

Nuevos instrumentos de gestión para una nueva Política Común de Pesca

El papel de las Reservas Marinas Protegidas (MPAs) como instrumento económico de gestión de pesquerías

Marcos Domínguez Torreiro*

En este trabajo analizamos el papel de las Reservas Marinas Protegidas como mecanismo de gestión de pesquerías capaz de aunar objetivos de sostenibilidad biológica del recurso y sostenibilidad económica de la actividad pesquera. De este modo, la puesta en marcha de Reservas Marinas Protegidas dentro del marco de la nueva Política Común de Pesca abre una puerta a una reconciliación entre los intereses de las comunidades pesqueras afectadas y la necesidad de conservación de los recursos para su disfrute por parte de las generaciones futuras.

Palabras clave: política común de pesca, pesquerías, recursos pesqueros, reservas marinas protegidas.

Clasificación JEL: Q22.



COLABORACIONES

1. Introducción

La reciente propuesta de la Comisión Europea de establecer zonas de veda para garantizar la recuperación de las poblaciones de cigala en el Cantábrico-Noroeste (Comisión Europea 2003) ha puesto nuevamente de actualidad el debate sobre la conveniencia de la creación de áreas marinas protegidas como mecanismo de gestión, y sobre las posi-

bles repercusiones que se derivarían de la puesta en marcha de tales mecanismos. Al hablar de repercusiones, el acento se ha puesto tradicionalmente en los efectos sobre la evolución y el estado de conservación de los stocks. Sin embargo, no podemos centrarnos únicamente en este tipo de cuestiones, pues sin duda la actividad pesquera va más allá de la mera consideración del estado de las poblaciones de peces afectadas por la misma. La supervivencia y sostenibilidad de la actividad pesquera se encuentra directamente relacionada con la supervivencia y sostenibilidad de las comunidades pesqueras de las zonas afec-

* Fisheries Centre-University of British Columbia.
El autor desea expresar su agradecimiento a la Fundación Caixagalicia por el apoyo financiero recibido durante la realización de este estudio.

tadas por la aplicación de las medidas de gestión.

En los últimos años se ha venido constatando cómo pesquerías bajo la disciplina de sistemas de gestión basados en mecanismos de control de inputs y output no han escapado a la tendencia decreciente en la disponibilidad de los stocks de las especies reguladas (Lauck *et al* 1998, Hannesson 1998). La imposibilidad de hacer frente a los problemas de sobreexplotación y agotamiento por parte de los mecanismos tradicionales se ha debido, principalmente, a su incapacidad para tratar convenientemente el problema de incertidumbre surgido de la compleja naturaleza del ecosistema marino, así como a la imposibilidad de garantizar un control efectivo de la mortalidad por pesca ejercida por las flotas participantes en una determinada pesquería (Ludwig *et al* 1993, Lauck *et al* 1998).

En este contexto, la reciente propuesta de la Comisión Europea de establecer zonas de veda para garantizar la recuperación de las poblaciones de cigala en el caladero Cantábrico-Noroeste ha puesto nuevamente de actualidad el debate sobre la conveniencia de las áreas marinas protegidas como mecanismo de gestión, y sobre las posibles repercusiones de su implementación. Las Reservas Marinas Protegidas (MPAs) se presentan como una propuesta viable y efectiva, capaz de poner freno a los efectos negativos de la incertidumbre, proteger a los recursos de los posibles fallos de gestión y garantizar la sostenibilidad de los mismos, así como de las comunidades pesqueras involucradas en su explotación. Tal y como veremos más adelante, las MPAs no proporcionarán tan sólo seguridad biológica para los recursos, sino que permitirán al mismo

tiempo conjugar estos objetivos biológicos con objetivos económicos de rentabilidad y explotación eficiente (Sumaila 1998b).

El objetivo que nos hemos propuesto en este artículo es analizar los diferentes trabajos teóricos y empíricos realizados hasta la fecha e identificar las posibles vías para continuar avanzando en el futuro en el estudio de las MPAs como mecanismos económicos de gestión de pesquerías. Para ello, el trabajo ha sido dividido en cuatro partes. Tras una primera parte de carácter introductorio, se enmarcan las propuestas de Reservas Marinas Protegidas dentro de un contexto de fallo de los mecanismos tradicionales de gestión e incertidumbre. Después se analizan las MPAs como mecanismo de gestión de pesquerías, prestando especial atención a las ventajas e inconvenientes que presentan, así como a los principales resultados presentes en la literatura. En el último epígrafe se recogen los resultados y consideraciones más relevantes presentados a lo largo del trabajo.

