marine Protected Areas through Spatial Multi-Criteria Analysis: The Case of the Asinara Island National Marine Reserve of Italy. *Conservation Biology*, 16 (2): 1-12.
- Wells, S. & White, A.T. 1995. Involving the community. In: Marine Protected Areas. Principles and techniques for management. S. Gubbay (ed.). Chapman y Hall, London: 61-84.
- White, A.T. 1986. Marine reserves: How effective are the management strategies for Philippine, Indonesian and Malaysian coral reef. environments? *Ocean Management*, 10: 137-159.
- Whitmarsh, D., James, C., Pickering, H., Pipitone, C., Badalamenti, F. & D'Anna, G. 2002. Economic Effects of Fisheries Exclusion Zones: A Sicilian Case Study. *Marine Resource Economics*, 17: 239-250.
- WWF, 1996. Mediterranean Conservation Strategy, WWF Mediterranean Programme Office, Rome, 28pp.
- WWF, 1998. Marine Protected Areas. WWF's role in their future development. WWF International. Discussion Document, Gland. 57 pp.

- Yamasaky, A. & Kuwahara, A. 1990. Preserved area to effect recovery of overfished Zuwai crab stocks off Kyoto Prefecture. In: *Proc. Int. Sym. on King and Tanner Crabs*. Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska: 575-585.
- Yoklavich, M.M. 1998. Marine harvest refugia for West coast rockfish: A workshop. *NOAA Technical Memorandum NMFS*, 255: 1-159.
- Zabala, M. 1995. Efectos ecológicos de la creación de una reserva marina: el caso de las Islas Medes. In: *Gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo occidental*. J.S. Guirado (coord.). Instituto de Estudios Almerienses, Diputación de Almería: 55-103.
- Zeller, D.C. (1997) Home range and activity patterns of the coral trout *Plectropomus leopardus* (Serranidae). *Marine Ecology Progress Series*, 154: 65-77.

ANEXOS

- Anexo I: Areas marinas protegidas en el área COPEMED
- Anexo II: Lista de especies y hábitats marinos protegidos en el Mediterráneo

ANEXO I: Areas Marinas Protegidas en los países del area COPEMED (marzo 2003)

Leyenda. Figuras de protección: (**FCZ**: fisheries closed zone) zona cerrada a la pesca; (**FC**: fishery canton) cantón de pesca (Francia); (**FR**: Fishery Reserve) reserva de pesca; (**HR**: hunting refuge) refugio de caza; (**MPA**: marine protected area) area marina protegida; (**MPZ**: marine protected zone) zona marina protegida Francia); (**MR**: marine reserve) reserva marina; (**MNR**: marine natural reserve) reserva natural marina; (**MaNR**: Managed Natural Reserve) reserva natural gestionada; (**MS**: marine sanctuary) santuario marino; (**NMR**: Natural Marine Reserve) reserva natural marina; (**NP**: National Park) parque nacional; (**NR**: Natural Reserve) reserva natural;(*) además de la figura nacional han sido declaradas (**SPAMI**: specially protected areas of Mediterranean importance) áreas especialmente protegidas de importancia en el Mediterráneo declaradas por la UNEP en el 2001.

Tipos de objetivos: (**C**: Conservation of the marine biodiversity) conservación de la biodiversidad marina; (**E**: education) educación; (**R**: restocking) repoblación; (**T**: tourism-recreation): turismo y recreación. (**Zon**: zoning) (+) tiene una zonación con delimitación de usos:

Areas Marinas Protegidas	Figura	Año	Area (ha)	Zon.	Objetivos
ARGELIA					
El-Kala	NP	1983	-	-	Pre-parque
Reghaia	MaNR		-	-	-
FRANCIA					
Port-Cros*	NP	1963	1800	+	C, R, E, T
Cerbère-Banyuls	NR	1974	650	+	C, R
Scandola	NR	1975	1000	+	C, R
Bastia	FC	1977	791	-	R
Saint-Florent	FC	1977	2440	-	R
Ile Rousse	FC	1977	880	-	R
Calvi	FC	1978	1074	-	R
Piana & Porto	FC	1978	576	-	R
Propiano	FC	1978	589	-	R

