

Acuicultura:

Selección y Gestión de Emplazamientos



2

Guía para el
Desarrollo Sostenible
de la Acuicultura
Mediterránea



Acuicultura:

Selección y Gestión de Emplazamientos

2

Guía para el
Desarrollo Sostenible
de la Acuicultura
Mediterránea

La designación de entidades geográficas y la presentación del material en este libro no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (MARM) o de la Federación Europea de Productores Acuícolas (FEPA) 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 UICN, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España o de la Federación Europea de Productores Acuícolas.

Esta publicación ha sido posible gracias a la generosidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España.

Publicado por: UICN, Gland, Suiza y Málaga, España en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España y la Federación Europea de Productores Acuícolas.



Con la colaboración de la Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno Autónomo de Andalucía



Derechos reservados: © 2009 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.

Se prohíbe reproducir esta publicación para venderla o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Citación: UICN (2009). *Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 2. Acuicultura: Selección y Gestión de Emplazamientos*. Gland, Suiza y Málaga, España: UICN. viii + 332 páginas.
NIPO: 770-09-210-5

ISBN: 978-2-8317-1173-7

Depósito Legal:

Diseño y diagramado: Chadi Abi Faraj

Fotografía de la cubierta: © Antonio Belmonte Ríos

Gestión del producto: Sonsoles San Román

Producido por: Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN

Impreso por: Solprint, Mijas (Málaga)

Disponible en: Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN
C/ Marie Curie 22
29590 Campanillas, Málaga, España
Tel: +34 952 028430 - Fax: +34 952 028145
<http://www.iucn.org/mediterranean>

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Secretaría General del Mar
C/ Velázquez, 144
28006 Madrid, Espagne
Tel: +34 91 347.6010 - Fax: +34 91 347.6012

También existe a disposición un catálogo de las publicaciones de la UICN en:
<http://www.iucn.org/publications>

El texto de este libro ha sido impreso en papel Cyclusprint 150 g/m2 reciclado sin cloro

Índice

Prólogo	V
Resumen ejecutivo	1
Introducción a las guías	40
Conceptos	
Guía A: Importancia del conocimiento	43
Guía B: Enfoque participativo	55
Guía C: Aceptación social	63
Guía D: Principio de precaución	71
Guía E: Enfoque de escala	77
Guía F: Enfoque adaptativo	83
Guía G: Aspectos económicos	89
Marcos	
Guía H: Importancia de la gobernanza	99
Guía I: Marco legal	105
Guía J: Procedimientos administrativos	113
Guía K: Planificación sectorial	131
Guía L: Organización del sector privado	149

Métodos

Guía M: Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC)	157
Guía N: Proceso de selección de emplazamientos	165
Guía O: Enfoque ecosistémico	179

Herramientas

Guía P: Capacidad de carga, indicadores y modelos	201
Guía Q: Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)	213
Guía R: Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)	235
Guía S: Sistemas de Información Geográfica (SIG)	251

Anexos

Glosario	264
Bibliografía ordenada por guía	268
Lista de participantes en los talleres de Estambul, Alicante y Split	294
Lista de acrónimos	302

Prólogo

La acuicultura se enfrenta en la actualidad a un reto importante; suplir la creciente demanda de productos marinos de calidad, aliviando a su vez la presión que las flotas pesqueras ejercen sobre los caladeros, mediante un crecimiento sostenible de la producción acuícola en el Mediterráneo.

La disponibilidad de zonas apropiadas para la acuicultura en el Mediterráneo se está convirtiendo en un problema importante para el desarrollo de la actividad. Se necesitan emplazamientos con características ambientales apropiadas y con aguas de buena calidad. Además de estos factores limitantes, los aspectos sociales derivados de las interacciones con otras actividades humanas, o los conflictos sobre el uso y apropiación de los recursos en un litoral muy explotado constituyen limitaciones que hay que tener en cuenta a la hora de seleccionar emplazamientos de acuicultura.

La selección y gestión de emplazamientos de acuicultura se encuentran entre las cuestiones más importantes para el éxito de la actividad y se deben abordar bajo directrices de sostenibilidad y buenas prácticas. Esto es lo que pretende el Programa Marino de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). De este modo, junto con la Federación Europea de Productores Acuícolas (FEPA) y la Secretaría de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (MAPA)¹ se firmó un acuerdo de cooperación, en el 2004, para la elaboración de una serie de “Guías para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea”. La primera guía se consagra a estudiar las interacciones entre la acuicultura y el medio ambiente, en particular, y subrayaba el hecho de que la mayor parte de los impactos potenciales para el medio ambiente se podían gestionar y minimizar por medio de una comprensión de los procesos, una gestión responsable y una selección adecuada de los emplazamientos de las granjas acuícolas.

El propósito de esta guía, “Acuicultura: Selección y Gestión de Emplazamientos”, la segunda de la serie, es promover el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea proporcionando directrices básicas para la correcta selección y gestión de emplazamientos de acuicultura; su elaboración

1. Actualmente, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (MARM).

ha corrido a cargo del grupo de trabajo sobre acuicultura de la UICN/FEPA. Más de 50 expertos en diferentes áreas, entre socio-economistas, biólogos, abogados, acuicultores, gobiernos y organizaciones representativas de la mayoría de los países del Mediterráneo² han participado a través de una serie de talleres de trabajo previos a la redacción de la guía.

Los principios y directrices son el fruto de extensos debates que tuvieron lugar en estos talleres además de las posteriores reuniones de coordinación y trabajo en línea mediante correo electrónico.

Todos los textos de esta Guía han sido redactados por los expertos del Mediterráneo más destacados en cada materia. La compilación, revisión y estructuración de las guías ha sido realizada por Sandra Simoes Rubiales (UICN) y Pablo Ávila Zaragoza (D^a p., Consejería de Agricultura y Pesca) bajo la coordinación general de François Simard (UICN) y Javier Ojeda González-Posada (APROMAR/FEPA). El comité de redacción mediterráneo está constituido por los siguientes expertos:

- Abdelhafid Chalabi (Departamento de Pesca y Océanos)
- Céline Jacob (UICN)
- David de Monbrison (BRLi/SECA)
- Denis Lacroix (Ifremer)
- Dror Angel (Universidad de Haifa)
- Eduardo Chia (INRA)
- François Simard (UICN)
- Fernando de la Gándara (IEO)
- Fernando del Castillo y Reig (D^a p., Consejería de Agricultura y Pesca)
- Guzel Yucel-Gier (Universidad Dokuz Eylul)
- Hassan Nhhala (INRH)
- Ioannis Karakassis (Universidad de Creta)
- Ingebrigt Uglem (NINA)
- Javier Ojeda González-Posada (APROMAR/FEPA)

2. Estambul, octubre 2007; Alicante, Febrero 2008; Split, marzo 2008. Todos los talleres han sido organizados en colaboración con la CGPM y los centros de actividad del PAM (CAR/AEP y PAP/CAR).

- José Carlos Macías Rivero (D^a p., Consejería de Agricultura y Pesca)
- José Miguel Gutiérrez Ortega (TAXON Estudios Ambientales, S.L.)
- Juan Antonio López Jaime (Aula del Mar)
- Marko Prem (PAP/CAR)
- Mohamed Hichem Kara (Universidad de Annaba)
- Neda Skakelja (FEPA)
- Pablo Ávila Zaragoza (D^a p., Consejería de Agricultura y Pesca)
- Rosa Chapela Pérez (CETMAR)
- Sandra Simoes Rubiales (UICN)
- Shérif Sadek (ACO)
- Shirra Freeman (Universidad de Haifa)
- Yves Henocque (Ifremer).

La versión española ha sido traducida por Isabel Moyano y editada por Pablo Ávila Zaragoza (D^a p.).

Desde su origen, este trabajo ha disfrutado del constante apoyo financiero de la Secretaría General del Mar (SGM) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (MARM) en cooperación con la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) de la FAO.

Resumen ejecutivo

El uso compartido de las áreas de dominio público y las políticas de conservación para el Mar Mediterráneo reducen la disponibilidad de zonas para acuicultura. Sin embargo, la demanda de productos acuícolas está en aumento, apoyado en gran medida por la capacidad de la industria acuícola del Mediterráneo para proporcionar un suministro constante de productos de calidad a precios estables. Para garantizar el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo son necesarios esfuerzos aun mayores; con este fin, la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, son procesos importantes que necesitan llevarse a cabo de manera sostenible.

La mayoría de los problemas derivan de la falta de una noción plena de los elementos esenciales que deben concurrir en los procesos de selección y gestión de emplazamientos. Decisiones erróneas basadas en una información incompleta pueden poner en peligro el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

Esta guía pretende proporcionar al lector una serie íntegra de parámetros e ideas sobre los cuales reflexionar y posteriormente aplicar en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Tal vez no se hayan abordado todos los aspectos, pero se ha hecho un verdadero esfuerzo por incluir aquellos que, en nuestra opinión, son suficientemente relevantes y pertinentes dentro de un contexto de trabajo sostenible.

Guía A : Importancia del conocimiento

Guía B : Enfoque participativo

Guía C : Aceptación social

Guía D : Principio de precaución

Guía E : Enfoque de escala

Guía F : Enfoque adaptativo

Guía G : Aspectos económicos

Guía H : Importancia de la gobernanza

Guía I : Marco legal

Guía J : Procedimientos administrativos

Guía K : Planificación sectorial

Guía L : Organización del sector privado

Guía M : Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC)

Guía N : Proceso de selección de emplazamientos

Guía O : Enfoque ecosistémico

Guía P : Capacidad de carga, indicadores y modelos

Guía Q : Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

Guía R : Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)

Guía S : Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Guía A

Importancia del conocimiento

Esta guía presenta los requisitos indispensables que se deben comprender y tener en cuenta en la selección y gestión de emplazamientos para favorecer el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

Principio

La selección y gestión de emplazamientos debe estar basada en un conocimiento legal, ambiental, técnico y socioeconómico fiable para potenciar la viabilidad del proceso.

Directrices

- La información sobre los aspectos legales y ambientales de la franja litoral de propiedad pública debe ser recopilada por las autoridades y puesta a disposición del público en general. La recopilación y difusión de esta información será responsabilidad de las autoridades competentes, dada la naturaleza de dominio público de estas áreas.
- El desarrollo de la acuicultura mediante la selección de los emplazamientos debe estar basado en el conocimiento científico, complementado a su vez por el conocimiento tradicional. La investigación debe mantenerse de forma continua a fin de mejorar el conocimiento sobre la acuicultura, el cual debe estar, a su vez, disponible de un modo que sea comprensible por el público en general.



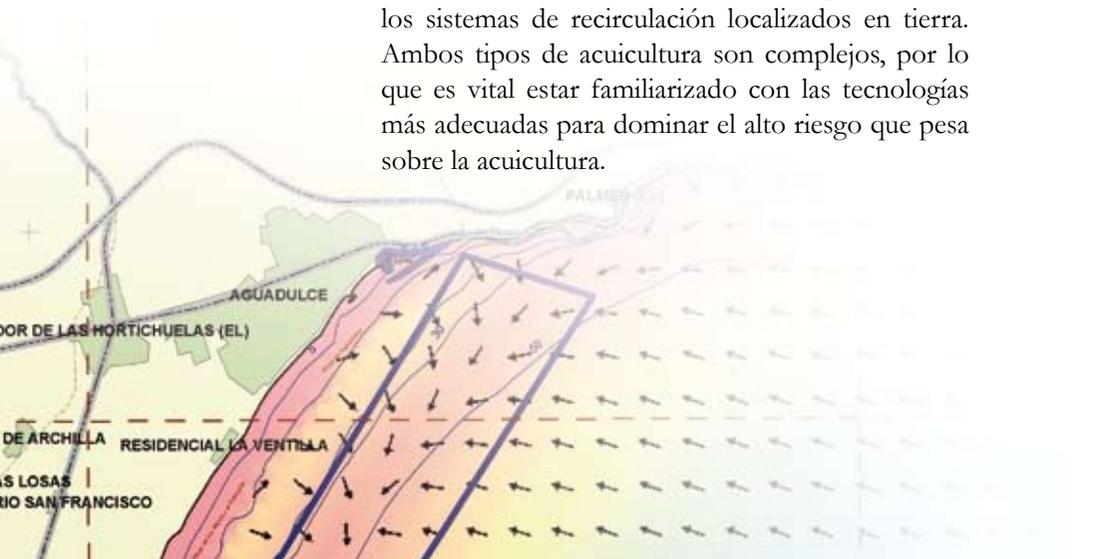
Guía A

Conocimiento medioambiental

- El área de estudio debe delimitarse por adelantado. El área de estudio debe acotarse sin perder los datos sustanciales, a fin de optimizar la recogida de datos de campo tanto técnica como económicamente.
- Las condiciones ambientales y de cultivo deben estar coordinadas para asegurar la viabilidad del proyecto. Se deben evaluar las condiciones ambientales más apropiadas dependiendo del tipo de acuicultura que se vaya a introducir.

Conocimiento técnico

- Los responsables de la toma de decisiones deben estar familiarizados con la producción y la tecnología existentes en la actualidad, para asegurar que los emplazamientos de acuicultura se seleccionan de forma apropiada. Resulta vital conocer qué clase de cultivos se adaptan mejor a las características de un área determinada y utilizar las técnicas más actualizadas a nuestra disposición para lograr el éxito del proyecto.
- Sólo deben tomarse en consideración en la selección de los emplazamientos de acuicultura y su consiguiente gestión, tecnologías que hayan sido verificadas, sobre todo en ubicaciones en mar abierto o en sistemas altamente complejos como los sistemas de recirculación localizados en tierra. Ambos tipos de acuicultura son complejos, por lo que es vital estar familiarizado con las tecnologías más adecuadas para dominar el alto riesgo que pesa sobre la acuicultura.

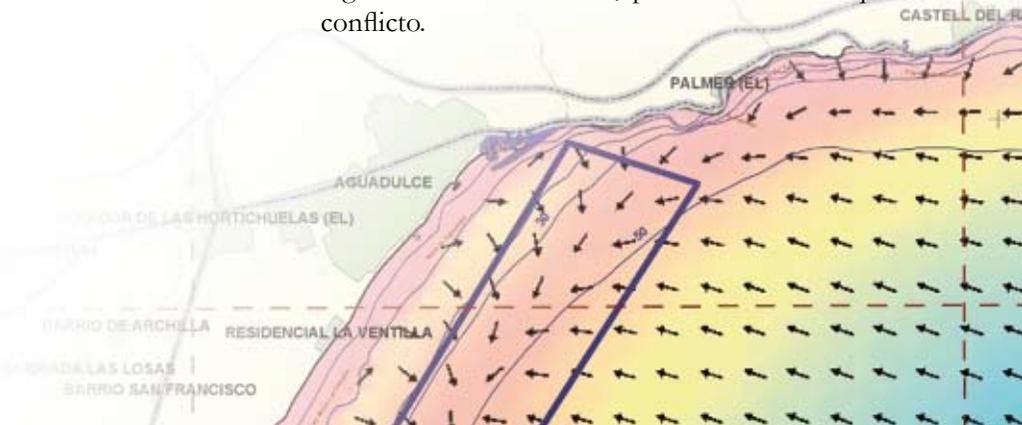


Guía A

- Se debe fomentar la investigación sobre la práctica del descanso sanitario o “barbecho”. La consolidación de este conocimiento podría tener consecuencias para la planificación y la ubicación de instalaciones acuícolas en el futuro, especialmente si consideramos el creciente aumento de la producción y de la concentración de los emplazamientos.
- Se debe proporcionar formación permanente al personal que trabaje en el sector de la acuicultura. Con el fin de asegurar que las empresas del sector avancen sin trabas, es importante mantener al personal al día sobre las nuevas tecnologías o adelantos que puedan mejorar la selección y gestión de emplazamientos.

Conocimiento del sistema legal

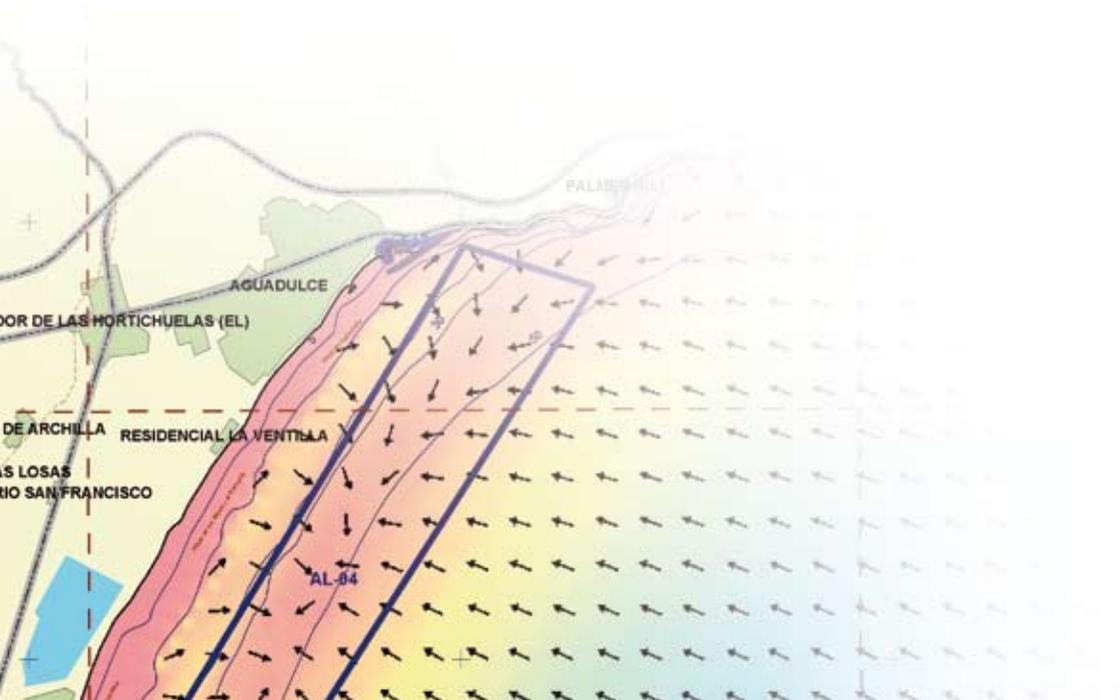
- Los productores acuícolas y las autoridades con jurisdicción sobre el litoral deben tener un conocimiento claro de la legislación que regula la acuicultura y de las normas vigentes sobre planificación. Para ello, los países que deseen fomentar el desarrollo de la acuicultura deben tener una legislación transparente sobre la acuicultura para proporcionar seguridad jurídica a los productores acuícolas.
- La legislación sobre acuicultura y planificación de las zonas costeras debe ser conocida y accesible a todas las partes interesadas. En la planificación de emplazamientos de acuicultura, debe existir una comprensión clara e íntegra de la legislación que regula todos los intereses, para así evitar cualquier conflicto.