2. Incertidumbre y fallos de gestión

Los instrumentos tradicionales de gestión de pesquerías podemos agruparlos en dos categorías básicas: mecanismos de control del esfuerzo pesquero y mecanismos de control de las capturas. A lo largo de pesquerías repartidas por todo el mundo, Totales Admisibles de Capturas (TACs), Cuotas Individuales de Pesca (IFQs) y Licencias de Pesca, han sido empleados como mecanismos básicos de regulación. El objetivo perseguido con la aplicación de estos instrumentos ha sido la consecución de niveles sostenibles



COLABORACIONES

óptimos de explotación de los recursos pesqueros, de tal manera que se maximicen las rentas provenientes de la pesquería y se solucionen los problemas derivados del libre acceso a los recursos.

Sin embargo, los resultados obtenidos con estas experiencias han sido con frecuencia insatisfactorios (Holland y Brazee 1996). En numerosas pesquerías, el establecimiento de mecanismos de regulación como los mencionados anteriormente ha sido insuficiente para frenar el progresivo deterioro de los *stocks*. Éste ha sido el caso de valiosos *stocks* de especies demersales, como la pesquería de bacalao frente a las costas orientales canadienses (Lauck *et al* 1998), o más recientemente, los *stocks* de bacalao y merluza en aguas del Atlántico Noreste (Comisión Europea 2002).

Para autores como Ludwig *et al* (1993), Wilson *et al* (1994), Holland y Brazee (1996), Sumaila (1998b), Lauck *et al* (1998), Hannesson (1998), Sanchirico y Wilen (2001), la explicación a estos fallos de gestión derivados de la aplicación de los mecanismos tradicionales hay que buscarla en los problemas informacionales y de control inherentes a los mismos.

Tal y como señala Sumaila (1998b), los problemas evidenciados por los mecanismos tradicionales de gestión de pesquerías tienen dos causas fundamentales: i) la insuficiente disponibilidad de información y conocimientos relativos a las complejas relaciones biológicas y medioambientales presentes en el medio marino, así como la complejidad de las interacciones socioeconómicas que se dan entre los distintos agentes participantes en las pesquerías, y ii) la incapacidad de la sociedad para poner en práctica y con-

trolar eficazmente medidas de gestión diseñadas para alcanzar, al menos en teoría, niveles óptimos de explotación de los recursos pesqueros.

Con relación a la primera de las fuentes de problemas, la presencia de incertidumbre se manifiesta como uno de los principales obstáculos para acumular los conocimientos necesarios para poner en práctica los mecanismos de gestión de pesquerías que hemos mencionado anteriormente. Como fuentes de incertidumbre, Sumaila (1998b) destaca la naturaleza dinámica de las poblaciones de peces, la variabilidad y complejidad del ecosistema marino, así como el impacto de la actividad pesquera sobre el medio.

Entrando en más detalle en el análisis del concepto de incertidumbre, vemos cómo en la literatura se contempla la existencia de dos posibles categorías (Sumaila 1998b). En primer lugar, la llamada *incertidumbre de primer grado*, que consiste en una serie de fenómenos cuya probabilidad de ocurrencia puede quedar recogida mediante la construcción de distribuciones de probabilidad objetivas. Estas distribuciones de probabilidad podrán posteriormente incorporarse a versiones estocásticas de los modelos de gestión tradicionales (1). Por su parte, la llamada *incertidumbre de segundo grado* (también conocida como *verdadera incertidumbre*), hace referencia a la presencia de eventos cuya probabilidad de ocurrencia no puede ser estimada a partir de experiencias pasadas. Esta segunda categoría de incertidumbre, *verdadera incertidumbre*, es la que se encuentra presente en todo



COLABORACIONES

(1) ANDERSEN y SUTINEN (1984), CLARK (1990).

lo relacionado con el estudio de los ecosistemas marinos.

