

# Hacia el estudio y la gestión pesquera basada en los ecosistemas

Isabel Palomera y Marta Coll\*

## APRENDIENDO DE LOS GRANDES FALLOS

La pesca marina ha existido desde hace milenios. Sin embargo, no ha sido hasta principios del siglo xx, y sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial, cuando se ha desarrollado de forma intensa y con carácter industrial. Esto ha sucedido gracias a la implementación de nuevas tecnologías, la expansión de la actividad pesquera hacia áreas no explotadas y la captura de especies menos accesibles o inicialmente menos valoradas.

El cambio en la composición de las capturas durante los últimos 50 años pone de manifiesto este desarrollo pesquero y su impacto. Este cambio se observa claramente con el análisis de los niveles tróficos (TL) de las especies capturadas. El TL es un indicador que identifica la situación de un organismo en el ecosistema en función de las relaciones tróficas que se establecen. Un análisis detallado de las capturas mundiales ha mostrado que el nivel trófico medio de la captura (mTLc) por año ha disminuido desde 1950 en numerosas áreas explotadas de todo el planeta. Este proceso se conoce como *Fishing Down Marine Food Webs* y describe un fenómeno de pesca progresiva hacia niveles tróficos menores del ecosistema a medida que las especies de vida más larga y mayor tamaño disminuyen por el impacto pesquero.

Por otro lado, las interacciones tróficas en el seno de los ecosistemas explotados muestran cambios complejos como respuesta a la pesca. La pesca de un depredador puede tener efectos en sus presas y el consiguiente efecto negativo sobre este depredador, y viceversa. En estos casos se pueden producir cambios en la canalización de la energía hacia especies que anteriormente eran menos abundantes, produciéndose una proliferación de especies secundarias. Un ejemplo es el cambio ecológico del ecosistema del Atlántico norte, en el que después del colapso del bacalao se observó una proliferación de gambas (*Pandalus borealis*). Otro ejemplo es el aumento de medusas en el mar Negro y mar Adriático, relacionado con el impacto de la pesca y la eutrofización de las aguas. Por otro lado, existen también ejemplos de efectos de la pesca de una presa en la producción de su depredador ya que el colapso de especies presa se asocia, directa o indirectamente, con episodios de mortalidad masiva.

Así, se han venido observando cambios importantes debidos a los impactos directos e indirectos de la pesca sobre los ecosistemas marinos explotados. La explotación intensa puede llevar a una situación de sobreexplotación y al colapso y extinción comercial o total de especies. La sobreexplotación de los recursos marinos puede derivar en una situación de sobreexplotación del ecosistema. En ella existe una probabilidad elevada de que la estructura y el funcionamiento del ecosistema se vean modificados hacia un estado ecológico diferente y aumente la vulnerabilidad del ecosistema frente a perturbaciones ambientales.

## PROPUESTAS HACIA EL FUTURO

Desde principios del siglo xx se han planteado diversas metodologías para evaluar el estado de las poblaciones de organismos marinos explotados y obtener criterios científicos

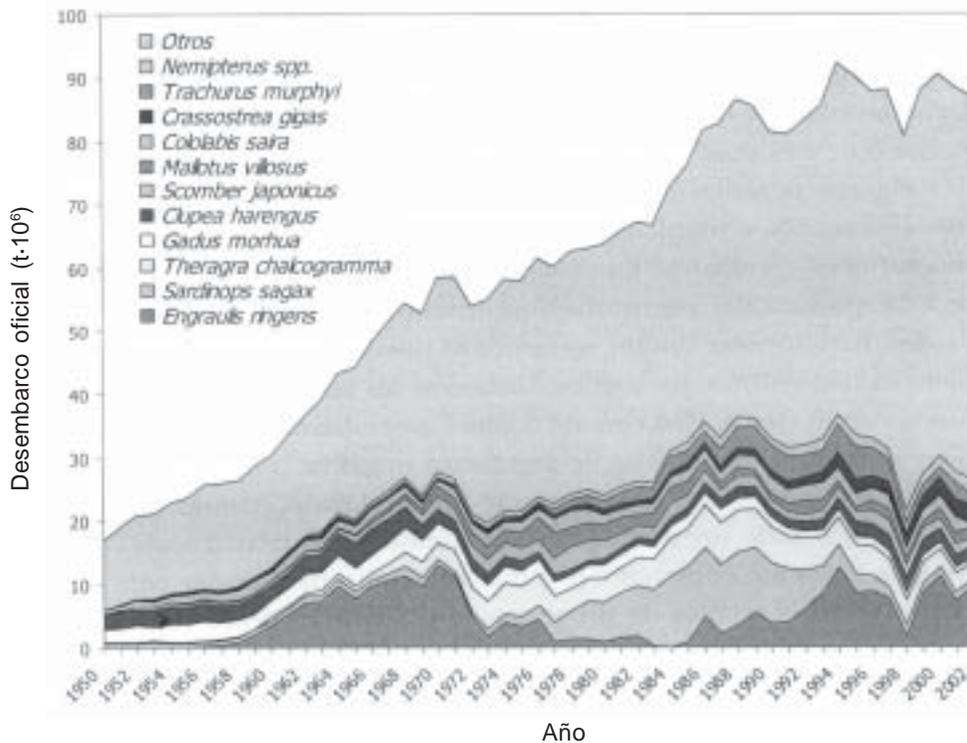
\* Institut de Ciències del Mar, Departament de Recursos Marins Renovables, Barcelona (mcoll@icm.csic.es, isabel@icm.csic.es).