Guía A

Conocimiento socioeconómico

- El proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura debe tomar en consideración el conocimiento local fidedigno. Se deben tener en cuenta los puntos de vista de la población del área de interés cuando se evalúa la planificación de la acuicultura en su contexto socioeconómico, político, cultural y legal.
- Se deben tomar en consideración las sinergias con otras actividades de la zona. Dado que la acuicultura representa en la actualidad uno de los últimos sectores en establecerse en un área determinada, resulta crucial que se manifiesten las sinergias e incompatibilidades con otros sectores con el fin de garantizar que la acuicultura se integra en la economía local ayudando así a la sostenibilidad de la actividad.



Guía B

Enfoque participativo

Esta guía presenta un concepto sencillo que es básico en su definición, pero complicado en su puesta en práctica. Se explicará la relación con la selección de emplazamientos y se mostrará su importancia para el éxito del proyecto acuícola. Se incluyen modelos y ejemplos para orientar la implementación de este enfoque en el proceso de selección y gestión de emplazamientos así como su aportación a la sostenibilidad de la acuicultura.

Principio

Los procesos de selección y de gestión de emplazamientos deben conllevar la participación de todas las partes interesadas que comparten la misma zona litoral, con el fin de conseguir el desarrollo sostenible de la actividad.

Directrices

- El enfoque participativo se debe tomar en consideración desde el principio mismo del proyecto. Es esencial para todas las partes interesadas, que han de implicarse en cualquier proceso participativo, que lo hagan desde el principio, generando así un sentimiento de “propiedad” que aportará valor e interés al mismo, asegurando el éxito del proyecto.
- El enfoque participativo debe implementarse mediante un proceso de co-construcción. Este

Guía B

proceso, basado en que cada interesado tenga un mismo derecho a tomar la palabra, decidiendo por mayoría o consenso, asegurará objetivos sostenibles y establecerá fines comunes que beneficiarán a todos los usuarios de una determinada zona litoral.

- El proceso participativo debe tener en cuenta a todas las partes interesadas a todos los niveles e identificar sus roles y capacidades. Los interesados deben estar representados adecuadamente y su implicación debe ser conforme al grado de afección del proyecto.
- El enfoque participativo debe identificar un mediador o Comité Directivo. Esta persona o grupo – que debe ser neutral y reconocido por todos los participantes – tendrá la misión de organizar el proceso y dirigir su desarrollo e implementación.
- El enfoque participativo debe utilizar un lenguaje común. Esto asegurará que la información se comparte por igual y que todos los participantes pueden entender el proceso, independientemente de sus capacidades.
- El proceso participativo debe desarrollarse según el modelo *'eddy'* (en remolino) y proporcionar retroalimentación periódica. La evolución continua a la que están sujetos todos los procesos, requiere que el proceso de participación se someta a revisión y reestructuración constante a fin de reintroducir los objetivos establecidos al comienzo.



Guía C

Aceptación social

Esta guía presenta el concepto de aceptación social y su relevancia e importancia directa en la selección y gestión de emplazamientos. Se define y caracteriza el concepto y se discute su percepción pública, junto con los criterios y herramientas para evaluarlo y las directrices para lograrlo. La aceptación social se considera una cuestión crucial para asegurar el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

Principio

La aceptación social debe considerarse un objetivo del proceso de selección y gestión de emplazamientos a fin de asegurar el establecimiento y la permanencia de la acuicultura a largo plazo.

Directrices

- La aceptación social es un objetivo que se debe tomar en consideración desde el comienzo de cualquier proyecto de acuicultura. Esta norma general es especialmente relevante en la región mediterránea, dado que las presiones de la ocupación y del uso del litoral aumentan año tras año.



Guía C

- Se deben establecer la comunicación, la información y la transparencia necesarias para fomentar el diálogo entre las partes interesadas y asegurar la aceptación social. El intercambio de información entre los interesados es vital para asegurar que las consecuencias de la aceptación o rechazo de un proyecto sean analizados adecuadamente.
- Los parámetros culturales son característicos de cada región mediterránea y se deben considerar individualmente cuando se construye la aceptación social. La naturaleza multicultural del Mediterráneo añade complejidad al proceso para lograr la aceptación social. Se necesita identificar, analizar e integrar estos parámetros en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.
- La aceptación social y la consiguiente sostenibilidad de un proyecto acuícola deben sustentarse en la creación de una ‘imagen de calidad’ de la acuicultura. La acuicultura es aún desconocida por la sociedad en general. Se necesita invertir en comunicación y educación para mejorar la comprensión por parte de la población y poder así mostrar una imagen de calidad acorde con los planes establecidos por las empresas.



Guía D

Principio de precaución

Esta guía presenta el concepto de principio de precaución y su aplicación a los diferentes aspectos de la selección y gestión de emplazamientos. Se ofrece la definición y los métodos para la implementación del concepto, prestando especial atención a los límites entre las ventajas e inconvenientes en la aplicación del mismo.

Principio

Se debe aplicar el principio de precaución en los procesos de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- Se debe aplicar el principio de precaución en los procesos de toma de decisiones para la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, en el marco del enfoque ecosistémico y en conjunción con los enfoques participativo y adaptativo. Esto permite la toma de decisiones, aun sin tener todos los datos científicos relevantes, ayudando a los interesados a adoptar un enfoque directo y claro.

Guía D

- El principio de precaución se debe aplicar dentro de ciertos límites para evitar un posible rechazo. La precaución no tiene límites definidos o medibles, y estos se deben establecer principalmente en función de los posibles efectos de cualquier actuación, sin rebasar ciertos umbrales o alcanzar situaciones de bloqueo.
- El principio de precaución debe tener en cuenta todos los medios relevantes de información, tales como el conocimiento científico y el tradicional, en una escala temporal y espacial adecuada. Cuanto mejor informados estén los responsables de las decisiones, más adecuadamente se puede planificar el proceso de selección de los emplazamientos de cara a los riesgos que se pueden asumir.



Guía E

Enfoque de escala

Esta guía presenta el concepto de escala como un factor a considerar en el proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, donde las dimensiones espaciales y temporales influyen en la toma de decisiones. Se proporciona una definición del concepto y se describe el efecto de los desajustes entre los factores de escala relacionados con la selección y gestión de emplazamientos.

Principio

La selección y la gestión de emplazamientos, en el contexto de desarrollo sostenible de la acuicultura, deben tener en cuenta el enfoque de escala al estudiar las interacciones entre varios sistemas.

Directrices

- El enfoque a escala se debe aplicar en cada una de las etapas del proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. La continua atención a la medición e identificación de los desajustes podrá ayudar a lograr el éxito de los proyectos acuícolas en un área determinada.
- Se debe fomentar la investigación para comprender y resolver los desajustes de escala en el proceso de selección y gestión de emplazamientos. La capacidad



Guía E

de identificar, medir y comparar los efectos causados por las diversas escalas a las que actúan los diferentes sistemas podrá contribuir al éxito del proceso.

- El crecimiento potencial del proyecto de acuicultura debe tomarse en consideración desde el inicio del proceso de gestión del emplazamiento. Una visión a largo plazo del posible desarrollo futuro de la granja acuícola permitirá que los gestores superen las discordancias entre la actividad y los sistemas circundantes.
- Se deben utilizar herramientas como los Sistemas de Información Geográfica para evaluar las escalas temporal y espacial en el proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Las herramientas potentes podrán ayudar a revelar lo que está sucediendo en un sistema a diferentes escalas para que la situación se pueda gestionar con conocimiento de causa.
- Se debe descentralizar la selección y gestión de emplazamientos hasta el nivel inferior más adecuado. La estructura del gobierno y el nivel de descentralización de los países mediterráneos representan un importante papel en el proceso. Las instituciones carecen a menudo de la necesaria visión multiescala y de la flexibilidad correspondiente para resolver problemas que tienen lugar a escalas que habitualmente no consideran.



Guía F

Enfoque adaptativo

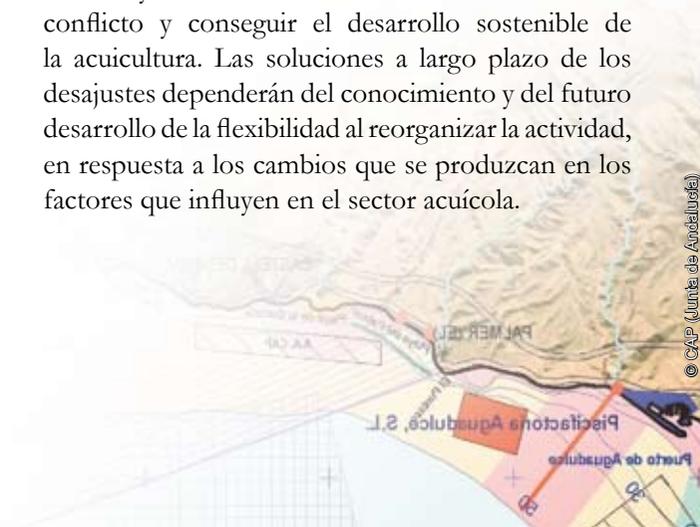
Esta guía trata de la importancia del aprendizaje, la anticipación y la flexibilidad en el proceso de selección y gestión de emplazamientos a la vista de la naturaleza dinámica del ecosistema en el que la actividad se pone en práctica.

Principio

En la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, se debe poner en práctica el enfoque adaptativo para permitir que la actividad se desarrolle de forma sostenible en un entorno cambiante.

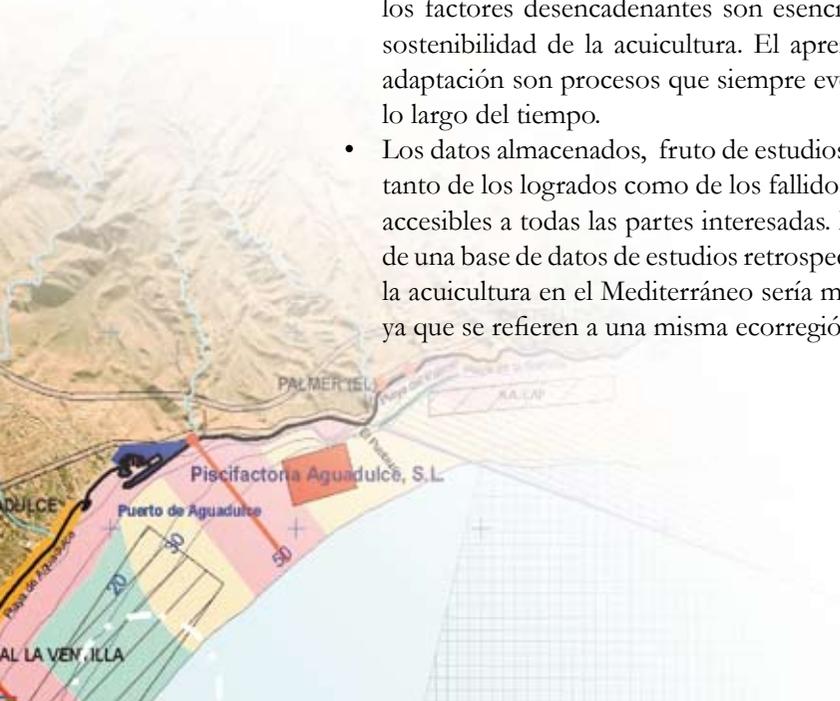
Directrices

- Se debe poner en práctica el enfoque adaptativo en procesos en evolución como la selección y la gestión de emplazamientos de acuicultura, basándose en el aprendizaje, la anticipación y la flexibilidad. La adaptación, como reacción al cambio, puede poner en peligro la sostenibilidad. En su lugar, es aconsejable seguir una estrategia a largo plazo.
- Los cambios previstos e imprevistos que supongan un riesgo, deben ser abordados a nivel legal, ecológico, socioeconómico y tecnológico, mediante una mayor flexibilidad con vistas a reducir el conflicto y conseguir el desarrollo sostenible de la acuicultura. Las soluciones a largo plazo de los desajustes dependerán del conocimiento y del futuro desarrollo de la flexibilidad al reorganizar la actividad, en respuesta a los cambios que se produzcan en los factores que influyen en el sector acuícola.



Guía F

- Se debe fomentar la investigación para permitir que el sector acuícola se anticipe al cambio. La investigación previsorora puede mejorar e influir en los estudios pasados y futuros sobre el desarrollo sostenible de la acuicultura, además de ayudar al sector a que se adapte de forma más fácil a un cambio en concreto.
- Se debe fomentar la estrecha colaboración entre ciudadanos, gestores y científicos, además de la cooperación entre los miembros del propio sector acuícola con objeto de facilitar la adaptación necesaria para lograr el desarrollo sostenible de la acuicultura. A través de la asociación y la cooperación, se puede compartir y extender el conocimiento, mediante la comparación de las diferentes estrategias utilizadas para hacer frente a una situación determinada; esto podrá acelerar el aprendizaje y la adaptación en los procesos de acuicultura.
- Se deben tomar en consideración el aprendizaje, la adaptación y la flexibilidad eficaces y rápidos para afrontar el cambio. La documentación, la anticipación, la flexibilidad, las comparaciones entre los distintos enfoques y la identificación de los factores desencadenantes son esenciales para la sostenibilidad de la acuicultura. El aprendizaje y la adaptación son procesos que siempre evolucionan a lo largo del tiempo.
- Los datos almacenados, fruto de estudios anteriores, tanto de los logrados como de los fallidos, deben ser accesibles a todas las partes interesadas. La creación de una base de datos de estudios retrospectivos sobre la acuicultura en el Mediterráneo sería muy positiva, ya que se refieren a una misma ecorregión.



Guía G

Aspectos económicos

Esta guía introduce los conceptos básicos y las herramientas de economía medioambiental necesarios para la selección y gestión de emplazamientos. La economía proporciona los indicadores significativos y las herramientas de apoyo para la toma de decisiones. Permite a los analistas, los planificadores y los empresarios comparar las distintas actividades y sus resultados utilizando unos patrones monetarios comunes. La guía se centra en la aplicación del análisis coste-beneficio (ACB) y en los métodos de valoración, dado que están ampliamente reconocidos y aceptados por una serie de responsables de las decisiones, tanto privados como públicos.

Principio

Para la selección y gestión eficaces de los emplazamientos se deben tomar en consideración los factores económicos y, en particular, los aspectos económicos de las interacciones de los ecosistemas de acuicultura.

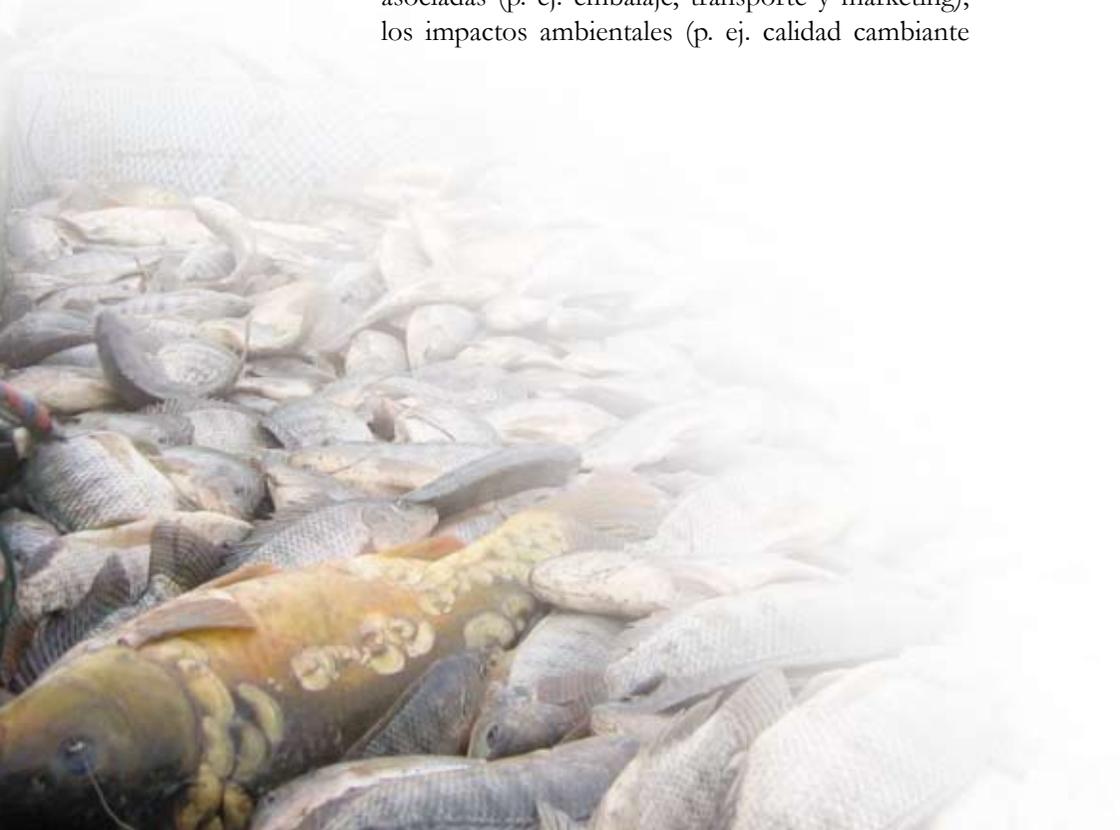
Directrices

- Los instrumentos e indicadores económicos se deben utilizar conjuntamente con otros (p. ej. las evaluaciones de impacto ambiental) para posibilitar

Guía G

la toma de decisiones basada en criterios múltiples que refleje una serie de objetivos sociales. Los responsables de las decisiones a menudo carecen de la suficiente información para alcanzar decisiones dirigidas a evitar la pérdida de biodiversidad. Esto puede superarse mediante la utilización integrada de instrumentos económicos y de apoyo a las decisiones. Los instrumentos económicos son importantes porque reflejan una serie de valores utilizando medidas monetarias aceptadas y comprendidas.