Tal y como mencionamos anteriormente, los problemas derivados de la presencia de incertidumbres relativas a la evolución y al comportamiento de los ecosistemas marinos no son los únicos a los que se enfrenta un hipotético gestor o regulador de un determinado recurso pesquero. Los problemas derivados de la implementación, seguimiento y control de las medidas de gestión seleccionadas jugarán también un papel fundamental en la aparición de los fallos de gestión. En combinación con niveles típicos de incontabilidad de las capturas reales y de la mortalidad por pesca, la presencia de incertidumbre de segundo grado hará que de manera persistente los enfoques tradicionales de gestión de pesquerías fracasen (Lauck *et al* 1998).

Partiendo de esta consideración de los sistemas tradicionales de gestión como mecanismos no lo suficientemente seguros para garantizar la supervivencia de los stocks, y propensos a la aparición de fallos de gestión en el largo plazo, autores como Sanchirico y Wilen (2001) han propuesto la implementación de Reservas Marinas Protegidas (MPAs) como la única vía para asegurar la protección de las poblaciones marinas. Lauck *et al* (1998) y Sumaila (1998) coinciden en señalar cómo las MPAs constituirán un método efectivo para mitigar los riesgos de gestión y hacer frente a la incertidumbre presente en la gestión de pesquerías. De este modo, las Reservas Marinas Protegidas se presentan como el método más simple para proteger los recursos pesqueros y, al mismo tiempo, como la mejor aproximación a la hora de implementar el enfoque de

precaución (2) y de alcanzar la sostenibilidad en las pesquerías marinas (Lauck *et al* 1998).

3. Las MPAs como instrumento de gestión de pesquerías

Tal y como hemos visto en el epígrafe anterior, las MPAs se muestran como una alternativa viable de gestión de pesquerías. En este apartado profundizaremos en las ventajas e inconvenientes presentes en las MPAs, así como en todo lo relativo al diseño y modelización de las mismas. Por último, destacaremos los principales resultados obtenidos en los diferentes estudios realizados hasta el momento.

3.1. Ventajas e inconvenientes de las MPAs

Junto con la capacidad de las MPAs para mitigar los efectos negativos de la incertidumbre, tal y como hemos señalado en el apartado anterior, la simplicidad de las Reservas Marinas Protegidas ha sido destacada como una de sus principales virtudes. Autores como Pezzey *et al* (2000 p. 78) afirman que «vigilar que nadie se encuentre pescando en la reserva es probablemente el sistema de gestión más sencillo de hacer cumplir, siendo además reducidos los requerimientos informacionales necesarios para una gestión efectiva». Junto con la reducción en los

(2) El objetivo general del enfoque de precaución para la pesca consiste en prevenir la degradación de los recursos y de su medio ambiente, así como, recuperar los recursos depauperados, de modo que estos estén disponibles para el uso tanto de las generaciones presentes como de las generaciones futuras. Con relación a la definición, orígenes y aplicación del Enfoque de Precaución en pesquerías, MAGUIRE y AZEVEDO (2002).



COLABORACIONES

requerimientos informacionales necesarios, una mayor simplicidad supondrá también unos menores costes asociados a las tareas de gestión y al control del cumplimiento (Armstrong y Reithe 2001, Sumaila y Armstrong 2002, Ami *et al* 2003).

Pero por medio de la implantación de una Reserva Marina Protegida obtendremos también otra serie de beneficios no considerados hasta el momento. La presencia de una reserva en una determinada zona marina y la prohibición de la actividad pesquera en la misma permitirá aflorar nuevos valores no relacionados con la mera actividad extractiva. Nos estamos refiriendo a beneficios potenciales asociados a la preservación del ecosistema marino, incluyendo valores de herencia y de existencia, así como al desarrollo de actividades recreacionales y turísticas de carácter no extractivo (Bonhsack, 1990, Pezzey *et al* 2000, Sanchirico y Wilen, 2001, Boncoeur *et al* 2002). Las reservas actuarán como zonas protegidas de cría y reproducción, exportando tanto larvas y alevines como ejemplares maduros que repoblarán las zonas circundantes. Asimismo, las reservas favorecerán la biodiversidad y el desarrollo de una mayor diversidad de clases de edad en las poblaciones de peces en las áreas protegidas, lo cual permitirá mantener e incrementar la capacidad reproductiva de las especies, así como su capacidad de recuperación ante fluctuaciones medioambientales (Holland y Brazee, 1996, Lauck *et al* 1998). Por último hay que señalar que en aquellas pesquerías caracterizadas por el empleo de técnicas de pesca dañinas para el sustrato (por ejemplo, arrastre de fondo), las reservas incrementarán la calidad producti-

va del hábitat (3). Esto, a su vez, contribuirá a potenciar el atractivo turístico de las zonas protegidas, basado en la conservación inalterada de zonas consideradas de alto valor ecológico.