Golfe Juan	FR	1981	50	-	R
Beaulieu-sur-Mer	FR	1982	50	-	R
Rochebrune-Cap Martin	FR	1983	50	-	R
Carry-le-Rouet	MPZ	1987	85	-	R, E
Cap Couronne	MPZ	1996	210	-	R, E
Bouches de Bonifacio	NR	1999	80000	+	C, R, E, T
Total France			90245		
ITALIA					
Miramare-Golfo di Trieste	MNR	1986	127		C, E
Isola di Ustica	MNR	1986	16000	+	C, R, T, E
Archipelago Toscano	NP	1989	61474	+	C, R, T
Isole Tremiti	MPA	1989	1509	+	C, R, T
Capo Rizzuto	MPA	1991	13500	+	C, R, T
Isole Ciclopi	MPA	1991	909	+	C, R, T
Isole Egagi	MPA	1991	53810	+	C, R, T
Torre Guaceto	MPA	1991	2207	+	C, R, T
Arcipelago di la Maddalena	NP	1994	15046	+	C, R, T, E
Secche di Tor Paterno	MPA	?	1387	?	?
Isole dell'Asinara	NP	1997	21790	+	C, R, E
Cinque Terre	MPA	1997	2784	+	C, R, T
Isole di Ventotene-S. Stefano	MPA	1997	2787	+	C, R, T
Porto Cesareo	MPA	1997	17156	+	C, R, T, E
Punta Campanella	MPA	1997	1128	+	C, R
Tavolara-Punta Coda Cavallo	MPA	1997	15091		C, R, T, E
Capo Carbonara	MPA	1998	8857		C, R, T
Golfo di Portofino	MPA	1998	372		C, T
Penisola del Sinis-Is. Mal di Ventre	MPA	1998	30357		C, R, T, E
Total Italy			266271		
LIBIA					
El Kouf	NP	1978	-	-	-
El Garabouilli	NP	1990	-	-	pre-park

Ein Gazalla	NR	1993	180	-	marine turtles, sea birds
El Bordi	NR	1994	-	-	C
El Gbaba	NR	1994	-	-	marine turtles
Farwa	NR	1994	800	-	C, turtles, birds
MALTA					
Filfla Island	NR	1988	-	-	sea birds
Fungus Rock	NR	1992	-	-	sea birds
MARRUECOS					
Al-Hoceima	NP	1992	17200	+	C, R
ESPAÑA					
Islas Chafarinas	HR	1983	-	-	monk seal
Tabarca	MR	1986	1400	+	R, C, T, E
Maro-Cerro Gordo	FCZ	1989	900	-	Pre-park
Islas Columbretes*	MR	1990	4400	+	R, C, T
Islas Medas*	MPA	1990	550	+	C, T
Isla de Cabrera	NP	1991	8164	+	C, E
Ses Negres-Cap Begur	MPA	1993	80	-	E
Cabo de San Antonio	MR	1993	85	-	R, C, T
Cabo de Gata-Níjar*	MR	1995	12200	+	R, C, T, E
Cabo de Palos-Islas Hormigas*	MR	1995	1898	+	R, C, T
Freus d'Eivissa i Formentera	MR	1995	13617	+	R, C, T
Isla de Alborán*	MR-FR	1997	49444	+	R, C
Cabo de Creus	MPA	1998	2000	+	C, T, E
Bahía de Palma	MR	1999	2394	+	R, C
Norte de Menorca	MR	1999	5119	+	R, C, T, E
Masía Blanca	MR	1999	322	-	R, C
Tamarit-Punta de la Mora	MR	2001	100	-	R, C, E
Total Spain			102673		
TUNEZ					
Zembra-Zembretta*	NP	1977	4309	-	C, sea birds
Galite-Galitons*	MR	1980	450	+	C, sea birds

Kneiss*	NR	1993	5850	+	C, R
Total Tunisia			10609		
Transnacional					
Ligurian Sea*	MS	1999	8701000	-	Cetaceans

ANEXO II: Lista de especies y hábitats protegidos de aguas marinas y salobres en el Mediterráneo.