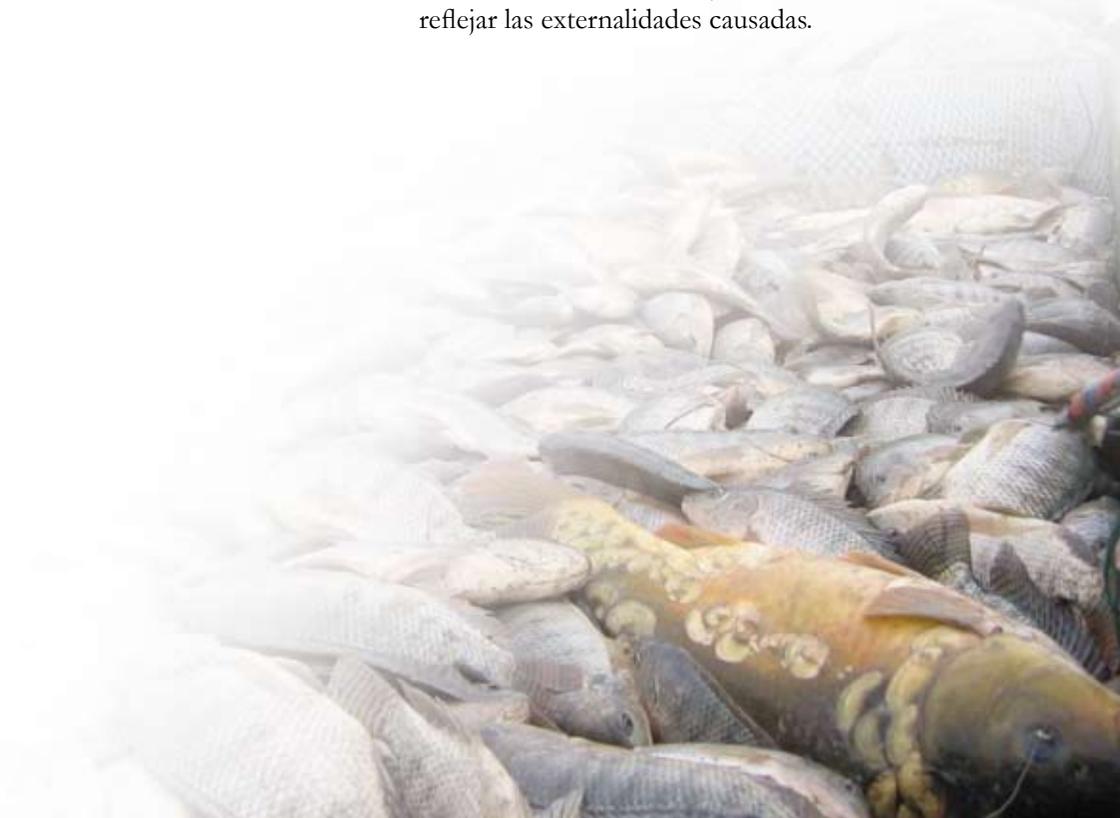
- Para calcular el valor económico total (VET) de un tipo determinado de acuicultura en un emplazamiento en concreto, la aplicación de los instrumentos económicos de análisis deben tomar en consideración una serie integral de fuentes de valor mercantil y no mercantil, así como los impactos directos e indirectos. Se deben utilizar instrumentos económicos para valorar la empresa y las actividades asociadas (p. ej. embalaje, transporte y marketing), los impactos ambientales (p. ej. calidad cambiante



Guía G

del agua y la biodiversidad), cambios en el empleo y aspectos económicos similares. Para ello será necesario aplicar la serie completa de métodos de valoración económica.

- Para comprender los intercambios entre usuarios que aspiran a utilizar el mismo ecosistema, el VET debe compararse con el de otros sectores. Esto capacitará a los responsables de las decisiones para priorizar las actividades y evaluar la acuicultura frente a otros usos en relación con su interacción con el ecosistema. La selección y la gestión de emplazamientos debe dar como resultado un VET mayor de la acuicultura.
- Para desarrollar incentivos reguladores adecuados a nivel de granja, deben comprenderse y cuantificarse las externalidades. El cultivo de peces es una empresa económica. Si la política es fomentar o disuadir de ciertas actividades, los productores deben recibir incentivos adecuados, ya sean, por ejemplo, cargos, multas o subvenciones, y estos incentivos deben reflejar las externalidades causadas.



Guía H

Importancia de la gobernanza

Esta guía trata del concepto de gobernanza y de cómo se debe desarrollar e implementar con respecto a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Se describen, desde su definición hasta los nuevos aspectos, las características de la gobernanza que son aplicables directamente al desarrollo sostenible de la acuicultura.

Principio

Se deben implementar, en lo que se refiere a la planificación y a la toma de decisiones, buenas prácticas de gobernanza en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- La gobernanza debe ser flexible, dinámica y adaptable. Esta capacidad para reaccionar al cambio y evolucionar hacia una mayor eficacia proporcionará confianza y apoyo a los responsables de las decisiones.
- La gobernanza debe alentar a todas las partes interesadas a participar e interactuar. La inclusión de todos los actores y la activación de vínculos



Guía H

entre ellos reforzará la gobernabilidad, aumentando el éxito en la selección del emplazamiento en un entorno compartido.

- La gobernanza se debe aplicar a todos los niveles. Puesto que la globalización se está convirtiendo en un motor impulsor del cambio, se deben aplicar nuevas formas de gobernanza a todas las escalas, desde la local hasta la global.
- La planificación acuícola debe desarrollarse bajo la mejor gobernanza. Como la gobernanza influye en los procesos de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, las normas y su aplicación deben poner el énfasis en las directrices de sostenibilidad, asegurando así una correcta planificación.
- La gobernanza debe considerarse y aplicarse en una escala a largo plazo. A diferencia de la pesca, en la que las decisiones de cada día pueden estar sujetas a incertidumbres, la planificación acuícola tiene un curso más fijo y más a largo plazo que debe quedar reflejado en los planes de gobernanza.



Guía I

Marco legal

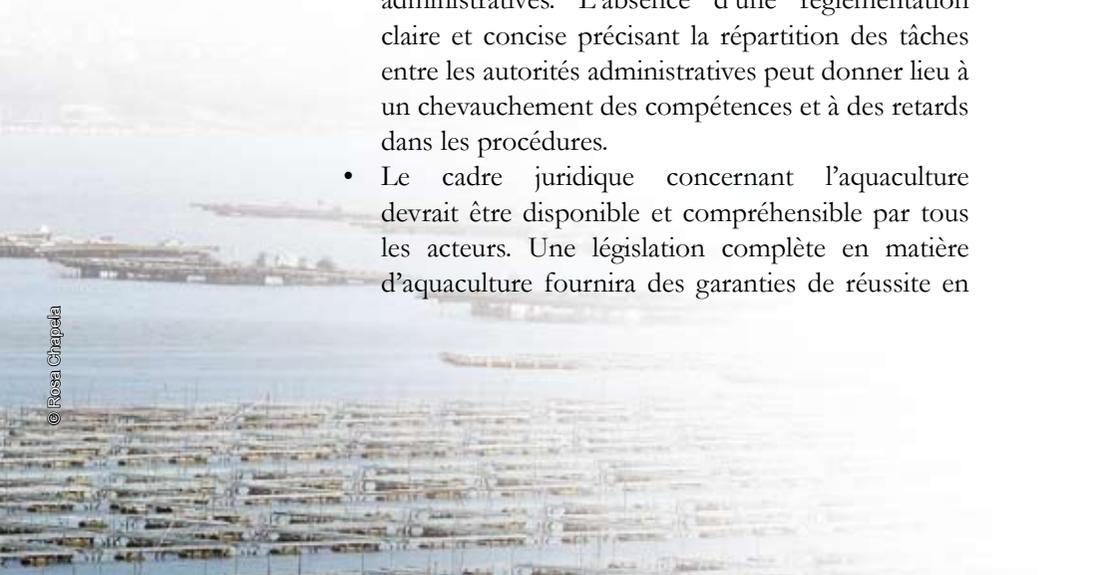
Esta guía ofrece una serie de directrices para establecer unos marcos legales adecuados para la práctica de la acuicultura, en concreto, en lo relativo a la selección de los emplazamientos. El objetivo es resaltar los beneficios que una normativa adecuada puede ofrecer a la acuicultura. Se proporciona también una visión general de la situación en el Mediterráneo.

Principio

Debe existir un marco legal adecuado y favorable para asegurar una gestión y una selección apropiadas de los emplazamientos.

Directrices

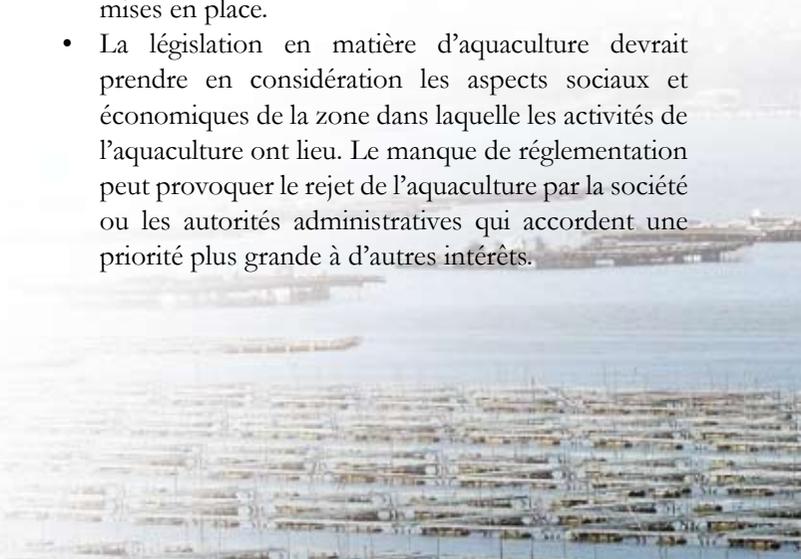
- Un cadre juridique adapté devrait être mis en place pour garantir les droits et définir les obligations des détenteurs de licences d'aquaculture. Ceci garantirait la sécurité juridique des exploitants aquacoles mais aussi de l'activité elle-même.
- Le cadre juridique pour la sélection et la gestion des sites d'aquaculture devrait bénéficier d'une coordination et d'accords établis entre les différentes autorités administratives. L'absence d'une réglementation claire et concise précisant la répartition des tâches entre les autorités administratives peut donner lieu à un chevauchement des compétences et à des retards dans les procédures.
- Le cadre juridique concernant l'aquaculture devrait être disponible et compréhensible par tous les acteurs. Une législation complète en matière d'aquaculture fournira des garanties de réussite en



Guía I

matière de protection de l'environnement et de développement de l'activité d'aquaculture. De plus, un tel cadre juridique sera un moyen d'informer la société sur l'entreprise aquacole.

- Le cadre juridique pour l'aquaculture devrait définir les formalités et les études nécessaires à la sélection de zones adaptées à l'aquaculture. La désignation des zones adaptées à l'aquaculture dans les zones maritimes et côtières devrait se retrouver dans la réglementation. Ceci garantira la sécurité juridique des activités d'aquaculture, leur stabilité ainsi que leur succès et leur compétitivité.
- La législation en matière d'aquaculture devrait être intégrée à toutes autres formes de juridiction régissant la zone côtière. Des réglementations devraient être établies pour la gestion des zones côtières ; elles devraient porter sur la planification, les conditions de conservation, la protection des ressources côtières et la planification des zones à utiliser pour l'aquaculture marine.
- Le système juridique devrait comprendre les conditions requises pour garantir la compatibilité avec d'autres utilisations. Pour y parvenir, une coordination entre les autorités administratives compétentes et les agences, l'entreprise et le grand public ainsi qu'une action législative devraient être mises en place.
- La législation en matière d'aquaculture devrait prendre en considération les aspects sociaux et économiques de la zone dans laquelle les activités de l'aquaculture ont lieu. Le manque de réglementation peut provoquer le rejet de l'aquaculture par la société ou les autorités administratives qui accordent une priorité plus grande à d'autres intérêts.



Guía J

Procedimientos administrativos

Esta guía ofrece una visión general de los procedimientos actuales en diversos países. Se explican las principales cuestiones problemáticas acerca de la burocracia, los plazos, los requisitos, los derechos y las obligaciones, y se proponen posibles soluciones.

Principio

Se deben establecer procedimientos administrativos adecuados a fin de facilitar una selección y una gestión apropiadas de los emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- Debe redactarse una normativa que establezca los procedimientos para conceder las licencias de acuicultura. Es importante contar con una normativa que informe claramente a los concesionarios acuícolas de los requisitos para obtener una licencia, los plazos del proceso de la solicitud, así como de los derechos y obligaciones a los que están sujetos las licencias.
- Se deben elaborar instrumentos para coordinar las autoridades y los órganos administrativos correspondientes, así como los procedimientos para otorgar las distintas autorizaciones. Todo ello

Guía J

garantizará la seguridad jurídica tanto del solicitante, como de la autoridad que las otorga, a la vez que simplifica el trámite de obtención de licencias de acuicultura.

- Las autoridades administrativas con competencia en materia de acuicultura deben elaborar instrucciones para la presentación de las solicitudes, que contengan información legal e institucional. Estas instrucciones deben ser útiles para establecer las políticas acuícolas, no sólo para las autoridades administrativas competentes, sino también para los concesionarios acuícolas y la sociedad en general. Se debe elaborar un impreso de solicitud sencillo, acompañado de un resguardo de control para ayudar a que el solicitante compruebe que se han remitido todos los documentos.
- Se recomienda establecer oficinas técnicas que centralicen los procedimientos de acuicultura en una región o país. Se debe promover la creación de servicios de ventanilla única para centralizar los trámites de concesión de licencias, y así reducir los plazos y los requisitos del procedimiento.
- Se deben imponer procedimientos administrativos comunes para la obtención de licencias a escala mediterránea. Se deben realizar esfuerzos para establecer una base de requisitos mínimos comunes para facilitar los movimientos de capital en el ámbito mediterráneo.



Guía J

- Los criterios utilizados para calcular los precios de las licencias de acuicultura deben ser razonables, transparentes y uniformes para cada tipo de acuicultura, para garantizar la seguridad jurídica. El precio de la ocupación de un área de dominio público debe ser proporcional al uso para este fin, y debe tener en cuenta el carácter específico de la actividad acuícola en cuestión. Se deben proponer alternativas a las tarifas o cánones puramente económicos.
- Se deben aumentar las capacidades y los recursos humanos de las autoridades administrativas responsables de la acuicultura, que además debe contar con un respaldo en forma de compromiso político para coordinar las instituciones y los órganos involucrados en la regulación y gestión de la acuicultura.



Guía K

Planificación sectorial

Esta guía presenta la planificación sectorial como un medio de conseguir el desarrollo sostenible del sector acuícola y describe los vínculos entre la planificación, la selección y gestión de emplazamientos. Se ofrece una definición de planificación sectorial, seguida del papel de las autoridades y los aspectos necesarios para la redacción de un plan sectorial. Por último, se describen ejemplos de procedimientos de planificación sectorial.

Principio

La selección y gestión de emplazamientos de acuicultura debe tener en cuenta un enfoque y una planificación sectorial.

Directrices

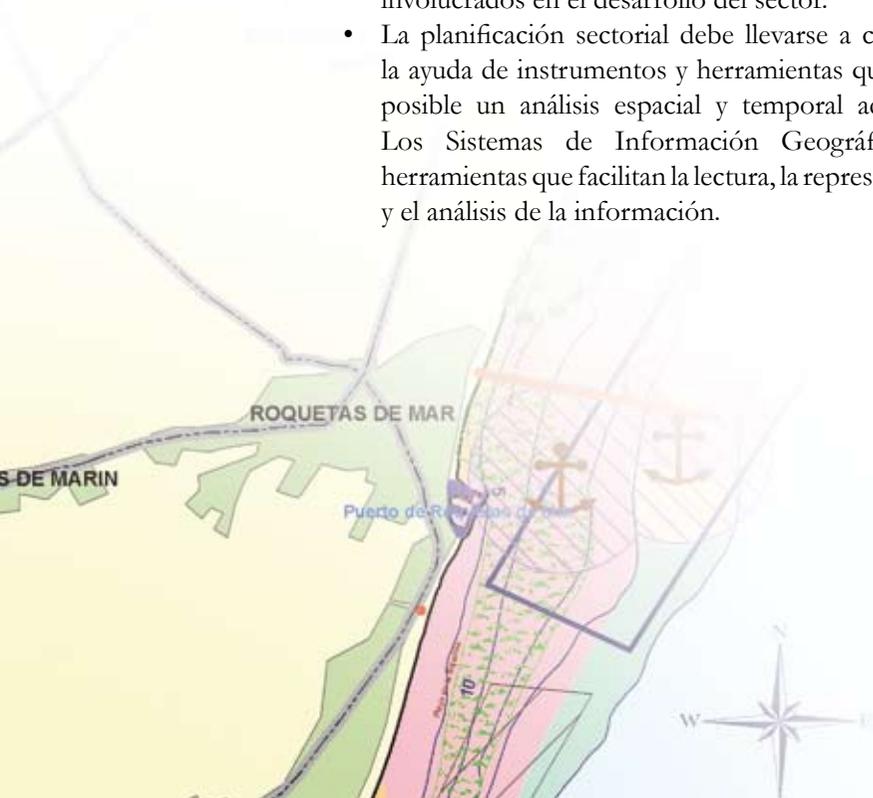
- Se debe tener en cuenta el potencial de crecimiento del sector acuícola en un área geográfica concreta como punto de partida de la selección de los emplazamientos. Las perspectivas de crecimiento constituyen un factor esencial para asegurar que la actividad surja y/o permanezca en un área geográfica concreta.
- El crecimiento del sector debe estar equilibrado con respecto a los otros sectores que comparten las



Guía K

mismas áreas de dominio público. Es importante encontrar un equilibrio entre el desarrollo de la acuicultura y otras actividades que interactúan con ella en las áreas de dominio público, por lo que su crecimiento debe planificarse y regularse metódicamente.

- La planificación sectorial debe buscar el equilibrio entre las necesidades del sector y los objetivos de las autoridades. Como actores principales del proceso, ambas partes deben interactuar y desarrollar un proceso de co-construcción apoyados por otros actores tales como las asociaciones, las instituciones de investigación y otras organizaciones.
- La planificación sectorial eficaz debe estar basada en estudios prospectivos. Se necesita conocimiento empírico para cimentar los planes sectoriales. Esto requiere a su vez suficientes recursos económicos, materiales y humanos para conseguir la información necesaria y hacer que sea asequible a los actores involucrados en el desarrollo del sector.
- La planificación sectorial debe llevarse a cabo con la ayuda de instrumentos y herramientas que hagan posible un análisis espacial y temporal adecuado. Los Sistemas de Información Geográfica son herramientas que facilitan la lectura, la representación y el análisis de la información.



Guía L

Organización del sector privado

Esta guía define las organizaciones y asociaciones profesionales como estructuras organizativas desarrolladas por el sector privado. Se explica su papel y compromisos además de su importancia en el proceso de selección y gestión de emplazamientos. En lo que se refiere a las organizaciones mediterráneas, se considera el factor de escala junto con las tendencias observadas fruto de la globalización. Por último, se exponen algunos ejemplos, además de directrices, acerca del modo en el que las organizaciones del sector privado pueden contribuir al desarrollo sostenible de la acuicultura.

Principio

Se deben promover asociaciones profesionales y organizaciones sectoriales a fin de defender la viabilidad de las iniciativas privadas en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- Las empresas y los profesionales acuícolas deben organizarse por sí mismos para defender intereses comunes. Al asociarse consiguen mayor presencia social y una mayor capacidad para llegar a los niveles administrativos y políticos superiores, que de otro modo seguirían siendo inaccesibles para la mayoría de las empresas.