Como principales problemas ligados al establecimiento de Reservas Marinas Protegidas, Hannesson (1998) señala el potencial peligro de sobreinversión en capacidad, incremento en los costes de explotación y reducción de la duración de la temporada de pesca, para el caso de aquellas pesquerías en las que no se estableciesen medidas de gestión complementarias a las reservas, tales como restricciones del esfuerzo pesquero y de la capacidad. Por otro lado, la expulsión de los pescadores de sus zonas de pesca tradicionales supondrá un perjuicio en el corto plazo para los mismos, por lo cual se mostrarán inicialmente reacios a apoyar el establecimiento de reservas marinas. Para minimizar este rechazo social, será necesario convencer al sector de que las ganancias futuras en rentabilidad y capturas resultantes del establecimiento de una MPA serán suficientes para compensar las pérdidas sufridas en el corto plazo (Sumaila 1998b, Sanchirico y Wilen 2001). Finalmente, debemos señalar también que las pérdidas y las ganancias a las que hemos hecho referencia no tienen por qué repartirse de manera equitativa entre todos los participantes en una determinada pesquería. En aquellas pesquerías donde exista un cierto grado de heterogeneidad entre los agentes



COLABORACIONES

(3) Así pues, las MPAs se muestran consistentes con los enfoques de gestión que recomiendan la adopción de medidas respetuosas con los procesos biológicos básicos del sistema, de tal modo que no sean alterados los «parámetros» definitorios del mismo (WILSON *et al* 1994).

participantes en la misma, la implantación de una Reserva Marina Protegida tendrá unos efectos distributivos implícitos, existiendo grupos de pescadores que se verán más beneficiados por la introducción de la reserva y grupos de usuarios que se verán perjudicados (Sumaila y Armstrong 2002).

3.2. Diseño y modelización de MPAs

En la literatura sobre reservas se han propuesto una gran diversidad de modelos de análisis. Una primera clasificación de los mismos consiste en separar aquellos modelos puramente biológicos (Polacheck 1990, Bonhsack 1990, Roberts y Polunin 1991, Quinn *et al* 1993, Rowley 1994, Man *et al* 1995) de los llamados modelos bioeconómicos, en base a la incorporación o no de consideraciones económicas en el diseño de las reservas (Sumaila 1998b, Pezzey *et al* 2000).

Por lo que se refiere a los aspectos biológicos considerados en los modelos de análisis, podemos hablar en primer lugar bien de la homogeneidad o de la heterogeneidad biológica de los mismos, en función de la similitud o diversidad, respectivamente, de los parámetros biológicos que definen las funciones de crecimiento y reproducción tanto en la zona de pesca como en la zona protegida. Mención especial merecen los modelos de «metapoblaciones» (Sanchirico y Wilen 2001, Ami *et al* 2003), que identifican y modelizan n -parcelas dentro de una misma pesquería, cada una de ellas caracterizada por su propia dinámica poblacional.

El segundo elemento a destacar con relación a la caracterización de los aspectos biológicos relacionados con el

establecimiento de las Reservas Marinas Protegidas, es la modelización de los procesos de dispersión existentes entre las zonas de pesca y de no pesca. Trabajos teóricos como el de Sanchirico y Wilen (2001) analizan las repercusiones del establecimiento de MPAs en sistemas biológicos caracterizados por la presencia de procesos de dispersión «dependientes de la densidad» o «unidireccionales». Por el contrario, otros trabajos asumen que no existen flujos de ejemplares adultos, y que tanto los huevos como las larvas de las especies gestionadas se distribuyen de forma homogénea por todo el medio marino (Pezzey *et al* 2000).