Leyenda. (**AC:ACCOBAMS**) Acuerdo para la conservación de los cetáceos del mar Negro, Mediterráneo y de la zona del Atlántico adyacente; (**BaC: Barcelona Convention**), Convención de Barcelona, 1996 (anexos II y III); (**BeC: Berna Convention**), Convención de Berna (anexos I, II, III); (**CITES: Convention on International Trade in Endangered Species**) Convención sobre el mercado internacional de especies en peligro (**EU: European Union**) Unión europea (anexos I, II, IV, V); (**UICN: World Conservation Union**) Unión internacional para la conservación de la naturaleza (Para los anexos ver texto: Parte II, párrafo 3).

a) Lista de tetrápodos marinos (*Reptilia* y *Mammalia*)

TETRAPODA	Eu	CITES	BaC	BeC	AC
Reptilia					
<i>Caretta caretta</i>	II,IV	+	II	II	
<i>Chelonia mydas</i>	IV	+	II	II	
<i>Dermochelys coriacea</i>	IV	+	II	II	
<i>Eretmochelys imbricata</i>	IV	+	II	II	
<i>Lepidochelys kempii</i>	IV		II	II	
<i>Trionyx triunguis</i>			II	II	
Mammalia					
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	IV	+	II	II	+
<i>Balaenoptera borealis</i>	IV		II	II	+
<i>Balaenoptera physalus</i>	IV	+	II	II	+

<i>Delphinus delphis</i>	IV		II	II	+
<i>Eubalaena glacialis</i>	IV	+	II	II	+
<i>Globicephala melas</i>	IV		II	II	+
<i>Grampus griseus</i>	IV		II	II	+
<i>Kogia simus</i>	IV		II	II	+
<i>Megaptera novaeangliae</i>	IV	+	II	II	+
<i>Mesoplodon densirostris</i>	IV		II	II	+
<i>Monachus monachus</i>	II,IV	+	II	II	
<i>Orcinus orca</i>	IV		II	II	+
<i>Phocoena phocoena</i>	II,IV		II	II	+
<i>Physeter macrocephalus</i>	IV	+	II	II	+
<i>Pseudorca crassipis</i>	IV		II	II	+
<i>Stenella coeruleoalba</i>	IV		II	II	+
<i>Steno bredanensis</i>	IV		II	II	+
<i>Tursiops truncatus</i>	II,IV		II	II	+
<i>Ziphius cavirostris</i>			II	II	+

b) Lista de vegetales (*macrophyta*), invertebrados y peces protegidos de aguas marinas y salobres

MACROPHYTA	EU	CITES	BaC	BeC
Angiospermae				
<i>Cymodocea nodosa</i>				I
<i>Posidonia oceanica</i>	I		II	I
<i>Zostera noltii</i>			II	
<i>Zostera marina</i>			II	I
Chlorophyta				
<i>Caulerpa ollivieri</i>			II	I
Fucophyta				
<i>Cystoseira amentacea</i>			II	I

<i>Cystoseira mediterranea</i>			II	I
<i>Cystoseira sedoides</i>			II	I
<i>Cystoseira spinosa</i>			II	I
<i>Cystoseira zosteroides</i>			II	I
<i>Laminaria rodriguezii</i>			II	I
<i>Laminaria ochroleuca</i> (M)				I
Rhodophyta				
<i>Goniolithon byssoides</i>			II	I
<i>Lithophyllum lichenoides</i>			II	I
<i>Lithothamnion corallioides</i>	V			
<i>Phymatolithon calcareum</i>	V			
<i>Ptilophora mediterranea</i>			II	I
<i>Schimmelmannia schousboei</i>			II	I
INVERTEBRATA				
Porifera				
<i>Aplysina cavernicola</i>				II
<i>Aplisina sp. plur.</i>			II	
<i>Asbestopluma hypogea</i>			II	II
<i>Axinella cannabina</i>			II	
<i>Axinella polypoides</i>			II	II
<i>Geodia cynodium</i>			II	
<i>Hippospongia communis</i>			III	III
<i>Ircinia foetida</i>			II	
<i>Ircinia pipetta</i>			II	
<i>Petrobiona massiliana</i>			II	II
<i>Spongia agaricina</i>			III	III
<i>Spongia officinalis</i>			III	III
<i>Spongia zimocca</i>			III	III
<i>Tethya sp. plur.</i>			I	
Cnidaria				
<i>Antipatharia spp.</i>		+	III	III