Guía L

- Las asociaciones profesionales deben establecer e implementar códigos de conducta y mejores prácticas de gestión de todos sus miembros. Poner en práctica estas iniciativas, incluso si son voluntarias, contribuye a mejorar tanto las prácticas de producción como la aceptación social.
- Las autoridades públicas deben apoyar a las organizaciones profesionales. Puesto que el punto débil de estructuras tales como las asociaciones es normalmente su limitada capacidad financiera, las autoridades administrativas deben conceder subvenciones públicas para cubrir estas necesidades.
- Se deben crear asociaciones profesionales a nivel local con el propósito de unirse a organizaciones de nivel superior. La creación de una asociación a nivel local proporciona una base inmediata para la identificación de las cuestiones y de los problemas comunes. Sin embargo, también existen problemas y retos comunes a niveles territoriales mayores, como la región mediterránea, que solo pueden ser abordados eficazmente mediante organizaciones de ámbito superior como las federaciones.
- Todos los productores deben tener la oportunidad de unirse y participar en una asociación. La afiliación a una asociación profesional debe estar abierta a todos los productores, independientemente de su volumen de producción, tipo de cultivo o ubicación, y todos los miembros deben tener derecho a participar y al voto.



Esta guía resalta la necesidad de tener en cuenta a todas las partes interesadas e involucradas en un área costera concreta para asegurar que los distintos marcos y procesos que tienen lugar en la zona se llevan a cabo correctamente. En este sentido, la gestión integrada de una zona costera puede facilitar la selección y la gestión de emplazamientos y su posterior desarrollo sostenible.

Principio

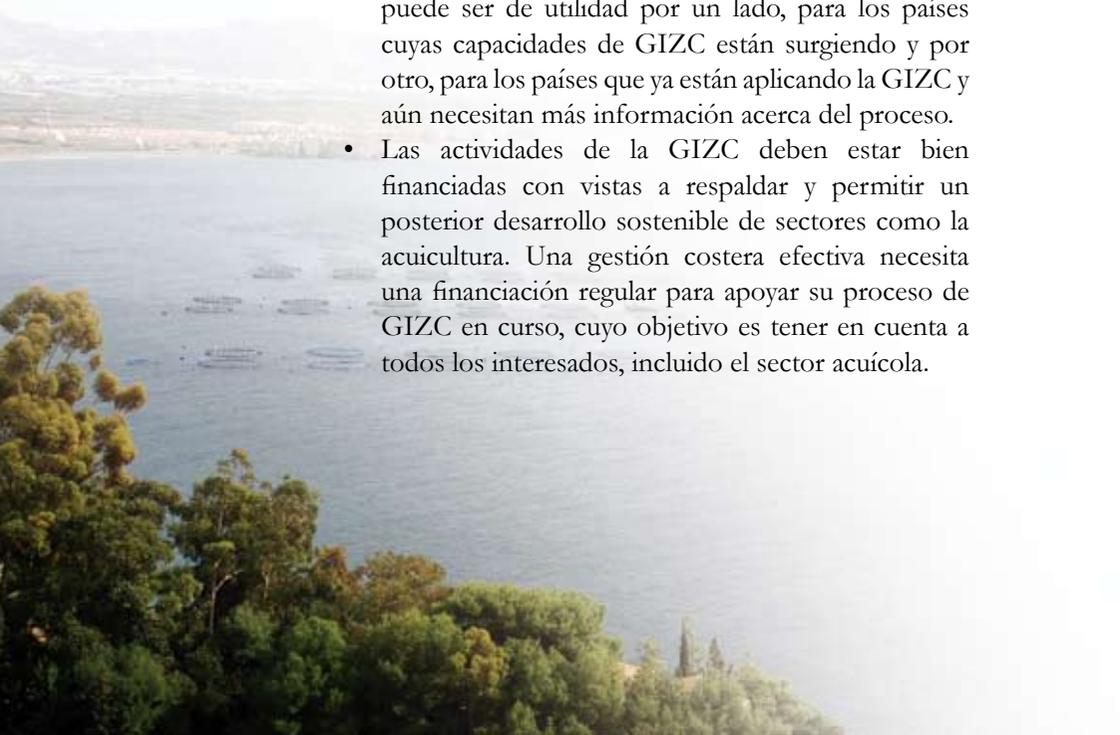
En el proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) representa una nueva forma de gobernanza que debe ser implementada.

Directrices

- Se debe poner en práctica un estudio preliminar que explore las necesidades de cada sector en un área determinada. La acuicultura debe contemplarse como una de las varias actividades que utilizan el mismo ecosistema marino, cuyo desarrollo exige una búsqueda de nuevos emplazamientos.
- Se necesita una comprensión íntegra de las interacciones, tanto actuales como potenciales, que afectan o afectarán a las diferentes actividades y recursos de la zona y de las formas de evolución a lo largo del tiempo para integrar la acuicultura con el resto de actividades. Los esfuerzos de gestión ya no pueden llevarse a cabo de forma individual por los diferentes sectores que utilizan el mismo ecosistema marino. Es necesario alentar las ventajas de las interacciones complementarias y encontrar los modos de limitar las que sean antagonistas.

Guía M

- Se deben identificar los costes y beneficios de todas las actividades, incluyendo las acuícolas, para considerar tanto los efectos beneficiosos como los perjudiciales sobre las otras actividades. Desde un punto de vista económico, es importante ser conscientes de los impactos directos y/o indirectos que pueden derivarse de tal coexistencia. La Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) es un proceso adaptativo y que nunca finaliza.
- Se deben identificar y mejorar los elementos significativos de la GIZC en el marco legal. Tradicionalmente, se podían promulgar disposiciones legislativas para sectores individuales. Para integrar los diferentes sectores que utilizan el mismo ecosistema marino, resulta necesario conferir al actual marco legal de una perspectiva más amplia que haga posible su coexistencia sobre una base legal.
- Se deben compartir globalmente las experiencias nacionales con un proceso experimental como el que constituye la GIZC aplicada a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Esta información puede ser de utilidad por un lado, para los países cuyas capacidades de GIZC están surgiendo y por otro, para los países que ya están aplicando la GIZC y aún necesitan más información acerca del proceso.
- Las actividades de la GIZC deben estar bien financiadas con vistas a respaldar y permitir un posterior desarrollo sostenible de sectores como la acuicultura. Una gestión costera efectiva necesita una financiación regular para apoyar su proceso de GIZC en curso, cuyo objetivo es tener en cuenta a todos los interesados, incluido el sector acuícola.



Proceso de selección de emplazamientos

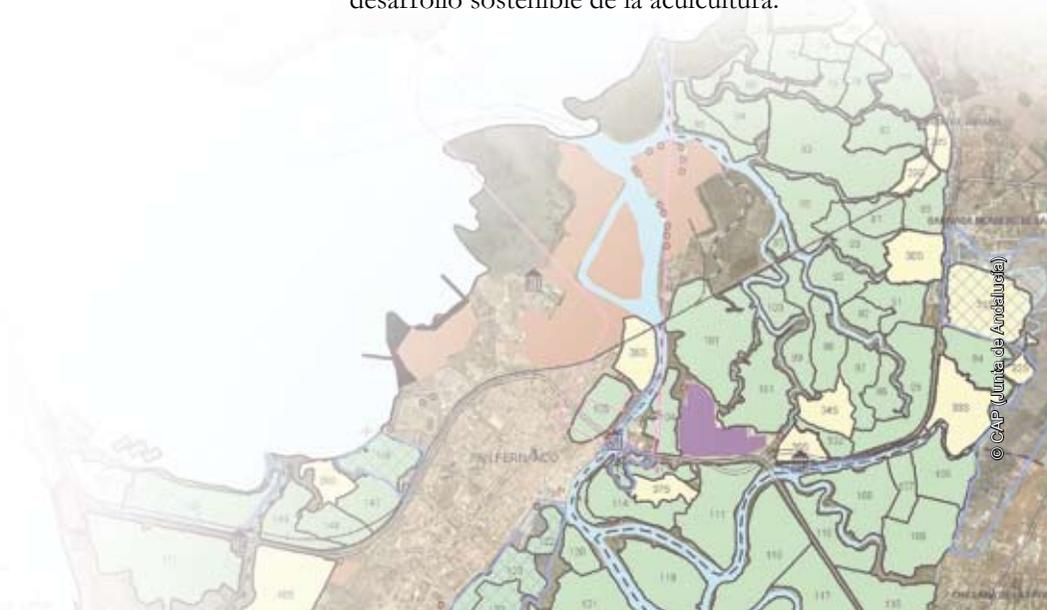
Esta guía proporciona un método de selección de emplazamientos que tiene en cuenta todos los aspectos necesarios para conseguir el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea. Se explican los aspectos, los conceptos y la terminología fundamentales y se presta especial atención a la secuencia del proceso en sí. La guía incluye una lista básica de parámetros que se han de estudiar y cartografiar además de un ejemplo práctico acerca del sur de España.

Principio

Se debe poner en práctica un proceso de selección claro y secuencial a fin de asegurar una acuicultura sostenible.

Directrices

- La selección de emplazamientos debe depender de la actividad acuícola planeada y de las condiciones ambientales existentes. Al planear un proceso, se deben tener en cuenta todos los factores limitantes o las prioridades que puedan interferir con el objetivo propuesto de seleccionar emplazamientos para el desarrollo sostenible de la acuicultura.



Guía N

- Se debe aplicar el factor de escala a fin de dimensionar el proyecto, teniendo en cuenta el grado de detalle exigido y el presupuesto disponible para el proceso. Los recursos materiales y financieros necesarios que se requieren para llevar a cabo un proceso de selección de emplazamientos se deben considerar en función del equilibrio de la inversión frente a los resultados esperados.
- La metodología que se debe utilizar en un proceso de selección de emplazamientos debe comenzar por un análisis sectorial y la identificación de las necesidades. El análisis sectorial debe proporcionar la información del tipo y de las dimensiones de la acuicultura planificada. Esta información es esencial para identificar los mejores parámetros para el estudio, los agentes involucrados y el alcance del proyecto.
- La metodología del estudio debe ser preferentemente selectiva y dinámica. Los factores administrativos deben abordarse en primer lugar, debido a las posibles incompatibilidades con otros usos y para seleccionar y centrarse en los factores ambientales que haya que estudiar. El proceso debe ser dinámico,



Guía N

de tal manera que la información conseguida sea progresivamente interpretada y añadida para permitir la retroalimentación y la actualización.

- La elección de los parámetros debe guardar una relación directa con el contexto reglamentario en vigor para la actividad acuática en el área de estudio. Los parámetros elegidos para el estudio constituyen la base principal para determinar la idoneidad del área y deben incluir los que interfieren directa o indirectamente con la actividad planeada.
- El método de selección de emplazamientos debe incluir la secuencia cronológica de las actuaciones necesarias para llevar a cabo el estudio en el tiempo previsto. Se debe establecer un calendario para la recogida de información, el desarrollo cartográfico, la consulta y la ratificación por los agentes y los resultados y la cartografía finales.
- Los resultados de los procesos de selección de emplazamientos deben ser cartografiados a una escala y en un formato que puedan ser leídos e interpretados fácilmente. La información obtenida y su interpretación se deben representar gráficamente y ser inteligibles por el público en general.



Guía O

Enfoque ecosistémico

Esta guía promueve la aplicación del enfoque ecosistémico para afrontar los impactos de las actividades humanas sobre el ecosistema con el objetivo de optimizar su uso sin dañarlo. Sin embargo, sería más correcto llamarlo un enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada (GBE, *ecosystem-based approach to integrated management* en inglés). Se trata de una herramienta de gestión paso a paso basada en el mejor conocimiento científico, tradicional y local disponible sobre el ecosistema; dicha herramienta cumple con los 12 principios recomendados por la Conferencia de las Partes al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Principio

La selección y la gestión de emplazamientos deben abordarse desde un enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada.

Lignes directrices

- En un enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada (GBE), la selección y la gestión de emplazamientos debe basarse en las relaciones causa-efecto entre los factores, en especial la



Guía O

actividad, que alteran el equilibrio y los impactos, a fin de proporcionar información del estado del ecosistema. Las herramientas de evaluación, como el Seguimiento de los Efectos o Efectos Acumulativos, pueden ayudar a los gestores a proponer medidas de mitigación o modificaciones en las actividades que tengan un impacto negativo sobre los objetivos de conservación del ecosistema.

- El GBE es una herramienta de gestión que debe ponerse en práctica a todas las escalas, desde la local hasta la internacional, sin experimentar cambios. El enfoque ecosistémico es una estrategia basada en el espacio que tiene en cuenta los aspectos ambientales y socioeconómicos con el objetivo de fomentar la conservación y el uso sostenible del ecosistema de una manera equitativa.
- La selección y la gestión de emplazamientos de acuicultura debe abordarse con el GBE, una vez que se haya llevado a cabo el proceso de análisis arriba-abajo. Esto asegurará las características y los objetivos del ecosistema relativos a la biodiversidad, la productividad, la salud y la resiliencia y, por lo tanto, el desarrollo sostenible de cualquier actividad que dependa de ellos.



Guía P

Capacidad de carga, indicadores y modelos

Esta guía proporciona definiciones y herramientas para medir la capacidad de carga. Se ofrecen las diferentes dimensiones y significados de la capacidad de carga, además de los criterios y las variables que se han de utilizar. Se proponen ejemplos y modelos y se proporcionan las directrices relativas a la selección y a la gestión de emplazamientos para la sostenibilidad de la acuicultura.

Principio

Se deben tener en cuenta las mediciones operativas de la capacidad de carga en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura con el fin de permitir el uso sostenible de los recursos marinos.

Directrices

- Se debe considerar la capacidad de carga de todos los parámetros medibles en la selección y gestión de emplazamientos. Para conseguir el desarrollo sostenible de la acuicultura es importante considerar los aspectos ambientales, sociales, físicos, de producción y económicos de la actividad.



Guía P

- Se deben evitar las áreas con una prueba evidente de poseer una capacidad limitada. La acuicultura necesita una buena calidad del agua para ponerla en práctica, por lo tanto deben evitarse los sitios contaminados o las áreas con floraciones de algas nocivas o con déficit de oxígeno.
- Las instalaciones acuícolas deben ajustar su producción a la capacidad de carga del entorno local. Cada ecosistema tiene una capacidad diferente para absorber y asimilar el exceso de carga de compuestos orgánicos y nutrientes. Por ello, la baja producción debe estar localizada en zonas poco profundas, costeras y resguardadas y la producción elevada en emplazamientos profundos, alejados de las zonas costeras y expuestas.
- Se debe establecer un límite máximo de producción por cada granja acuícola, incluso en el caso de las condiciones medioambientales más favorables. Cualquier revisión de los límites debe estar respaldada por un control intensivo y regular, que proporcione pruebas suficientes de que este nivel máximo de producción no provoca impactos perjudiciales irreversibles.



Guía P

- Se debe realizar una evaluación de la proporción máxima de espacio permisible que puede utilizarse para la acuicultura en cada masa de agua, teniendo en cuenta otros usos así como la vida silvestre local. Se deben usar indicadores ecológicos y socioeconómicos además de modelos y estándares para obtener la mejor evaluación integrada posible de la asignación del espacio.
- Se debe fomentar la consulta y el diálogo entre los reguladores, los productores, los científicos y las partes interesadas relevantes para conseguir términos aceptables de manera general. El establecimiento de estándares y normativas de calidad ambiental comunes a todos los países y regiones mediterráneas conducirá no sólo a una competencia justa, sino también a un grado más elevado de protección ambiental y a un perfil medioambiental acentuado de la industria acuícola.



Guía Q

Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

Esta guía describe la Evaluación del Impacto Ambiental como una herramienta indispensable para ponerla en práctica antes de que se apruebe un emplazamiento acuícola. Garantiza que los procesos de toma de decisiones sean correctos, respaldados por datos precisos de los posibles impactos de la actividad, y teniendo en cuenta la aceptación socioambiental del proyecto. Debe ser conforme tanto con los criterios de sostenibilidad como con los códigos de buenas prácticas.

Principio

Para la selección e instalación apropiadas de los emplazamientos, deben ser obligatorios y ponerse en práctica los procedimientos de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).

Directrices

- La Evaluación del Impacto Ambiental para todos los proyectos, incluida la selección de emplazamientos de acuicultura, debe ser obligatoria y quedará recogida en la legislación vigente. El mar es un área de dominio público y tienen que ponerse en ejecución leyes específicas a fin de asegurar el uso apropiado y sostenible del ecosistema, por esta razón se promueve el desarrollo sostenible de la acuicultura. Se debe discutir la responsabilidad de asumir los costes de la EIA.

Guía Q

- Para facilitar el proceso de selección de emplazamientos de acuicultura, los protocolos, estándares y modelos actuales de la Evaluación del Impacto Ambiental se deben simplificar y armonizar a lo largo del Mediterráneo y se debe llevar a cabo una revisión periódica de las asunciones. Se deben desarrollar en el Mediterráneo los indicadores correctos de los estándares de calidad ambiental (ECA) y de los impactos para los diferentes tipos de producción (marisco y peces).
- La Evaluación del Impacto Ambiental debe estar basada en el mejor y más apropiado conocimiento científico disponible, que abarcará todos los aspectos técnicos, socioeconómicos y ambientales, además del principio de precaución. Deben discutirse los hechos científicos, los supuestos y los dictámenes de los expertos, y las consecuencias del margen de error de la evaluación. En este contexto, el principio o enfoque de precaución es un elemento importante para una EIA.
- Las autoridades responsables de las decisiones deben mantenerse al día en cuanto a las innovaciones que afectan a las evaluaciones del impacto ambiental, por medio de una formación permanente, mientras que



Guía Q

al sector privado se le debe dar un fácil acceso a tal información. Los interesados no siempre están al tanto de los desarrollos recientes o de las razones de los cambios. Por tanto, una actualización periódica resulta necesaria con vistas a facilitar una selección adecuada de emplazamientos de acuicultura.

- Se debe promover y desarrollar la investigación de los problemas actuales, tales como los efectos acumulativos o las medidas de mitigación, que también ahondará en cuestiones futuras a fin de lograr el desarrollo sostenible de la acuicultura. Las técnicas innovadoras, como las que se refieren a la distancia entre las cajas o las limitaciones de las enfermedades, los ejemplos de prevención de Noruega, o cualquier actividad que aproveche el enriquecimiento en nutrientes del ambiente provocado por la acuicultura deben estudiarse y explotarse con más frecuencia y profundidad.
- Se deben introducir medidas de compensación socioeconómica más fuertes en la Evaluación del Impacto Ambiental. Esto permitiría a los proyectos acuícolas estar integrados más eficazmente en el entorno local y que se observen y desarrollen sinergias.