Por lo que se refiere a los aspectos económicos, dentro de estos modelos serán objeto de consideración cuestiones tales como, en primer lugar, la incorporación de supuestos relativos a la generación de rentas y al régimen de gestión existente en la zona abierta a la pesca y, en segundo lugar, la existencia de hipótesis razonables sobre el comportamiento del sector extractivo (Sanchirico y Wilen 2001). Por lo que se refiere a la primera cuestión, nos encontramos con modelos en los cuales se combina el establecimiento de una reserva protegida con una situación de libre acceso en la zona de pesca (Pezzey *et al* 2000, Sanchirico y Wilen 2001), y modelos en los cuales se fijan objetivos tales como la maximización de las rentas de la pesquería una vez establecida la reserva (Holland y Brazee 1996, Sumaila 1998, Ami *et al* 2003). Por lo que se refiere a la segunda cuestión, según Sanchirico y Wilen (2001) se considerarán hipótesis razonables de comportamiento de la industria aquellas que contemplen la posibilidad de una modificación en la mortalidad y el esfuerzo pesquero



COLABORACIONES

tras el establecimiento de una reserva en una pesquería previamente explotada (4). Esta modificación se producirá en respuesta a la alteración de los incentivos económicos motivada por el cierre de una determinada parcela del caladero (Hannesson 1998, Sumaila 1998, Anderson 2000, Sanchirico y Wilen 2001).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el diseño apropiado de una Reserva Marina Protegida se verá influido tanto por condicionantes biológicos como económicos. Variables tales como el tamaño y la forma de la reserva, su localización, su unicidad o su división en pequeñas subáreas, y su unicidad o pluralidad en términos de especies protegidas, deberán ser seleccionadas de tal modo que se adapten a la realidad del hábitat y a la propia naturaleza de las especies protegidas (Rowley 1994, Lauck *et al* 1998). Cuestiones tales como garantizar la protección de las zonas de cría y reproducción y el control del furtivismo, jugarán también un papel fundamental en el diseño de las reservas marinas. Finalmente, debemos señalar que el diseño de la reserva podrá ser modificado a posteriori, si las condiciones cambiantes del entorno así lo requiriesen (Lauck *et al* 1998).

3.3. Resultados

En este apartado trataremos de sintetizar los principales resultados alcan-

(4) No obstante, autores como LUDWIG *et al* (1993) consideran la rigidez a la baja en la sobrecapacidad de la industria extractiva como algo endémico en el sector pesquero a nivel mundial. De este modo, hipótesis relativas a la incapacidad de ajuste del esfuerzo pesquero con posterioridad al establecimiento de una reserva (POLACHEK 1990, HOLLAND y BRAZEE 1996), no tendrían por qué tener a priori la consideración de poco razonables o poco realistas.

zados por los estudios relativos al diseño y aplicación de Reservas Marinas Protegidas, que han sido descritos anteriormente. El primer resultado que nos gustaría resaltar es la visión generalizada en los diferentes autores de la conveniencia del establecimiento de las reservas como mecanismo para hacer frente a las incertidumbres y al riesgo de un posible fallo de gestión, garantizando así la seguridad biológica de los *stocks* protegidos (5). Por lo que se refiere a la capacidad de las reservas para incrementar los niveles de capturas y rentas existentes en una determinada pesquería, existen diversas visiones al respecto. Autores como Sanchirico y Wilen (2000) hablan de la existencia de un «*doble pay-off*», consistente en la posibilidad de obtener un incremento tanto de los niveles de biomasa como de las capturas como consecuencia del establecimiento de una reserva; los resultados obtenidos por autores como Lauck *et al* (1998) en un marco de incontrolabilidad de la evolución real de la mortalidad por pesca corroboran la posibilidad de obtener este doble beneficio. Sin embargo, Hannesson (1998) afirma que si bien una reserva del tamaño apropiado conseguiría unos efectos de conservación similares a los de una gestión óptima, el nivel de capturas resultante sería ligeramente inferior. Por su parte, Sumaila (1998) y Ami *et al* (2003) identifican en sus trabajos combinaciones en los valores de los parámetros biológicos y económicos para los cuales el establecimiento de una reserva permi-

(5) Incluso aquellos autores *a priori* más escépticos con las posibilidades de las reservas como mecanismos de gestión de pesquerías, como por ejemplo HANNESON (1998) y ANDERSON (2000), coinciden en señalar en sus análisis la capacidad de las mismas para garantizar unos niveles mínimos de seguridad biológica.



COLABORACIONES

tirá incrementar simultáneamente los niveles de rentas y de stocks. En cuanto al tamaño óptimo recomendado para las Reservas Marinas Protegidas, los valores oscilan desde el 20-40 por 100 del total del hábitat propuesto por Pezzey *et al* (2000), hasta el 70-80 por 100 propuesto por Hannesson (1998), pasando por el 50 por 100 de Man *et al* (1995) y Lauck *et al* (1998).