<i>Astroides calycularis</i>			II	II
<i>Corallium rubrum</i>	V		III	III
<i>Errina aspera</i>			II	II
<i>Gerardia savaglia</i>			II	II
Mollusca				
<i>Charonia lampas</i>			II	II
<i>Charonia tritonis</i>			II	II
<i>Dendropoma petraeum</i>			II	II
<i>Erosaria spurca</i>			II	II
<i>Gibbula nivosa</i>			II	II
<i>Lithophaga lithophaga</i>	IV		II	II
<i>Luria lurida</i>			II	II
<i>Mitra zonata</i>			II	II
<i>Patella ferruginea</i>	IV		II	II
<i>Patella nigra</i>			II	II
<i>Pholas dactylus</i>			II	II
<i>Pinna nobilis</i>	IV		II	
<i>Pinna rudis</i> (= <i>P. pernula</i>)			II	II
<i>Ranella olearia</i>			II	II
<i>Schilderia achatidea</i>			II	II
<i>Tonna galea</i>			II	II
<i>Zonaria pyrum</i>			II	II
Crustacea				
<i>Homarus gammarus</i>			III	III
<i>Maia squinado</i>			III	III
<i>Ocypode cursor</i>			II	II
<i>Pachyplasma giganteum</i>			II	II
<i>Palinurus elephas</i>			III	III
<i>Scyllarides latus</i>	V		III	III
<i>Scyllarus pigmaeus</i>			III	III
<i>Scyllarus arctus</i>			III	III

Briozoa				
<i>Hornera lichenoides</i>			II	
Echinodermata				
<i>Asterina panceri</i>			II	II
<i>Centrostephanus longispinus</i>	IV		II	II
<i>Ophidiaster ophidianus</i>			II	II
<i>Paracentrotus lividus</i>			III	III
PISCES	UE	CITES	BaC	BeC
<i>Acipenser nacarii*</i>	II,IV		II	II
<i>Acipenser sturio*</i>	II,IV		II	II
<i>Alosa alosa*</i>	II,V		III	III
<i>Alosa fallax*</i>	II,V		III	III
<i>Anguila anguila*</i>			III	
<i>Aphanius fasciatus</i>	II		II	II
<i>Aphanius iberus</i>	II		II	II
<i>Cetorhinus maximus</i>			II	II
<i>Carcharodon carcharias</i>			II	II
<i>Epinephelus marginatus</i>			III	III
<i>Hippocampus hippocampus</i>			II	II
<i>Hippocampus ramulosus</i>			II	II
<i>Huso huso</i>	V		II	II
<i>Isurus oxyrinchus</i>			III	III
<i>Lamna nasus</i>			III	III
<i>Lamprea fluviatilis</i>	II,V		III	III
<i>Lethenteron zanandreaei</i>	II,V		II	II
<i>Mobula mobular</i>			II	II
<i>Petromyzon marinus</i>	II		III	III
<i>Pomatoschistus canestrini</i>	II		II	II
<i>Pomatoschistus microspis</i>				III
<i>Pomatoschistus minutus</i>				III
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>				III

<i>Pomatoschistus tortonesei</i>			II	II
<i>Prionace glauca</i>			III	III
<i>Raja alba</i>			III	III
<i>Sciaena umbra</i>			III	III
<i>Squatina squatina</i>			III	III
<i>Sygnathus abaster</i>				III
<i>Thunnus thynnus</i>			III	
<i>Umbrina cirrosa</i>			III	III
<i>Valencia hispanica</i>	II,IV		II	II
<i>Valencia letourneuxi</i>			II	II
<i>Xiphias gladius</i>			III	

c) Lista de hábitats protegidos de aguas marinas y salobres. (+) libro rojo de IUCN; UE (I): anexo I de la Directiva de hábitats de la Unión Europea; Barcelona Convention 1996: (+) incluida, (*) propuesta.

HABITATS	IUCN	UE	BaC	
<i>Lithophyllum spp.</i> formations	+		+	
Rocky reefs		I		
Vermetids formations	+			
<i>Corallina elongata</i> formations	+			
Lagoon associations of free red and brown macroalgae	+			
<i>Cystoseira</i> forest in shallow waters	+		*	
<i>Cystoseira</i> forest in deep water	+		*	
<i>Dictyopteris membranacea</i> forests	+			
Atlantic Laminariales forests	+			
<i>Laminaria rodriguezii</i> forests	+			
<i>Posidonia oceanica</i> meadows	+	I	+	
<i>Zostera marina</i> meadows	+			

Coralligenous bottoms	+	I		
Maërl beds	+		*	