Guía R

Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

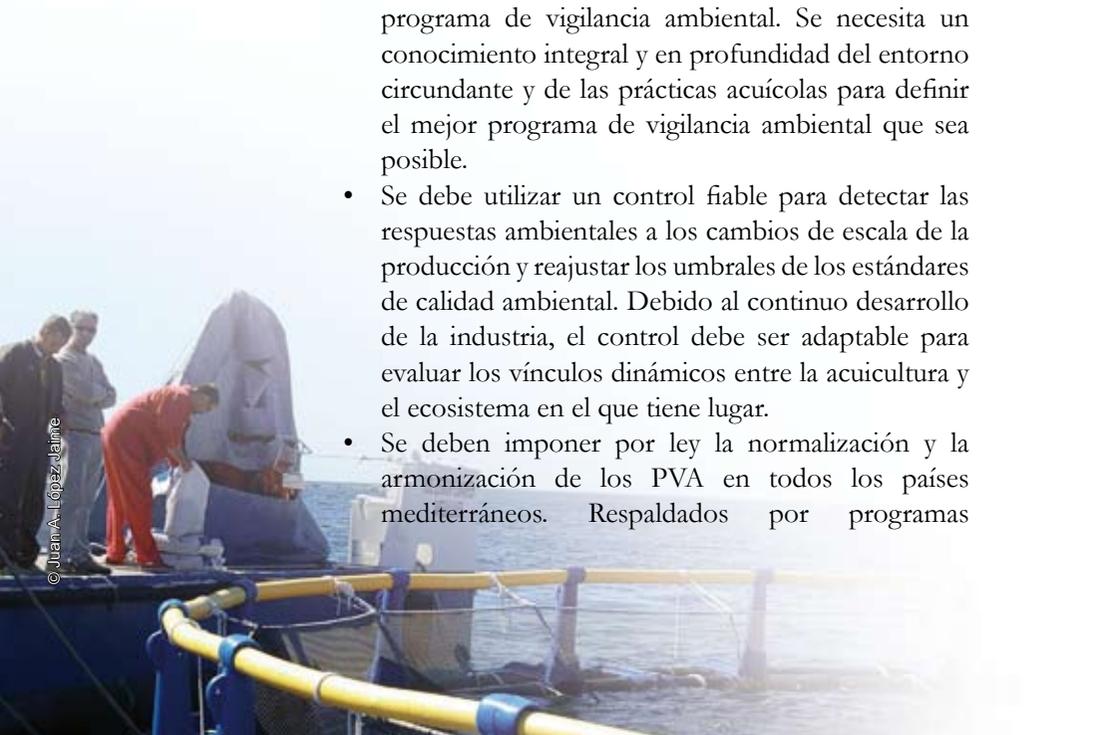
Esta guía se centra en el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual tiene que ser coherente con los criterios de sostenibilidad. Esta herramienta, utilizada después de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), recurre a la toma de muestras para poner de relieve el alcance de los efectos de la gestión acuícola sobre el ecosistema a lo largo del tiempo. Para ello se comparan los datos actualizados recogidos en varios momentos con los datos obtenidos antes de la implantación de la actividad, así como con otros datos existentes.

Principio

En la gestión de emplazamientos de acuicultura sostenible deben implementarse programas de control ambiental con carácter obligatorio.

Directrices

- Debe realizarse un estudio de referencia antes del programa de vigilancia ambiental. Se necesita un conocimiento integral y en profundidad del entorno circundante y de las prácticas acuícolas para definir el mejor programa de vigilancia ambiental que sea posible.
- Se debe utilizar un control fiable para detectar las respuestas ambientales a los cambios de escala de la producción y reajustar los umbrales de los estándares de calidad ambiental. Debido al continuo desarrollo de la industria, el control debe ser adaptable para evaluar los vínculos dinámicos entre la acuicultura y el ecosistema en el que tiene lugar.
- Se deben imponer por ley la normalización y la armonización de los PVA en todos los países mediterráneos. Respaldados por programas



Guía R

de investigación, se deben seguir los mismos procedimientos de PVA con la finalidad de lograr una acuicultura sostenible a lo largo y ancho del Mediterráneo.

- El PVA, junto con los estándares de calidad ambiental, deben ser revisados y armonizados periódicamente por órganos multidisciplinarios responsables y los resultados deben ser difundidos de modo que sean fácilmente comprensibles. Un PVA bien concebido es un método muy eficaz que vincula los cambios ambientales con los aportes de la actividad. Sin embargo no hay ningún modo establecido para controlar o interpretar los datos obtenidos. Estos dependen de los objetivos del estudio, de las dimensiones (en el caso del desarrollo), de las características del emplazamiento y del conocimiento científico del momento.
- En la Evaluación del Impacto Ambiental se debe determinar la frecuencia de la toma de muestras utilizada en el PVA. La toma de muestras del sedimento y de la columna de agua debe hacerse al menos durante el periodo de más impacto, en verano. El PVA debe ser adaptable, de tal manera que los impactos negativos deberían aumentar el nivel de control, mientras los efectos positivos lo reducirían.
- Debe desarrollarse un análisis socioeconómico regular del PVA cuya revisión tenga lugar al menos cada 5 años. Con ello se controlará el impacto socioeconómico y se revisarán las expectativas de la Evaluación del Impacto Ambiental.



Guía S

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Esta guía define los Sistemas de Información Geográfica y sus aplicaciones para la selección y gestión de emplazamientos. Se ofrece una breve descripción de esta herramienta y de las características que debe tener un SIG para que sea útil y eficaz. Por último, se presenta el ejemplo de un SIG elaborado en Andalucía (sur de España).

Principio

Se deben utilizar Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramientas en la selección y gestión de emplazamientos.

Directrices

- Se deben utilizar los Sistemas de Información Geográfica como herramientas en los procesos participativos y de construcción. Esto contribuirá a la comprensión del proceso por la población y centrará el debate en los problemas reales, equilibrando el poder entre todos los actores.
- La información contenida en un SIG debe ser objetiva y estar basada en fuentes fidedignas. Puesto que son herramientas para los responsables de las decisiones, la información debe estar basada en fuentes legítimas y solo debe ponerse en cuestión por medio de una demostración empírica.



Guía S

- La información almacenada en un SIG se debe guardar y mantener actualizada. Un SIG debe considerarse un sistema vivo en el cual la información que se guarda varía a lo largo del tiempo, y que evitará los errores en las decisiones que provengan de la utilización de datos obsoletos.
- La información sobre las características de los datos almacenados en los SIG (metadatos) debe ser accesible. Los metadatos deben cumplir, en la medida de lo posible, los estándares internacionalmente reconocidos, ofreciendo fiabilidad.



Introducción a las guías

Debido a la complejidad del tema y a la cantidad de información que abarca, la Guía se ha estructurado en cuatro secciones:

CONCEPTOS

Las guías A hasta G abordan los conceptos fundamentales que hay que aplicar, los cuales incluyen la importancia del conocimiento, el enfoque participativo, la aceptación social, el principio de precaución, el enfoque a escala, el enfoque adaptativo y los aspectos económicos. Se escogieron para proporcionar una visión amplia de la situación.

MARCOS DE TRABAJO

Las guías H hasta L enumeran los marcos que se deben tener en cuenta, como la importancia de la gobernanza, las cuestiones legales, los procedimientos administrativos, la planificación sectorial y las organizaciones del sector privado. Estos marcos ayudarán a establecer los fines y guiarán el proceso de selección y gestión de emplazamientos.



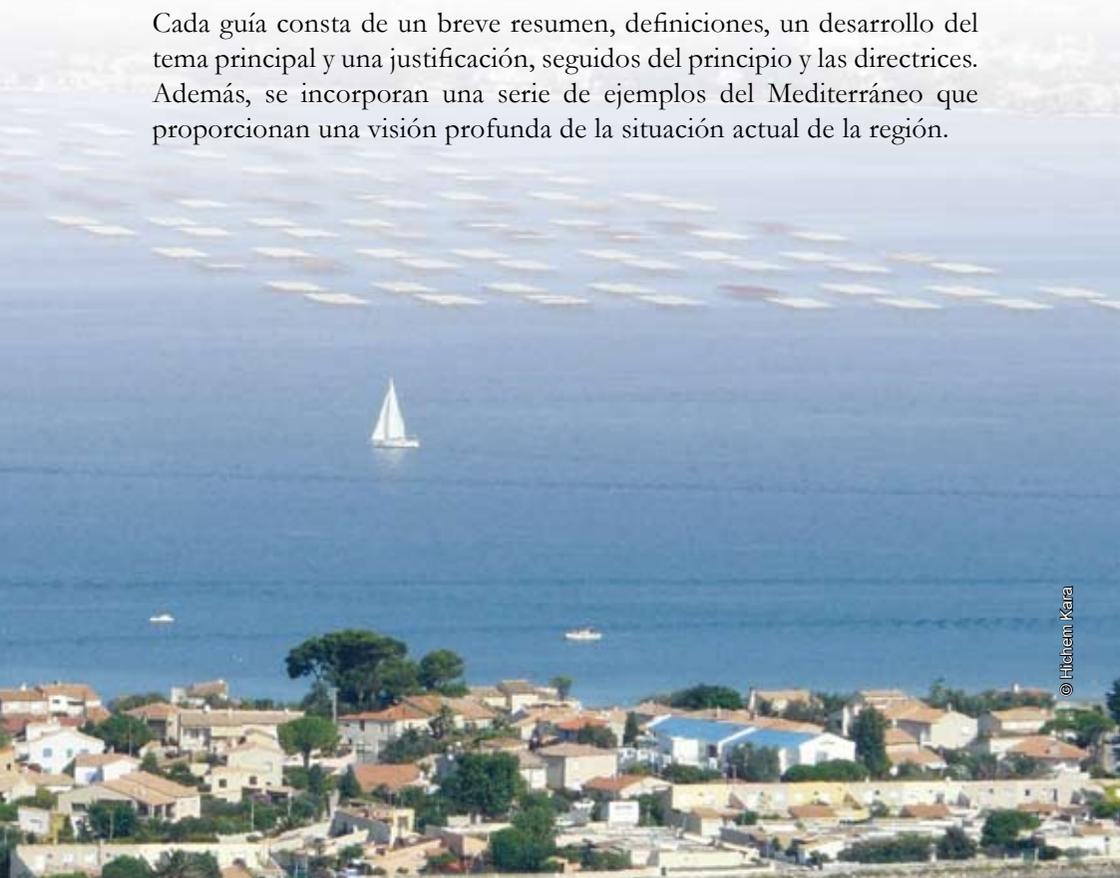
MÉTODOS

Las guías M hasta O cubren los métodos que se han de considerar, tales como la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC), el proceso de selección de los emplazamientos, y el enfoque ecosistémico que la UICN ha hecho operativo mediante muchas iniciativas.

HERRAMIENTAS

Las guías P hasta S describen las herramientas a utilizar a lo largo del proceso, incluyendo la capacidad de carga, los indicadores y modelos, la evaluación de impacto ambiental (EIA), el programa de vigilancia ambiental (PVA) y los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Cada guía consta de un breve resumen, definiciones, un desarrollo del tema principal y una justificación, seguidos del principio y las directrices. Además, se incorporan una serie de ejemplos del Mediterráneo que proporcionan una visión profunda de la situación actual de la región.



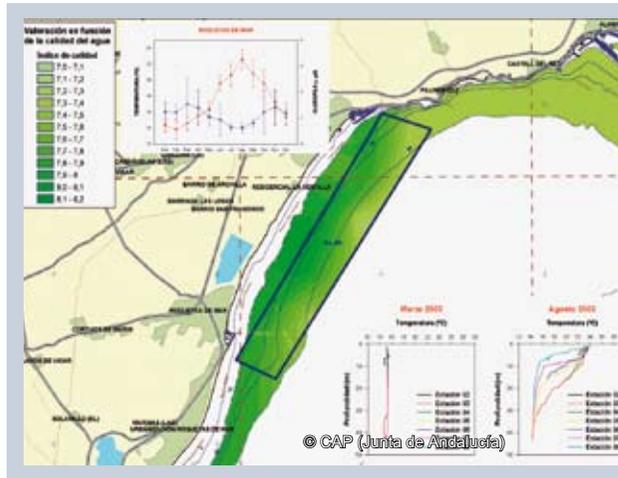
Importancia del conocimiento

Esta guía presenta los requisitos indispensables que se deben comprender y tener en cuenta en la selección y gestión de emplazamientos para favorecer el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

Cualquier tipo de actividad industrial requiere un conocimiento previo de todos los factores que hacen posible su desarrollo y que, con un cierto grado de certidumbre, permitan que permanezca predecible y viable.

Durante los primeros años del desarrollo de la acuicultura fueron especialmente importantes los aspectos biológicos y productivos, debido a lo novedoso de la actividad y a la consiguiente necesidad de conocimiento para su mejora. En la actualidad, también se presta especial atención a los procesos de selección y gestión de

emplazamientos por lo que éstos requieren un buen conocimiento de los avances más recientes en los sistemas y técnicas de la acuicultura costera o continental. Sin embargo, cuando se seleccionan los emplazamientos de acuicultura no sólo deben considerarse los aspectos técnicos; los aspectos medioambientales, legales y socioeconómicos también son especialmente importantes con vistas al desarrollo sostenible de esta industria.



La acuicultura está directamente ligada al medio ambiente, no sólo por que éste sea favorable para el desarrollo de la actividad, sino porque ésta puede afectar al entorno del que depende.

Las instalaciones acuícolas están localizadas generalmente en zonas de dominio público, reguladas y controladas por las autoridades administrativas. La naturaleza de tales áreas con múltiples usuarios y la presión sobre la ocupación hacen que las cuestiones legales sean cada vez más importantes para los productores acuícolas y las autoridades, a fin de garantizar su derecho a ocupar los emplazamientos.

El conocimiento de la normativa, los procedimientos administrativos y las autoridades competentes que pueden influir en la selección y la gestión de emplazamientos de acuicultura facilitará y simplificará en gran medida estos procesos pudiendo allanar el camino a los productores acuícolas e impulsar el desarrollo sostenible de la actividad.

Más aún, el conocimiento de las características socioeconómicas y culturales del área que rodea un establecimiento potencial de acuicultura cobra cada vez más relevancia si se quiere asegurar que un proyecto acuícola sea aceptable socialmente, ya que la sociedad debe estar involucrada en el proceso de toma de decisiones sobre la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Conocimiento medioambiental

El conocimiento medioambiental es importante por partida doble en la selección y gestión de emplazamientos. Por una parte, se necesita evaluar la idoneidad de un área para establecer y desarrollar la acuicultura marina con las especies más apropiadas, y por otra, su importancia es crucial para evaluar cómo puede afectar esta actividad al entorno que la rodea.

Para comenzar un estudio de los entornos naturales con el objetivo de mejorar el conocimiento del medio ambiente, deben analizarse todas las variables oceanográficas, físicas, químicas y biológicas que pueden influir en la producción, y a su vez ser influidas por la actividad. Esto es lo que se podría llamar caracterización del entorno, que se debe enfocar desde dos puntos de vista:

- Idoneidad ambiental de la selección del establecimiento de acuicultura;
- Condiciones ambientales afectadas potencialmente por la actividad: vigilancia ambiental.

En el contexto de la selección de los emplazamientos potenciales, es mejor recopilar el conocimiento ambiental una vez que se ha obtenido la información espacial sobre los posibles usos conflictivos. De esta manera, las áreas podrán delimitarse de forma más precisa y los esfuerzos podrán concentrarse en lugares que estén 'libres' o que sean compatibles con otros usos. Así, dependiendo del área en la que se pretende localizar el proyecto y del tipo de acuicultura planteada, se pueden elegir los parámetros más adecuados que se necesitan para conseguir la viabilidad técnica. Además, será necesario evaluar los posibles efectos ambientales sobre el sistema.

a. Cuestiones fundamentales

Como se afirmaba anteriormente, es importante delimitar espacialmente el área de estudio por el coste técnico y financiero del trabajo y porque las diferencias espaciales en el comportamiento de las variables ambientales pueden acarrear grandes errores cuando se comparan los resultados obtenidos.

La ponderación de la escala temporal es también importante a causa de la variabilidad de los ecosistemas naturales estudiados. Esta alta variabilidad hace necesario ampliar el estudio ambiental a varios ciclos de producción, lo que equivale a varios años, todo ello a fin de obtener series de datos relativamente fiables sobre las correlaciones de causa y efecto que se pueden establecer.

Por lo tanto, los aspectos fundamentales a tener en cuenta cuando se planifique el trabajo para comprender las características ambientales de un área en la que se vayan a ubicar instalaciones acuícolas son principalmente:

- La escala espaciotemporal, ya que las condiciones ambientales pueden diferir o variar a lo largo del espacio y del tiempo pudiendo imponer restricciones con respecto al tipo de acuicultura que puede desarrollarse, o al espacio necesario para su desarrollo, por ejemplo, las zonas continentales (estuarios o humedales), las zonas marinas

semicerradas (bahías o fiordos) o las zonas de mar abierto (costeras o bien, alejadas de la costa);

- Las características de las actividades acuícolas que se van a emprender, tales como las especies y los niveles de producción y el área que se ocupará;
- Las características hidromorfológicas y geomorfológicas de la zona de anclaje, tales como la profundidad y el tipo de lecho marino;
- La clase de instalaciones que se ha planificado, por ejemplo: jaulas, palangres o bateas.

b. Parámetros de estudio

El número de parámetros y la profanidad con la que se estudien dependerá fundamentalmente del área en cuestión, del tipo de acuicultura que se vaya a desarrollar y también del presupuesto disponible para el trabajo. En términos generales, los parámetros más importantes, ordenados en grupos, son los siguientes:

- Datos meteorológicos. Los datos meteorológicos del área en estudio son importantes cuando se analiza la relación entre las tormentas, los vientos y otros fenómenos naturales y sus efectos en el entorno marino, tales como las corrientes y los patrones de oleaje.
- Condiciones oceanográficas. Un estudio de las condiciones oceanográficas e hidrográficas de la zona proporcionará información tanto de los riesgos naturales a los que está sujeta la instalación como a las características de las corrientes que han de dispersar los residuos hasta cierta distancia. Por tanto, se miden la altura significativa de las olas (H_s , su valor y frecuencia), las corrientes locales (la dirección predominante y las velocidades máximas, medias y mínimas) y la dinámica litoral (las mareas y corrientes locales).
- Lecho marino. En mar abierto, el lecho marino bajo las instalaciones de cultivo está expuesto primordialmente a los efectos potenciales de las actividades acuícolas. Por esta razón, para evaluar el grado

de influencia sobre el lecho marino, el primer paso será elaborar una evaluación de referencia para establecer los valores normales y para detectar si están presentes hábitats especialmente sensibles o protegidos. Algunos de los indicadores más importantes son el tamaño de las partículas de los sedimentos, el potencial redox, la materia orgánica y la comunidad de fauna béntica en términos de abundancia y diversidad de especies.