4. Conclusiones

En un entorno caracterizado por la constatación de la existencia de fallos de gestión en los mecanismos tradicionales de gestión de pesquerías, así como por el agotamiento o sobreexplotación de numerosos recursos pesqueros en todo el mundo, las Reservas Marinas Protegidas se presentan como una propuesta viable de instrumento económico para la gestión de pesquerías.

La capacidad de las reservas para aunar objetivos biológicos de sostenibilidad y económicos de rentabilidad, así como la capacidad de las mismas para hacer frente a las incertidumbres propias de la actividad pesquera, sitúan a este mecanismo en una posición privilegiada para renovar las políticas de gestión de recursos pesqueros.

De cara al futuro, y dada la necesidad de seleccionar para cada pesquería el diseño de MPA que mejor se adapte a sus particulares circunstancias, será necesario continuar avanzando en el estudio de las posibilidades de las reservas como instrumento económico de gestión. Distintas direcciones hacia las que se está orientando en la actualidad esa actividad investigadora son el estudio de los efectos distributivos de la implantación de una reserva marina en un caladero

previamente explotado (Sumaila y Armstrong 2002), el efecto de la consideración de los costes de gestión del sistema sobre los resultados económicos de la introducción de una reserva (Armstrong y Reithe 2001), la presencia de heterogeneidad espacial dentro de la zona regulada (Sanchirico y Wilen 2001, Ami *et al* 2003), y el tratamiento de la incertidumbre y la aleatoriedad propias de la actividad económica de la pesca (Lauck *et al* 1998, Sumaila 1998). Otras cuestiones adicionales, que constituyen también vías alternativas de avance para el futuro, son la incorporación de los usuarios a los procesos de toma de decisión y la aplicación de técnicas de análisis multi-criterio (Brown *et al* 2001), el análisis del impacto sobre el empleo en los sectores turístico y extractivo como consecuencia de la introducción de una reserva (Stewart y Wilen 2000), y el estudio de la aplicabilidad de las reservas como mecanismo para preservar el medio marino (especialmente las zonas costeras) de las amenazas que suponen el crecimiento económico incontrolado y la polución (Borsma y Parrish 1999).

Bibliografía

1. AMI, D.; CARTIGNY, P. y RAPAPORT, A. (2003): «The Role of Marine Protected Area in the Optimal Management of Fisheries», Presentado en la XIIth EAERE Conference, Bilbao, 27-30 de junio.
2. ANDERSEN, P. y SUTINEN, J. G. (1984): «Stochastic bioeconomics: a review of basic methods and results», *Marine Resource Economics*, volumen 1, número 2, páginas 117-136.
3. ANDERSON, L. G. (2000): «Marine Reserves: A Closer Look at What they can accomplish», Presentado en el Xth Biennial Conference of the International Insti-