para su gestión. Las metodologías utilizadas se engloban dentro de la dinámica de poblaciones explotadas basada en modelos matemáticos que se desarrollaron intensamente durante la segunda mitad del siglo xx. La implementación de estos métodos ha sido de utilidad para describir la dinámica de muchas especies explotadas y su aplicación ha permitido obtener información esencial para la gestión. La gestión orientada hacia las especies objetivo se ha basado, por ejemplo, en el control de las tallas de captura o de determinadas características de la actividad pesquera (como el volumen de capturas de especies comerciales o el esfuerzo de pesca). Sin embargo, éstos no han sido suficientes para preservar la integridad de los ecosistemas y gestionar correctamente los recursos explotados,

ya que la pesca no afecta únicamente a las especies explotadas, sino que tiene un efecto directo e indirecto mucho más amplio.

Por lo tanto, el reto actual de la gestión pesquera es obtener una captura económicamente viable compatible con la conservación de las principales características y funciones de los ecosistemas marinos, que prevenga cambios drásticos en la abundancia de especies, en la biodiversidad y en la degradación de los hábitats. Hay que definir qué impactos puede tolerar un ecosistema antes de que se produzcan cambios estructurales y de funcionamiento que afecten los servicios ambientales que los ecosistemas proporcionan, así como poder predecir la reversibilidad de estos cambios.

Figura 1  
Captura de organismos marinos (1950-2002)



Fuente: Sea Around Us Project. Fisheries Centre, University of British Columbia).

Para alcanzar este objetivo es imprescindible el desarrollo científico de herramientas con una visión integrada, que incluyan tanto las especies comerciales como las no comerciales. Esto requiere la aplicación de metodologías multiespecíficas y aproximaciones ecosistémicas para entender cuáles son los mecanismos involucrados en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, entender cómo éstos se ven modificados por la actividad pesquera y contribuir a su gestión. Estas herramientas permitirán caracterizar, predecir y anticipar los impactos directos e indirectos de la pesca e identificar las propiedades emergentes de los ecosistemas explotados. En este contexto destacan varios hitos científicos importantes, como la conferencia del ICES/SCOR *Ecosystem Effects of Fishing* (Montpellier, France) en 1999, la conferencia FAO/Noruega *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem* (Reykjavic, Iceland) en 2001, el simposio internacional SCOR/IOC *Quantitative Ecosystem Indicators for Fisheries Management* (París, Francia) en 2004 y el 4º Congreso Internacional de Pesca *Reconciling Fisheries with Conservation: the Challenge of Managing Aquatic Ecosystems* (Vancouver, Canadá) en 2004. La modelización ecológica y la aplicación de indicadores han sido dos de las herramientas analíticas que mayor desarrollo han experimentado en este contexto. La Figura 1 muestra el resultado de una modelización ecológica aplicada al Mediterráneo Noroccidental.

Estas herramientas son la clave de una gestión integrada y en este sentido se habla de la necesidad de gestionar la actividad pesquera basada en el ecosistema. Esta gestión tiene fuertes implicaciones, puesto que de ella se deriva la idea de la dificultad de comprender totalmente la complejidad de los ecosistemas mediante el análisis cuantitativo de las partes, y se reconoce el valor del conocimiento aproximado. Este planteamiento requiere de metodologías que compatibilicen los aspectos cualitativos con los aspectos cuantitativos de la actividad pesquera. Además, la descripción de cambios de régimen provocados tanto por factores ambientales como por la explotación apunta a la necesidad de la integración del Principio de Precaución en la gestión de las pesquerías. En este contexto, se reconoce la necesidad de realizar una gestión pesquera eficaz contando con el hecho de poseer una información limitada sobre el ecosistema, donde el sentido co-

mún en el contexto de la precaución puede compensar la carencia de información. Se habla también de la gestión con información limitada y de reconciliar la actividad pesquera con la conservación de los ecosistemas explotados mediante la definición de un nuevo marco de actuación de la pesca responsable.

Una gestión basada en un contexto ecosistémico está inevitablemente asociada a niveles elevados de incertidumbre y de error. Esto implica que no es tan importante la definición de valores concretos de referencia como la de direcciones de referencia y estados viables de los ecosistemas explotados que consideren la flexibilidad de la actividad humana, la variabilidad ambiental y la incertidumbre asociada al conocimiento para que se pueda gestionar la pesquería en un contexto ecológico y precautorio.

## REFERENCIAS

- FAO (2003), The Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible fisheries 4, Suppl. 2. Roma. FAO 112 pp.
- HALL, S. J. (1999), The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities. Blackwell Science. Fish biology and Aquatic Resources Series. 274 pp.
- JENNINGS, S. & KAISER, M. J. (1998), The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34, 201-351.
- MURAWSKI, S. A. (2000), Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 649-658.
- MYERS, R.A. & WORM, B. (2003), Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature*, 423: 280-283.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, J.; FROESE, R. y TORRES, F. J. (1998), Fishing down marine food webs. *Science*, 279, 860-863.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T.; SUMAILA, U. R.; WALTERS, C.; WATSON, R. & ZELLER, D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418: 689-695.
- PAULY, D.; ALDER, J.; BENNETT, E.; CHRISTENSEN, V.; TYEDMERS, P. & WATSON, R. (2003). The future of fisheries. *Science*, 302: 1359-1361.