- **Calidad del agua.** La calidad del agua en el entorno marino en el que está situada la instalación es fundamental a la hora de analizar la viabilidad biológica de las especies por explotar. Algunos de los parámetros más significativos que se han de medir son el perfil de oxígeno, la salinidad, la clorofila, la temperatura, las partículas en suspensión, los nutrientes y otros posibles contaminantes. Es muy importante también identificar y localizar posibles fuentes externas de contaminación que puedan afectar a la calidad del agua y por tanto a la viabilidad del cultivo.

Todo ello se convierte en una herramienta fundamental para la selección de emplazamientos de acuicultura cuando se organiza de forma sistemática. Se utiliza no solo por las autoridades para apoyar la toma de decisiones, sino por los productores para realizar con éxito inversiones grandes y arriesgadas en acuicultura.

En esencia, los datos ambientales referentes a las zonas en cuestión serán proporcionados por las autoridades como información general y de uso público pudiendo ser útil para cualquier actividad, como el turismo, la pesca o la acuicultura.

Conocimiento técnico

El conocimiento técnico acuícola es el conjunto de métodos, habilidades y conocimientos profesionales prácticos que se requieren en la producción acuícola; abarca tanto el conocimiento empírico como el científico.

Los sistemas tradicionales de acuicultura, como el cultivo de peces en estanques hechos de tierra en los estuarios como los ‘valli’ italianos o los ‘esteros’ españoles, la producción de carpas y tencas de aguadulce en estanques y la mayoría de la producción de moluscos, se basan en el conocimiento y las

habilidades empíricas. Estos conocimientos y habilidades, denominados conocimiento tradicional, se transmiten generalmente en los ecosistemas locales de generación en generación o se adquieren mediante la experiencia laboral. En general, no cambian mucho con el tiempo y no son especialmente capaces de adaptarse a un entorno en cambio.

En la actualidad, los sistemas acuícolas modernos, como las jaulas o la producción de peces en tanques se basan primordialmente en el conocimiento científico. Se desarrollan de forma rápida gracias a las constantes innovaciones y a la aplicación de mejoras tecnológicas importadas de otros campos.

El conocimiento técnico se aplica a muchos de los aspectos relacionados con el tipo de cultivo y con las condiciones del emplazamiento. Por tanto, los materiales utilizados en la estructura, los sistemas de amarre, la capacidad de soporte, la alimentación, el procesado, el mantenimiento, el transporte y otros procesos acuícolas mejoran a medida que se adquiere y se actualiza el conocimiento técnico. Sobre todo, cuando las condiciones del emplazamiento no son las mejores, el conocimiento técnico puede contribuir a reducir los riesgos y a mejorar las condiciones de trabajo.

En el caso de los cultivos en sistemas de jaulas, la experiencia ha demostrado la importancia de una adecuada selección y gestión para la salud de los peces. Una de las lecciones más importantes de la cría de salmones noruega consiste en que los parásitos y las enfermedades han estado, todavía están y quizás sigan estando entre los retos más graves para el cultivo de peces en todo el mundo, y que por lo tanto se debe aplicar para el control de las enfermedades una política sanitaria preventiva para los peces basada en el conocimiento técnico y científico.

El descanso sanitario, barbecho (*fallowing* en inglés) es una de las técnicas disponibles para mitigar las enfermedades. El concepto de descanso sanitario (según FAO) o barbecho, requiere que estén disponibles varios emplazamientos para cada granja acuícola de tal manera que los peces sean mantenidos en cada sitio según grupos de edad y que los alevines nuevos no se mantengan en el mismo sitio al lado de las otras jaulas que ya contienen peces grandes. En el caso de un brote de enfermedad en un emplazamiento los siguientes peces jóvenes a confinar estarán seguros

en un emplazamiento diferente. Además como medida de precaución, cada emplazamiento puede dejar de utilizarse durante algunos meses a fin de romper el ciclo de vida de cualquier posible agente patógeno. Cuando un emplazamiento se deja en barbecho se deben retirar todas sus estructuras flotantes.

La implementación del descanso sanitario tiene consecuencias evidentes en la planificación de las zonas de acuicultura y en la configuración de la industria acuícola futura, aun cuando su aplicabilidad en el Mediterráneo es cuestionable en este momento, especialmente ahora que las presiones ambientales y sociales están llevando a algunas autoridades mediterráneas a concentrar las granjas acuícolas. Por lo tanto se necesita un conocimiento científico y administrativo urgente sobre esta cuestión.

En términos generales, se necesita que el conocimiento técnico sea transferido y actualizado a las personas implicadas directamente en la producción. Esto se puede conseguir mediante el aprendizaje académico y la formación permanente.

La disponibilidad y fiabilidad del conocimiento técnico es también una cuestión importante a tener en cuenta por las autoridades administrativas y las instituciones públicas de investigación. El conocimiento técnico y el desarrollo de la profesionalidad deben ser apoyados por estas instituciones, actuando según la demanda del sector privado. Esta combinación de esfuerzos llevará a un mejor y más rápido desarrollo de la actividad, que irá en beneficio de ambas partes. La inversión en acuicultura es sumamente específica y las infraestructuras se deprecian de forma rápida. Todos los esfuerzos económicos de los productores van a su capital de trabajo y por lo tanto, todo apoyo que las autoridades puedan aportar será bien recibido por el sector. Más aún, las autoridades pueden dirigir la investigación hacia el desarrollo sostenible, asegurando el cumplimiento de las nuevas leyes y directrices relativas a la acuicultura.

El conocimiento técnico es un factor fundamental en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura; el perfeccionamiento del conocimiento aumentará la cantidad de emplazamientos adecuados y asegurará el desarrollo sostenible de la actividad.

Conocimiento del sistema legal

La acuicultura está sometida a diversas regulaciones dependiendo de las características particulares de las zonas que ocupa: en tierra, en la costa o mar adentro. Diferentes autoridades tienen jurisdicción sobre estas zonas y pueden formular diversas regulaciones a menudo dispares.

La planificación de la selección de emplazamientos debe provenir del conocimiento y la experiencia de toda esta legislación, tanto la relacionada con las regulaciones generales y sectoriales como las que rigen los usos de la franja costera de propiedad pública y las actividades que pueden tener lugar en ella, tales como transporte marítimo, turismo, desarrollo urbano, puertos, pesca, patrimonio y defensa. Este conocimiento hace posible contextualizar el debate y enfocarlo en la dirección correcta.

Una vez que la planificación esté completada, se le debe dar estatus legal ya sea mediante una disposición *ad hoc* o mediante nuevas disposiciones legales emitidas por las autoridades con jurisdicción sobre el litoral.

El conocimiento de la legislación aplicable simplifica el camino de la selección de emplazamientos, al conocerse cuáles son las áreas disponibles y quiénes tienen el poder de decidir y modificar los sistemas de gestión establecidos. También proporciona la seguridad jurídica que necesitan los empresarios, y asegura la adaptabilidad con respecto a los cambios que puedan sobrevenir en la legislación que regula la gestión de las zonas.

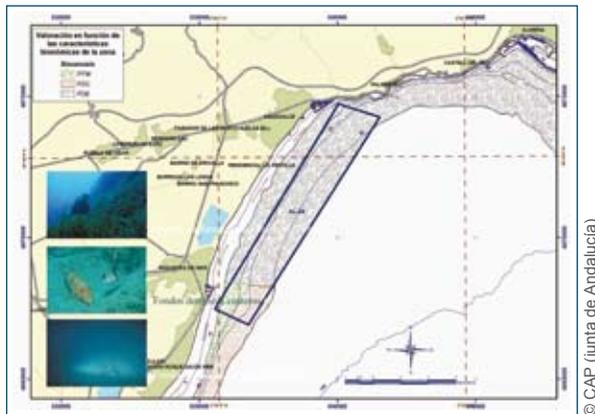
Estos aspectos son fundamentales para los inversores ya que no solo hacen más económico el conseguir información sino que les proporcionan una base sólida para la toma de decisiones. Por norma general, la importancia que una autoridad o gobierno atribuye a la acuicultura se puede estimar fácilmente según el nivel de regulación o planificación que existe en este campo. No es probable que un país que en la actualidad no haya desarrollado normas específicas o procedimientos claros relativos a la acuicultura, la considere un sector estratégico que hay que desarrollar.

Conocimiento socioeconómico

Además de los conocimientos medioambientales, técnicos y legales necesarios para unas buenas prácticas en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, es importante llegar a conocer el trasfondo

social y económico de la zona para comprender su cultura y sus tradiciones, con especial atención a las ideas e imágenes asociadas localmente con la práctica de la acuicultura.

El entramado social, el mercado, la estructura industrial y la disponibilidad de servicios que estarán directa o indirectamente ligados al sector acuícola – tales como las instalaciones de almacenaje y transporte, las industrias de procesado y los mayoristas – son aspectos importantes que hay que tener en cuenta. Un conocimiento amplio de los mismos puede ayudar a proyectar el mejor procedimiento para la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, con el objetivo de conseguir la aceptación social y otras ventajas y sinergias que facilitarán la sostenibilidad de un proyecto acuícola.



La situación socioeconómica de una región en concreto puede ser también un factor decisivo al seleccionar los emplazamientos de acuicultura, el tipo de plan empresarial e incluso el cultivo elegido, desde el punto de vista de la necesidad detectada de la actividad como fuente de ingresos o de alimentos. En el Mediterráneo hay grandes diferencias socioeconómicas entre los países y por lo tanto, una diversidad de estructuras empresariales potenciales. Estas van, por ejemplo, desde empresas multinacionales que son dueñas de las instalaciones (como en Grecia o España) a un elenco de empresas familiares que mantienen a grandes sectores de población (como en Egipto).

Por último, el conocimiento tradicional – que podemos definir como el conocimiento y la experiencia acumulada por la población local y que

se transmite de generación en generación a través de décadas de coexistencia en el mismo entorno – es también una fuente fundamental de información, siempre que sea fiable, y añade valor al conocimiento científico que se genere.

Justificación

La acuicultura es una actividad económica que supone grandes inversiones y un alto riesgo directamente relacionados con la selección y gestión de emplazamientos. Se necesita por tanto conocimiento en las áreas medioambiental, técnica, legal y socioeconómica para mejorar la toma de decisiones. Cuantos más datos estén disponibles y mayor sea su calidad, mejores decisiones se tomarán. El conocimiento contribuye a perfeccionar los criterios de selección de los emplazamientos de acuicultura y posibilita elaborar directrices que ayuden a promover el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

Principio

La selección y gestión de emplazamientos debe estar basada en un conocimiento legal, ambiental, técnico y socioeconómico fiable para potenciar la viabilidad del proceso.

Directrices

Generales

- La información sobre los aspectos legales y ambientales de la franja litoral de propiedad pública debe ser recopilada por las autoridades y puesta a disposición del público en general. La recopilación y difusión de esta información será responsabilidad de las autoridades competentes, dada la naturaleza de dominio público de estas áreas.
- El desarrollo de la acuicultura mediante la selección de los emplazamientos debe estar basado en el conocimiento científico, complementado a su vez por el conocimiento tradicional. La investigación debe mantenerse de forma continua a fin de

mejorar el conocimiento sobre la acuicultura, el cual debe estar, a su vez, disponible de un modo que sea comprensible por el público en general.

Conocimiento medioambiental

- El área de estudio debe delimitarse por adelantado. El área de estudio debe acotarse sin perder los datos sustanciales, a fin de optimizar la recogida de datos de campo tanto técnica como económicamente.
- Las condiciones ambientales y de cultivo deben estar coordinadas para asegurar la viabilidad del proyecto. Se deben evaluar las condiciones ambientales más apropiadas dependiendo del tipo de acuicultura que se vaya a introducir.

Conocimiento técnico

- Los responsables de la toma de decisiones deben estar familiarizados con la producción y la tecnología existentes en la actualidad, para asegurar que los emplazamientos de acuicultura se seleccionan de forma apropiada. Resulta vital conocer qué clase de cultivos se adaptan mejor a las características de un área determinada y utilizar las técnicas más actualizadas a nuestra disposición para lograr el éxito del proyecto.
- Sólo deben tomarse en consideración en la selección de los emplazamientos de acuicultura y su consiguiente gestión, tecnologías que hayan sido verificadas, sobre todo en ubicaciones en mar abierto o en sistemas altamente complejos como los sistemas de recirculación localizados en tierra. Ambos tipos de acuicultura son complejos, por lo que es vital estar familiarizado con las tecnologías más adecuadas para dominar el alto riesgo que pesa sobre la acuicultura.
- Se debe fomentar la investigación sobre la práctica del descanso sanitario o “barbecho”. La consolidación de este conocimiento podría tener consecuencias para la planificación y la ubicación de instalaciones acuícolas en el futuro, especialmente si consideramos el creciente aumento de la producción y de la concentración de los emplazamientos.

- Se debe proporcionar formación permanente al personal que trabaje en el sector de la acuicultura. Con el fin de asegurar que las empresas del sector avancen sin trabas, es importante mantener al personal al día sobre las nuevas tecnologías o adelantos que puedan mejorar la selección y gestión de emplazamientos.

Conocimiento del sistema legal

- Los productores acuícolas y las autoridades con jurisdicción sobre el litoral deben tener un conocimiento claro de la legislación que regula la acuicultura y de las normas vigentes sobre planificación. Para ello, los países que deseen fomentar el desarrollo de la acuicultura deben tener una legislación transparente sobre la acuicultura para proporcionar seguridad jurídica a los productores acuícolas.
- La legislación sobre acuicultura y planificación de las zonas costeras debe ser conocida y accesible a todas las partes interesadas. En la planificación de emplazamientos de acuicultura, debe existir una comprensión clara e íntegra de la legislación que regula todos los intereses, para así evitar cualquier conflicto.

Conocimiento socioeconómico

- El proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura debe tomar en consideración el conocimiento local fidedigno. Se deben tener en cuenta los puntos de vista de la población del área de interés cuando se evalúa la planificación de la acuicultura en su contexto socioeconómico, político, cultural y legal.
- Se deben tomar en consideración las sinergias con otras actividades de la zona. Dado que la acuicultura representa en la actualidad uno de los últimos sectores en establecerse en un área determinada, resulta crucial que se manifiesten las sinergias e incompatibilidades con otros sectores con el fin de garantizar que la acuicultura se integra en la economía local ayudando así a la sostenibilidad de la actividad.

Enfoque participativo

Esta guía presenta un concepto sencillo que es básico en su definición, pero complicado en su puesta en práctica. Se explicará la relación con la selección de emplazamientos y se mostrará su importancia para el éxito del proyecto acuícola. Se incluyen modelos y ejemplos para orientar la implementación de este enfoque en el proceso de selección y gestión de emplazamientos así como su aportación a la sostenibilidad de la acuicultura.

La acuicultura participa del uso común de las áreas marinas, en las que confluyen usuarios de esta y otras actividades. Todos ellos estarán directa o indirectamente afectados por la acuicultura. La naturaleza pública de estas áreas marinas añade complejidad al proceso de toma de decisiones, dado que un gran número de grupos



de opinión tienen poder de decisión en el desarrollo de la acuicultura. A la vista de esto, ¿qué podemos hacer para contribuir a que las partes interesadas públicas o privadas lleguen a un acuerdo? En cierto modo, esta situación explica por qué el enfoque participativo es tan relevante, porque considera el desarrollo sostenible un objetivo común y compartido para asegurar la viabilidad a largo plazo de los proyectos de acuicultura.

La participación de todos los interesados en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura representa un reto para los responsables

de las decisiones y un compromiso importante para los investigadores y las autoridades públicas, teniendo en cuenta el alto nivel de complejidad y fragilidad del sistema. La acuicultura también implica un cierto riesgo para los promotores y los inversores, dado que los proyectos están sujetos a la aprobación por parte de una serie de delegados públicos, técnicos, responsables de las decisiones y grupos sociales. Por este motivo, el enfoque participativo requiere unos objetivos equilibrados y unos procedimientos claros para su diseño e implementación, con el objetivo último de obtener resultados que beneficien a la comunidad en su conjunto.

Desde una perspectiva conceptual, la participación se aplica a una serie de situaciones diferentes. La primera tarea consiste en establecer las distintas fases necesarias para la participación. El término ‘participativo’ significa tener en cuenta las opiniones, puntos de vista y necesidades de los interesados en cualquier etapa del proceso. Con este propósito, resulta fundamental definir cada uno de los elementos que requiere el proceso participativo, además de identificar a los participantes y su papel, la coordinación de las actividades y otras etapas que se describirán más adelante.

Necesidad y gestión del conocimiento local en el proceso participativo

Se debe resaltar la necesidad del ‘conocimiento’ como un elemento fundamental en las opiniones y valoraciones de los participantes en cuanto a la selección y gestión de emplazamientos, puesto que abarca una amplia variedad de factores técnicos, legales, ambientales, sociales y económicos en los que debe estar basado el proceso de toma de decisiones. En este contexto, el investigador desempeña un papel fundamental, ya que no solo identificará y mostrará los elementos que contribuyen al conocimiento, sino que explicará los procesos implicados.

El desarrollo sostenible y la gestión del territorio requieren que la investigación esté organizada de modo que asegure la participación de personal no científico en el proceso de investigación (Callon *et al.*, 2001). Los programas de investigación se deben negociar con los actores, y por consiguiente, los esfuerzos se realizarán en respuesta a las demandas de los interesados.

Los modelos de investigación-acción participativa conducen a la producción de conocimiento científico aplicado a través de la resolución de problemas por los interesados (Argyris y Schön, 1996; Avenier y Schmitt, 2007). En consecuencia, la producción de conocimiento tiene lugar no solo en los laboratorios experimentales sino también en los campos de experimentación, en las organizaciones y las empresas.

Todo el proceso participativo debe estar basado en información objetiva recogida sobre el terreno y puesta a disposición de todos los interesados de forma transparente. El éxito del enfoque participativo depende del nivel de participación y se apoya en la información adquirida por los participantes, los cuales deben involucrarse en un proceso de co-construcción hacia un objetivo común. El problema radica por tanto en organizar la participación de los interesados en el proceso de investigación (David, 2000).

Investigación-acción en asociación como modelo participativo

Dicho lo anterior, se sugiere un modelo de investigación-acción en asociación (*Partnership Action Research*, PAR, en inglés). Fue definido por Lindeperg en 1999 como una situación en la que un grupo de interesados, tales como organizaciones, instituciones o representantes del sector privado en colaboración con los investigadores, unen recursos humanos y financieros con el fin de trabajar juntos para conseguir unos objetivos comunes predeterminados.