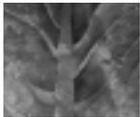
COLABORACIONES

- tute of Fisheries Economics and Trade, Corvallis, Oregon (USA), julio 10-14.
4. ARMSTRONG, C. W. y REITHE, S. (2001): «Comment: Marine Reserves: Will They Accomplish More With Management Costs?», *Marine Resource Economics*, volumen 16, páginas 165-175.
 5. BOERSMA, P. D. y PARRISH, J. K (1999): «Limiting abuse: Marine protected areas, a limited solution», *Ecological Economics*, volumen 31, páginas 287-304.
 6. BOHNSACK, J. A. (1990): «The potential of marine fishery reserves for reef fish management in the U.S. Southern Atlantic», NOAA Tech. Memo nmfs-sefc-261, 40 páginas.
 7. BONCOEUR, J.; ALBAN, J.; GUYADER, O. y THEBAUD, O. (2002): «Fish, fishers, seals and tourists: economic consequences of creating a marine reserve in a multi-species, multi-activity context», *Natural Resource Modeling*, volumen 15, número 4, páginas 1-25.
 8. BROWN, K.; ADGER, W. N.; TOMPKINS, E.; BACON, P.; SHIM, D. y YOUNG, K. (2001): «Trade-off analysis for marine protected area management», *Ecological Economics*, volumen 37, páginas 417-434.
 9. CLARK, C.W. *Mathematical Bioeconomics*, 2nd ed., Nueva York, Wiley Interscience.
 10. COMISIÓN EUROPEA (2002): Amended proposal for a Council Regulation establishing measures for the recovery of the cod and hake stocks. COM (2002) 773 final. Bruselas.
 11. COMISIÓN EUROPEA (2003): Propuesta de reglamento del Consejo por el que se establecen medidas para la recuperación de la población sur de merluza europea y de cigala en el mar Cantábrico y en el oeste de la Península Ibérica y se modifica el Reglamento (CE) número 850/98. COM (2003) 818 final. Bruselas.
 12. HANNESSON, R. (1998): «Marine Reserves: What Would They Accomplish?», *Marine Resource Economics*, volumen 13, páginas 159-170.
 13. HOLLAND, D. S. y BRAZEE, R. J. (1996): «Marine Reserves for Fisheries Management», *Marine Resource Economics*, volumen 11, páginas 157-171.
 14. LAUCK, T.; CLARK, C. W.; MANGEL, M. y MUNRO, G. R. (1998): «Implementing the precautionary principle in fisheries management through marine reserves», *Ecological Applications*, volumen 8, número 1 (suplemento), páginas S72-S78.
 15. LUDWIG, D.; HILBORN, R. y WALTERS, C. (1993): «Uncertainty, resource exploitation and conservation: lessons from history», *Science*, volumen 260, páginas 17-36.
 16. MAGUIRE, J. J. y AZEVEDO, M. (2002): «El criterio de precaución en la gestión de los recursos pesqueros», Documentos de Economía del CIEF, número 17, La Coruña.
 17. MAN, A.; LAW, R. y POLUNIN, N. V. C. (1995): «Role of marine reserves in recruitment to reef fisheries: a metapopulation model», *Biological Conservation*, volumen 71, páginas 197-204.
 18. PEZZEY, J. C. V.; ROBERTS, C. M. y URDAL, B. T. (2000): «A simple bioeconomic model of a marine reserve», *Ecological Economics*, número 33, páginas 77-91.
 19. POLACHEK, T. (1990): «Year round closed areas as a management tool», *Natural Resource Modeling*, volumen 4, páginas 327-354.
 20. QUINN, J. F.; WING, S. R. y BOTSFORD, L. W. (1993): «Harvest refugia in marine vertebrate fisheries: models and applications to Red Sea urchin (*Strongylocentrotus franciscanus*)», *American Zoologist*, volumen 33, páginas 537-550.
 21. ROBERTS, C. M. y POLUNIN, N. V. C. (1991): «Are marine reserves effective in management of reef fisheries?», *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, volumen 1, páginas 65-91.
 22. ROWLEY, R. J. (1994): «Case studies and reviews, marine reserves in fisheries management», *Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystems*, volumen 4, páginas 233-254.



COLABORACIONES

23. SANCHIRICO, J. N. y WILEN, J. E. (2001): «A Bioeconomic Model of Marine Reserve Creation», *Journal of Environmental Economics and Management*, volumen 42, páginas 257-276.
24. STEWART, M. y WILEN, J. E. (2000): «Impacts of marine reserves in the Galápagos Islands: some considerations», Presentado en la Xth Biennial Conference of the International Institute of Fisheries Economics and Trade (IIFET), Corvallis, Oregon (USA), 10-14 de julio.
25. SUMAILA, U. R. (1998): «Protected marine reserves as fisheries management tools: a bioeconomic analysis», *Fisheries Research*, volumen 37, páginas 287-296.
26. SUMAILA, U. R. (1998b): «Protected marine reserves as hedges against uncertainty: an economist's perspective», en PITCHER, T. J.; HART, P. J. B.; PAULY, D. (eds.): *Reinventing Fisheries Management*, Londres, Kluwer Academic Publishers.
27. SUMAILA, U. R. y ARMSTRONG, C. W. (2002): «Distributional effects of Marine Protected Areas: A study of the North East Atlantic cod fishery», Presentado en la XIVth Annual Conference of the European Association of Fisheries Economists, Faro, Portugal, 25-27 de marzo.
29. WILSON, J. A.; ACHESON, J. M.; METCALFE, M. y KLEBAN, P. (1994): «Chaos, complexity and community management of fisheries», *Marine Policy*, volumen 18, número 4, páginas 291-305.



COLABORACIONES