Una investigación-acción en asociación (PAR) se define como un sistema de gobernanza temporal bajo la dirección de un comité técnico, que debe ser tan neutral como sea posible. El comité desempeña la gestión efectiva de las actividades y asegura que éstas tengan lugar, mientras define los ajustes necesarios y actúa de árbitro en el caso de conflicto o tensión entre los participantes. Se entiende entonces la gobernanza como la forma en la que se toman y se llevan a cabo las decisiones. Al mismo tiempo, se necesita también un comité científico para supervisar el modo en el que se produce el conocimiento científico y para garantizar la calidad.

Una PAR (Girin, 1990; Chia, 2004) es una herramienta inspirada y basada en los resultados de la investigación-acción (Liu, 1997), que tiene un doble objetivo: solucionar problemas y producir y difundir el conocimiento científico aplicado.

La implementación del enfoque participativo PAR debe cumplir una serie de condiciones:

- Es extremadamente importante que los investigadores tengan el propósito de buscar soluciones y que los actores sobre el terreno estén dispuestos al cambio. Solo si se cumplen estos dos requisitos es posible una solución.
- Además, se debe seguir el modelo de trabajo ‘eddy’ (en remolino), en lugar del modelo ‘lineal’ tradicional (Figura B.1).

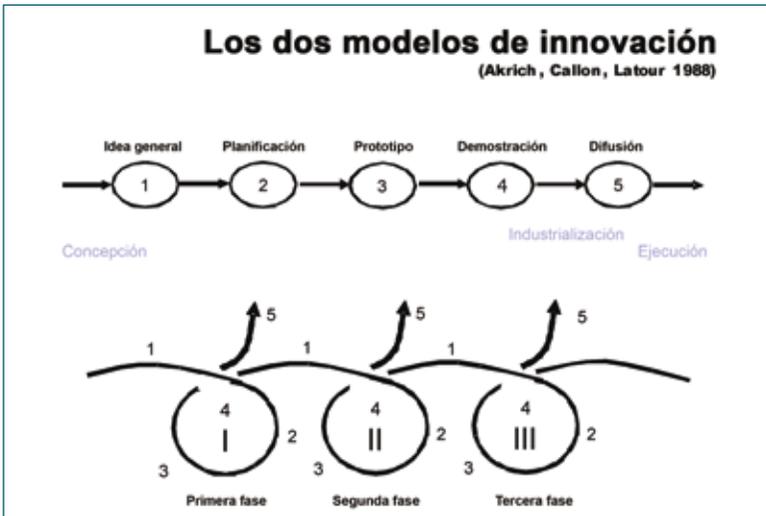


Figura B.1. Los modelos de trabajo lineal y eddy

Este modelo *eddy* (o en remolino) se caracteriza por su capacidad para la revisión continua y la retroalimentación, por lo que identifica errores, reestructura los enfoques utilizados e introduce nuevos aspectos en el sistema para reforzar el proceso y darle validez. Al mismo tiempo, genera conocimiento que puede ser transmitido a la comunidad científica y a la sociedad en general.

Implementación de la investigación-acción en asociación como modelo para el enfoque participativo en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura

- **Análisis de la ubicación**

La selección de emplazamientos de acuicultura es un proceso complejo que debe tener en cuenta las características técnicas, sociales, políticas, culturales e históricas de la costa.

- **Elaboración de un diagnóstico socioeconómico y técnico**

Se debe elaborar un documento de referencia en el momento de implementar un proyecto de selección y gestión de emplazamientos para identificar a los interesados fundamentales además de las áreas y actividades potenciales que utilizan el ecosistema marino de un modo físico o simbólico. De entrada, se pueden identificar los siguientes:

- Las partes interesadas locales, su modo de pensar y sus modelos de actuación;
- Los problemas y sus causas;
- Las organizaciones y los niveles de organización;
- Las capacidades de innovación y/o de formación.

- **Redacción de un proyecto común**

Se deben establecer el esbozo de un proyecto de instalación potencial y el esquema de las actividades acuícolas. Este trabajo debe ser realizado por investigadores especializados tanto en el área técnica como en la socioeconómica, trabajando conjuntamente con los promotores del proyecto de acuicultura para establecer un grupo dirigente del proyecto que pueda acometer el trabajo y las actividades. Este proyecto se debe definir de nuevo una vez que se haya formado el grupo de partes interesadas que participan.

- **Concretar los actores que participan**

Se concretan los interesados que se han de movilizar, teniendo en cuenta todos los aspectos de su implicación con la zona y el proyecto, y se identifican los grupos de delegados y portavoces.

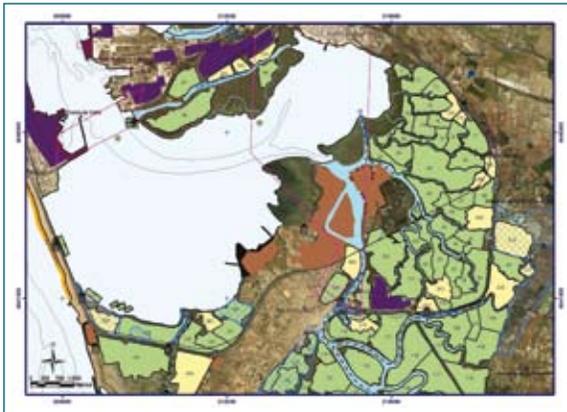
- **Definición de una estructura provisional**
Esta se crea para dirigir las relaciones entre los investigadores y los actores. En el caso de la acuicultura, esta estructura puede estar representada por miembros de la administración a escala local o estatal dependiendo del grado de descentralización del país.
- **Redacción de un acuerdo de colaboración**
Se debe redactar un acuerdo basado en un marco ético escrito o verbal, que contenga las especificaciones legales o los protocolos que concretan los términos que serán aprobados después de una negociación. Esto asegurará dos elementos de gobernanza: la formación de los interesados y su autonomía. El objetivo es consolidar el grupo dirigente del proyecto y establecer las especificaciones del mismo que determinan los términos exactos del acuerdo (los compromisos y responsabilidades de los interesados, los procedimientos para resolver conflictos y tensiones, y los términos en los que se definirá la gobernanza).
- **Creación de un comité técnico**
Es importante crear un comité técnico neutral para implementar el proyecto en el que haya representantes de los diferentes grupos sociales o partes interesadas. Se pueden definir también subcomités para encargarse de aspectos más específicos, dependiendo de la magnitud del proyecto.

Una vez que hayan finalizado estas etapas iniciales, se hace una revisión de los resultados en la que las partes interesadas, incluidas las consideradas marginales, se reúnen para dar su opinión sobre los resultados. Esta retroalimentación es un paso importante a fin de encauzar el proceso y dotar a los interesados de un proyecto y un lenguaje comunes. Estos elementos son esenciales para estimular su confianza y permitirles prever el cambio y la innovación. Para construir un proyecto común o para facilitar las sucesivas versiones que consolidarán y estabilizarán el proyecto se pueden utilizar objetos intermediarios (Vinck, 1999), tales como las representaciones materiales (gráficos, cuadros, prototipos, Sistemas de Información Geográfica, etc.) que contribuyen a lograr acuerdos (Callon *et al.*, 2001).

El paso siguiente es la etapa en la que se definen todos los aspectos necesarios al seleccionar un emplazamiento potencial de acuicultura. En este proceso, el objetivo es definir la dirección del proyecto, explorando las diferentes posibilidades, evaluando las dificultades e identificando las coacciones.

En un proceso de co-construcción, el procedimiento de toma de decisiones se desarrolla diseñando mecanismos simultáneos de experimentación como paso previo a la consolidación del proyecto, las soluciones encontradas entonces conducen a una fase de estabilización del proceso.

En este punto se considera que la innovación es el resultado de un proceso de co-producción de elementos sociales y técnicos. El proceso se consolida o estabiliza (pero nunca finaliza) cuando se han establecido y aprobado, por consenso entre los participantes, el trabajo colectivo de revisión y las normas para la regulación de nuevas prácticas.



© CAP (Junta de Andalucía)

Justificación

Es importante reconocer que el concepto de participación genera empatía entre los participantes siempre que sean consultados y que sus opiniones se tengan en cuenta. También posibilita que las opiniones opuestas se encaucen hacia un objetivo común, en el que todos los interesados se puedan beneficiar a través de un proceso de co-construcción. El enfoque participativo, como una estrategia bien estructurada y bien implementada aplicada a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, ofrece la ocasión de asegurar la

aceptación y la permanencia de cualquier proyecto de acuicultura, puesto que posibilita que todos los interesados se involucren en la definición y la implementación del proceso. La gobernanza se refuerza entonces mediante un proceso de pertenencia, emancipación y responsabilidad de los interesados, por lo cual sienten que el proyecto es suyo y por ello comparten su éxito o fracaso.

Principio

Los procesos de selección y de gestión de emplazamientos deben conllevar la participación de todas las partes interesadas que comparten la misma zona litoral, con el fin de conseguir el desarrollo sostenible de la actividad.

Directrices

- El enfoque participativo se debe tomar en consideración desde el principio mismo del proyecto. Es esencial para todas las partes interesadas, que han de implicarse en cualquier proceso participativo, que lo hagan desde el principio, generando así un sentimiento de “propiedad” que aportará valor e interés al mismo, asegurando el éxito del proyecto.
- El enfoque participativo debe implementarse mediante un proceso de co-construcción. Este proceso, basado en que cada interesado tenga un mismo derecho a tomar la palabra, decidiendo por mayoría o consenso, asegurará objetivos sostenibles y establecerá fines comunes que beneficiarán a todos los usuarios de una determinada zona litoral.
- El proceso participativo debe tener en cuenta a todas las partes interesadas a todos los niveles e identificar sus roles y capacidades. Los interesados deben estar representados adecuadamente y su implicación debe ser conforme al grado de afección del proyecto.

- El enfoque participativo debe identificar un mediador o Comité Directivo. Esta persona o grupo – que debe ser neutral y reconocido por todos los participantes – tendrá la misión de organizar el proceso y dirigir su desarrollo e implementación.
- El enfoque participativo debe utilizar un lenguaje común. Esto asegurará que la información se comparte por igual y que todos los participantes pueden entender el proceso, independientemente de sus capacidades.
- El proceso participativo debe desarrollarse según el modelo ‘*eddy*’ (en remolino) y proporcionar retroalimentación periódica. La evolución continua a la que están sujetos todos los procesos, requiere que el proceso de participación se someta a revisión y reestructuración constante a fin de reintroducir los objetivos establecidos al comienzo.



Playa de los Romanillos

Puerto

Rocafortas de Mar

Aceptación social

Esta guía presenta el concepto de aceptación social y su relevancia e importancia directa en la selección y gestión de emplazamientos. Se define y caracteriza el concepto y se discute su percepción pública, junto con los criterios y herramientas para evaluarlo y las directrices para lograrlo. La aceptación social se considera una cuestión crucial para asegurar el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

La aceptación social aplicada a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura en el Mediterráneo es una cuestión compleja y su definición varía. A fin de fijar directrices específicas, la aceptación social, ya sea positiva o negativa, ante un cambio concreto se define



a partir de ahora como la reacción de una cantidad significativa de personas (a cierta escala) a una modificación significativa de su entorno, de sus actividades, o del sentido de su trabajo.

Esa amplia definición comprende cinco grupos importantes de parámetros, que incluyen por un lado; el contexto geopolítico, los factores económicos y los datos científicos, y por el otro; la variedad de interesados y la imagen de la acuicultura vista desde una perspectiva cultural. Los tres primeros no se considerarán en este análisis porque son muy específicos y en cierto modo objetivos. Contribuyen sobre todo a definir el contexto general del proyecto de acuicultura. Los dos

últimos grupos de parámetros, sin embargo, juegan un papel importante en la aceptación final del proyecto por la sociedad en general.

Categorías de interesados

Las diferentes reacciones de la sociedad a un proyecto de acuicultura son a primera vista impredecibles y dependerán en gran medida de las personas en cuestión, de su relación con el mar y de las actividades desarrolladas. Aparte de ello, el grado en el que puedan influir en el proyecto dependerá de su organización y de su representatividad.

Se pueden identificar las siguientes categorías de partes interesadas:

a. Con respecto a su localización en relación con el mar

Las comunidades que viven de forma permanente en la costa son las primeras en detectar los cambios, pero también se acostumbran pronto al nuevo paisaje y/u observan directamente los efectos positivos o negativos de las instalaciones acuícolas.

Los usuarios temporales de la costa, en particular los turistas, tienen una visión más idealizada pagando por disfrutar en su tiempo de ocio en el escenario deseado.

El resto de la población tendrá sólo una visión global y subjetiva de la acuicultura en general, quizá desde el punto de vista de consumidores de sus productos.

b. Con respecto a sus actividades

Los intereses de ciertos grupos sociales jugarán también un papel en la creación de una opinión positiva o negativa, que será tanto más influyente cuanto más próximos estén a los centros de toma de decisiones. Estos grupos incluyen:

- Los pescadores y otros usuarios de la plataforma continental, que serán los primeros en notar la invasión de su área de trabajo tradicional;
- Los entusiastas de deportes acuáticos y los turistas, cuyas principales preocupaciones son las económicas y la conservación

de los entornos naturales tal como los encontraron y eligieron para sus actividades; rechazarán cualquier ‘industrialización del mar’, especialmente si resulta visible;

- Las personas dedicadas a actividades industriales (dragados, etc.), militares (zonas restringidas de pruebas, etc.) o comerciales (tráfico portuario, etc.), que necesitan espacio para la navegación o para la extracción de recursos;
- Los que viven del turismo y desean proteger su clientela;
- Los grupos de presión preocupados por las consecuencias imprevistas que puedan alterar el medio ambiente;
- Los que aceptarían ciertas transformaciones a cambio de un mejor suministro de productos marinos;
- Las empresas y grupos locales que verían la actividad como una fuente de ingresos y de empleo.

Todos ellos tendrán su propia opinión sobre si un proyecto acuícola concreto debería ser aceptado o rechazado, y tendrán una influencia considerable en su desarrollo.

La imagen de la acuicultura desde una perspectiva cultural

En términos generales, la imagen que se percibe sobre un tema determinado del que no hay un conocimiento específico, es una de las principales fuerzas que moldean la opinión pública. Varios estudios (crisis de las vacas locas, gripe aviar, etc.) han mostrado que los conflictos de aceptación están más íntimamente ligados al contexto y a las instituciones responsables de la cuestión, que al asunto en sí (Marris, 2001). Por otro lado, en 1998, Szakolczai y Füstös mostraron en su estudio sobre 24 países, que los valores que definen las percepciones de una persona dependen menos del contexto político o económico, muy variables a corto plazo, que de su grado de desarrollo y de expresión, más estables en el tiempo. Dicha afirmación es también aplicable a las condiciones para fortalecer la responsabilidad a nivel local. Esta idea ya había sido mencionada en los estudios coordinados por Gaudin en 1990. La introducción de una idea o imagen equivocada puede ser muy difícil de rectificar.

La percepción pública en el Mediterráneo puede variar y estar ligada a:

- La diversidad cultural. Los parámetros culturales pueden apoyar u oponerse a las iniciativas para ocupar y explotar localizaciones marinas para suministrar alimentos en la medida en que estas iniciativas estén enraizadas en las tradiciones de un área determinada;
- La diversidad política y administrativa. Las estrategias políticas y las estructuras administrativas pueden influir en la aceptación social. La descentralización de un país aproxima la toma de decisiones a los diferentes grupos de opinión a nivel local, donde la percepción de la realidad se fortalece con la proximidad al asunto;
- Las diferencias en el desarrollo. El nivel de desarrollo y especialmente de conocimientos juega un papel crucial en la aceptación o rechazo de un proyecto acuícola. La información y el conocimiento proporcionan criterios de evaluación que son diferentes de la opinión;
- Las diferencias en las necesidades. La aceptación también depende en gran medida de las necesidades de una región concreta. La capacidad de establecer prioridades se acentúa cuando esas necesidades son básicas.

El trabajo sociológico llevado a cabo por Jamieson (2005) indica que la necesaria adaptación de la humanidad a los cambios futuros (tecnológicos, climáticos, etc.) deben venir acompañados por la ética para evitar efectos negativos.

Es más, la Encuesta Mundial de Valores caracteriza y clasifica los valores en 80 países cada cinco años. En 2006 publicó el Mapa Cultural del Mundo de Inglehart-Wetzel, un resumen en dos dimensiones de los resultados, contrastando valores de supervivencia con los de autoexpresión (individualismo), y valores tradicionales con los de modernidad racional.

La aceptación de la acuicultura en la costa norte del Mediterráneo moviliza principalmente los valores de individualismo (empresas, mercado, beneficios) y de modernidad racional (disponibilidad de tecnología). Esto se aplica a países como España, Grecia, Croacia, Israel, Italia y Francia, entre otros. Los antiguos países comunistas también tienden a los valores de modernidad racional pero los valores de supervivencia siguen siendo importantes, probablemente debido a su historia reciente. En el caso de los países de la costa sur, la situación puede ser muy diferente por el predominio de los valores colectivos y de las necesidades locales, como es el caso de Egipto, Marruecos y Argelia, con Turquía en una posición intermedia.

Está claro que el multiculturalismo en la región mediterránea se traduce en un cuadro más complejo a la hora de establecer criterios o herramientas para evaluar la aceptación social.

La solución teórica sencilla donde hay oposición a un proyecto de acuicultura sería evaluar los valores socioeconómicos de los que están contra él (los pescadores, por ejemplo) y su compensación (Le Tixerant *et al.*, 2008). Pero esta medida no proporciona soluciones a largo plazo y lo que es más, perpetúa la discordia entre los que se oponen al proyecto y los que lo lideran. Esta situación crea conflictos y una falta de entendimiento que debe corregirse estableciendo un debate desde el mismo comienzo, involucrando a los principales interesados desde el inicio y hasta el compromiso final (Callon *et al.*, 2001; Pesaros, 2001).

La participación de las comunidades locales en la planificación completa del proyecto, además de en su financiación, puede favorecer la aceptación social. El sentimiento de estar involucrados en la construcción puede ayudar a eliminar las críticas, e incluso, convertirlas en alabanzas (Breukers & Wolsink, 2007), especialmente si las opiniones de los interesados se tienen en cuenta desde una etapa temprana, de si el proyecto proporciona empleo local y apoya el turismo, y de si se muestra la potencial reversibilidad de las instalaciones (Gueorguieva-Faye 2006). Teniendo esto en cuenta, para conseguir el desarrollo sostenible y la consolidación de las actividades acuícolas se necesitará un esfuerzo para transformar las percepciones negativas en positivas y los inconvenientes en ventajas potenciales a través de las sinergias.

Es por lo tanto esencial utilizar el acuerdo para realzar los cambios sociales y establecer normas y organizaciones colectivas. El proceso se puede resumir en cuatro etapas: (i) las justificaciones de los interesados; (ii) la identificación de las áreas de desacuerdo; (iii) la interpretación de las opiniones, hechos y conceptos; y por último, (iv) el establecimiento de un marco de evaluación (Beuret, 2006) a lo largo del proceso, para lo cual el estado tiene un papel crucial como administrador y árbitro. Los estados mediterráneos son, sin embargo, muy diversos, lo que conduce a diferencias en el nivel de intervención y de sus estrategias. La intervención varía desde la aplicación estricta del marco legal (en Turquía y Francia) hasta medidas de acompañamiento (en España y Chipre).

Síntesis

Un resumen de las encuestas elaboradas sobre las reacciones de diferentes categorías de interesados, hacia la acuicultura o hacia proyectos similares en el mar (generadores eólicos, por ejemplo), muestra que la aceptación social:

- varía entre el rechazo y la aprobación dependiendo de la sensibilidad de las áreas afectadas, sobre todo en la etapa inicial;
- es más fácil de conseguir cuando se demuestran los efectos positivos (tales como turismo acuático, producción complementaria mediante arrecifes artificiales, etc.); pero es menor cuando los riesgos de los impactos negativos son más altos o evidentes;
- depende en gran medida de la gestión del proyecto inicial; los principales factores que contribuyen son: 1) el compromiso de todos los interesados desde el principio, incluso financieramente, si ello es posible; 2) la posibilidad de usos múltiples mediante la gestión integrada de los recursos naturales por los diferentes sectores; 3) el aumento de los niveles locales de empleo; y 4) la calidad de la información y su difusión;
- debe estar basada siempre en la educación, la formación y la comunicación;

- se refuerza mediante la difusión de la imagen de una acuicultura que presta atención a las opiniones de la sociedad sobre sostenibilidad y la calidad de los productos. La generalización de las normas internacionales puede ayudar en este proceso.

Justificación

El uso y la explotación compartidos de los recursos marinos generan intereses diferentes, provocando la intervención directa o indirecta de los diversos interesados afectados por una actividad concreta. El dominio público de las costas mediterráneas añade un elemento de incertidumbre a los proyectos acuícolas, puesto que las decisiones tomadas por las autoridades administrativas pueden y deben tener en cuenta las opiniones y las objeciones potenciales de los diversos usuarios. Este es el motivo por el que, para seleccionar y gestionar los emplazamientos de acuicultura, la aceptación social debe considerarse un objetivo fundamental desde la misma concepción de un proyecto. De este modo, se facilitará la viabilidad y la sostenibilidad a largo plazo de la actividad acuícola.

Principio

La aceptación social debe considerarse un objetivo del proceso de selección y gestión de emplazamientos a fin de asegurar el establecimiento y la permanencia de la acuicultura a largo plazo.

Directrices

- La aceptación social es un objetivo que se debe tomar en consideración desde el comienzo de cualquier proyecto de acuicultura. Esta norma general es especialmente relevante en la región mediterránea, dado que las presiones de la ocupación y del uso del litoral aumentan año tras año.
- Se deben establecer la comunicación, la información y la transparencia necesarias para fomentar el diálogo entre las partes

interesadas y asegurar la aceptación social. El intercambio de información entre los interesados es vital para asegurar que las consecuencias de la aceptación o rechazo de un proyecto sean analizados adecuadamente.

- Los parámetros culturales son característicos de cada región mediterránea y se deben considerar individualmente cuando se construye la aceptación social. La naturaleza multicultural del Mediterráneo añade complejidad al proceso para lograr la aceptación social. Se necesita identificar, analizar e integrar estos parámetros en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.
- La aceptación social y la consiguiente sostenibilidad de un proyecto acuícola deben sustentarse en la creación de una 'imagen de calidad' de la acuicultura. La acuicultura es aún desconocida por la sociedad en general. Se necesita invertir en comunicación y educación para mejorar la comprensión por parte de la población y poder así mostrar una imagen de calidad acorde con los planes establecidos por las empresas.

Principio de precaución

Esta guía presenta el concepto de principio de precaución y su aplicación a los diferentes aspectos de la selección y gestión de emplazamientos. Se ofrece la definición y los métodos para la implementación del concepto, prestando especial atención a los límites entre las ventajas e inconvenientes en la aplicación del mismo.

La definición del principio de precaución es que cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como la razón para aplazar la adopción de medidas eficaces con relación a su coste, para impedir la degradación del medio ambiente. (Principio 15 de la Declaración de Río



sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo – Naciones Unidas, 1992). Es un principio básico por el que se pueden tomar decisiones aunque no se disponga de todos los datos científicos significativos. Representa además, un principio fuerte y eficaz, cuando se utiliza, por ejemplo, en el marco del enfoque ecosistémico, durante los procesos participativos y adaptativos o en el marco de una buena gobernanza,

El principio o enfoque de precaución se ha convertido, en las décadas recientes, en un principio general y ampliamente aceptado en las políticas, el derecho y la gestión medioambientales. Es un enfoque para la incertidumbre, y ofrece actuaciones para evitar daños ambientales graves o irreversibles con anterioridad a que se tenga la certeza científica

de tales daños (Cooney, 2004). Aunque es un principio importante e intuitivamente razonable, la aceptación del principio de precaución por ley y por las políticas y su puesta en práctica han estado marcadas por la controversia y la confusión.

El principio de precaución se utiliza en variedad de formas y de formulaciones. El concepto de fondo de la precaución puede considerarse como un mecanismo para contrarrestar una predisposición normativa ampliamente extendida a favor de permitir que continúe una actividad económica o de desarrollo cuando existe una ausencia de pruebas claras sobre sus impactos.

Las formulaciones del principio de precaución son variadas, y van desde las débiles a las fuertes, desde las que imponen obligaciones hasta las que facultan a los responsables de las decisiones a decidir acciones preventivas. Las características comunes de la mayoría de estas formulaciones incluyen el uso de un lenguaje que limita la operatividad del principio a las circunstancias en las que existe un peligro de daños graves o irreversibles, a consideraciones de la relación coste-eficacia de las acciones preventivas, y un desvío del peso de la prueba hacia los promotores de las actividades para que demuestren la ausencia de daños.

La aceptación de la precaución como una herramienta de gestión o gobernanza es muy desigual entre los sectores de las políticas relacionadas con la biodiversidad y, por lo general, sigue siendo polémica. Numerosos países han incluido el principio en la legislación general sobre el medio ambiente, la biodiversidad o los recursos naturales. Además, a nivel multilateral, está ampliamente extendido en la conservación de la biodiversidad y en los instrumentos de gestión de la pesca. Sin embargo, parece que la precaución que se proporciona en el caso de acuerdos comerciales internacionales de relevancia es tan sólo limitada. Esto plantea un reto para el desarrollo de políticas medioambientales coherentes tanto a escala internacional como nacional.

Hay algunos rasgos importantes del sector de la biodiversidad y de los recursos naturales que son diferentes de los contextos industriales en los que se debate normalmente la precaución. La incertidumbre en la gestión

de los recursos naturales (GRN) y en la conservación de la biodiversidad es básica y persistente, y rodea no solo los sistemas naturales subyacentes sino también al contexto socioeconómico y político que sirve de marco al impacto de las decisiones sobre la conservación y los recursos.

Las amenazas a la biodiversidad no se plantean normalmente por una tecnología o un proceso nuevo y poco comprendido, sino por la expansión o la intensificación de actividades bien conocidas como la recolección de especies silvestres o los asentamientos acuícolas. Las amenazas a menudo provienen más bien de múltiples fuentes que de una sola, presentando diferentes modos de operar, por lo que cada una plantea riesgos potenciales. Los costes o la responsabilidad de las medidas preventivas pueden recaer en los usuarios y comunidades pobres que subsisten de los recursos naturales, en lugar de depositarse en los intereses industriales. Sin embargo, con frecuencia hay relaciones directas entre la conservación de la biodiversidad y los intereses a largo plazo de aquellos usuarios de los recursos cuyas acciones plantean amenazas de daño, y la precaución puede apoyar también a los medios de vida y a las comunidades de carácter local.

La precaución se equipara por lo común a enfoques de la conservación restrictivos ‘proteccionistas’, y se da por sentado que es incompatible con el uso sostenible. Sin embargo, es muy probable que determinar la estrategia de precaución requiera la evaluación de las amenazas y ventajas relativas de la conservación que suponen las estrategias alternativas. Estas evaluaciones se beneficiarán tanto del conocimiento científico como del conocimiento tradicional y local, y de la incorporación de una comprensión de los contextos socioeconómicos y políticos que determinen el impacto de las decisiones relativas a la conservación.

Se debe cuestionar la conexión automática que se establece a menudo en la legislación y las políticas entre indicadores biológicos de amenaza, tal como el estado de las especies, y las repuestas de gestión específicas, como las prohibiciones del uso o el comercio, que a menudo se justifican con argumentos de prevención.

La puesta en práctica del principio de precaución exige un equilibrio político que pondere valores entre los intereses de la conservación de la biodiversidad

y de los recursos y otras presiones compensatorias como los intereses económicos o de medios de vida. Las versiones más extremas o muy prohibitivas de la precaución – el enfoque ‘en caso de duda, abstente’ – son problemáticas por razones a la vez de pragmatismo y de equidad, aunque pueden ser adecuadas en circunstancias concretas. Muchas interpretaciones de la precaución incorporan el concepto de proporcionalidad entre el nivel de riesgo y las medidas adoptadas e incluyen alguna forma de análisis de los diferentes costes y beneficios que implican. Los diferentes instrumentos, escenarios y contextos de toma de decisiones pueden mostrar diversos niveles de aversión al riesgo, debido en parte a sus objetivos diferentes y a la fuerza variable de los diferentes grupos de interés que reflejan. Allí donde se aborda la misma cuestión por diferentes sectores de políticas o de toma de decisiones se podrán presentar conflictos potenciales.

La precaución plantea cuestiones significativas sobre la equidad en la conservación de la biodiversidad y la GRN. El impacto que se produzca a nivel socioeconómico y de medios de vida puede ser negativo, en concreto para aquellos que dependen de la utilización de los recursos biológicos para sustentar sus modos de vida. Los enfoques muy restrictivos o proteccionistas plantean problemas específicos a este respecto. Se debe prestar atención a los grupos que soportan el peso de las restricciones preventivas, entre ellos se incluirán aquellos sobre los que recae el peso de la prueba, así como los que participan e influyen en la toma de decisiones.

La precaución puede ser utilizada por los diferentes grupos de forma ilegítima, este mal uso puede estar dirigido a encubrir objeciones basadas en la preocupación por los derechos de los animales, por ejemplo.

En el contexto de la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, el principio de precaución se aplica en cierta medida a todos los aspectos del proceso. La acuicultura es muy dependiente del entorno en el que se instala y está abierta a fuentes exteriores de efectos positivos o negativos. El principio de precaución debe por tanto aplicarse a los siguientes aspectos de la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura:

- **Aspectos medioambientales**

Hay efectos en ambas direcciones, desde el entorno a la actividad y viceversa. Las dimensiones iniciales y el posterior desarrollo de la actividad, junto con el control, deben estar basadas en la precaución para evitar causar daños. El principio de precaución debe incorporarse a la Evaluación del Impacto Ambiental y al programa de vigilancia ambiental, así como al análisis de los datos recogidos para la selección de emplazamientos adecuados para la acuicultura.

- **Aspectos económicos**

Los niveles de inversiones y de riesgo financiero que requiere la acuicultura son muy elevados. La economía desempeña un papel importante incluso en el proceso de selección y gestión de emplazamientos, y los costes tendrán que ser controlados con cuidado. La precaución es por lo tanto una cuestión importante que se ha de tener en cuenta desde el comienzo del proceso.

Las necesidades y los riesgos financieros deben evaluarse con anterioridad al proceso mismo de selección y gestión de emplazamientos. La acuicultura como actividad económica y de producción debe crecer gradualmente y en paralelo a su adaptación al entorno y al mercado. Al mismo tiempo, se deben considerar tanto las consecuencias como los costes de no aplicar el principio de precaución.

- **Aspectos sociales**

La aceptación social es un aspecto fundamental en la selección de los emplazamientos: el impacto potencial de una instalación acuícola en la población circundante influirá en el fracaso o en el éxito del proyecto. Un enfoque precautorio ofrece una mejor perspectiva de la situación, al evitar posibles conflictos con otros usuarios y con el público en general. Durante el proceso se necesita contar con una amplia participación y con la co-construcción como herramientas de precaución, especialmente cuando se trata de actividades que dependen de los mismos recursos, como es el caso de la pesca.

- **Aspectos legales**

La selección y gestión de emplazamientos están sujetas a las leyes y normativas. Si bien su impacto es más empírico que imprevisto,

las leyes y la normativa pueden cambiar, sobre todo en áreas de dominio público compartidas y gestionadas por diferentes autoridades. La aplicación del principio de precaución debe estar respaldada por una visión amplia y prospectiva de otros países o entidades tales como la UE, lo que podrá proporcionar directrices para situaciones futuras.

El principio de precaución es un concepto de largo alcance y debe aplicarse en su justa medida para evitar conflictos relativos a restricciones excesivas.

Justificación

El principio de precaución plantea cuestiones que están en el centro de los actuales debates internacionales acerca del medio ambiente, la pobreza, el desarrollo sostenible y la biodiversidad. Entre ellas, se encuentran las relaciones entre conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible, conservación para la biodiversidad frente a conservación para la población, enfoques proteccionistas frente a uso sostenible, y enfoques de la conservación normativos frente a los que se basan en incentivos.

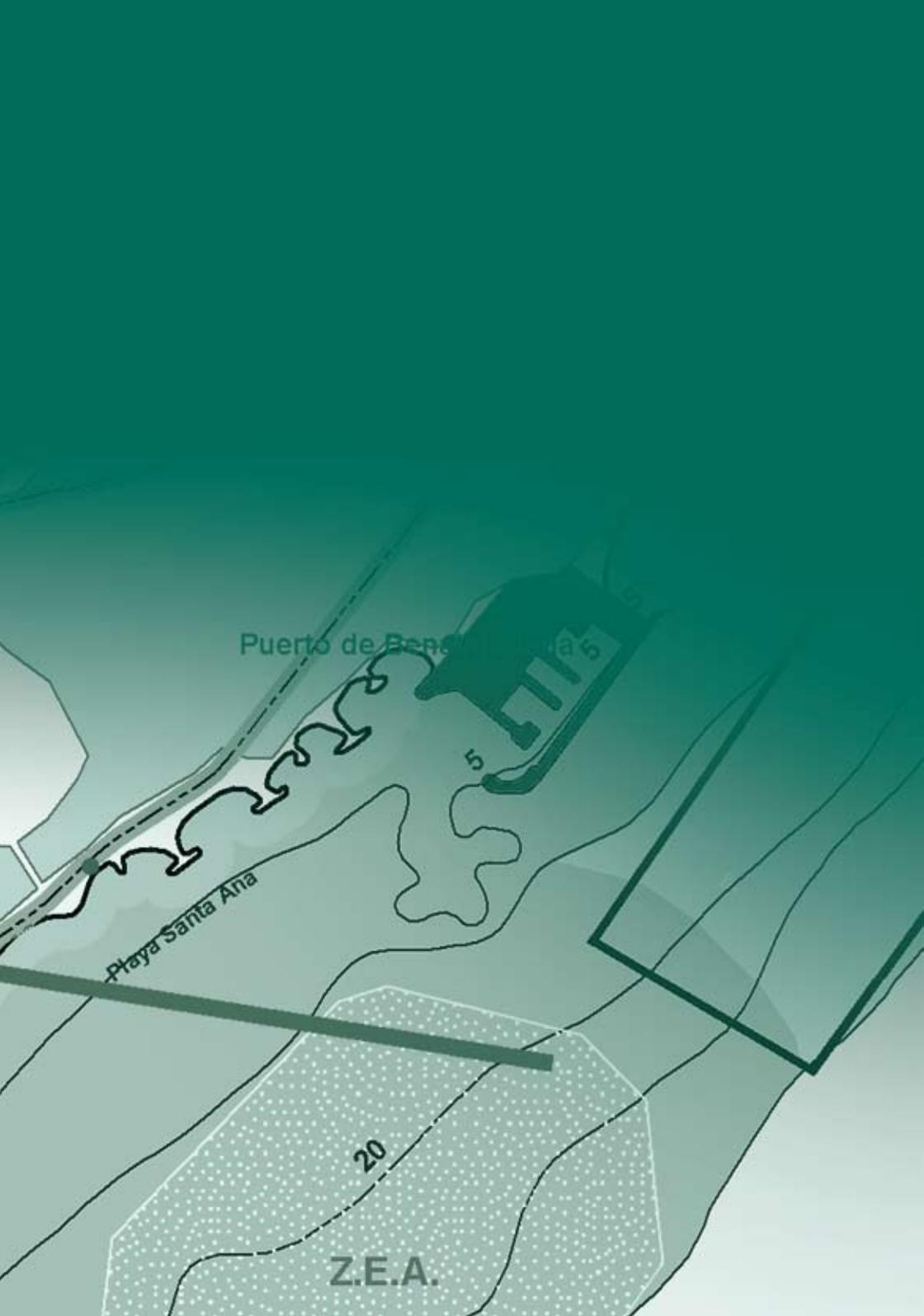
El principio de precaución ofrece orientaciones para la gobernanza y la gestión en respuesta a la incertidumbre. Proporciona acciones para evitar los riesgos de daños graves o irreversibles al medio ambiente o a la salud humana en ausencia de una certeza científica sobre tales daños. Hoy en día existe un consenso amplio y creciente sobre el desarrollo sostenible y las políticas medioambientales a escala multilateral y nacional. El principio constituye una formalización de la idea intuitivamente atractiva de que posponer las acciones hasta que los daños sean ciertos conllevaría en numerosas ocasiones un retraso de tal naturaleza que sería demasiado tarde o demasiado costoso evitarlos. Sin embargo, es obvio que el debate está servido. Aplicar la precaución implicará normalmente llevar a cabo restricciones sobre las actuaciones humanas. Por definición, dichas restricciones pueden no estar totalmente justificadas por pruebas científicas inequívocas. Sin embargo, los gastos que de ellas pueden derivarse son considerables.

Principio

Se debe aplicar el principio de precaución en los procesos de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- Se debe aplicar el principio de precaución en los procesos de toma de decisiones para la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, en el marco del enfoque ecosistémico y en conjunción con los enfoques participativo y adaptativo. Esto permite la toma de decisiones, aun sin tener todos los datos científicos relevantes, ayudando a los interesados a adoptar un enfoque directo y claro.
- El principio de precaución se debe aplicar dentro de ciertos límites para evitar un posible rechazo. La precaución no tiene límites definidos o medibles, y estos se deben establecer principalmente en función de los posibles efectos de cualquier actuación, sin rebasar ciertos umbrales o alcanzar situaciones de bloqueo.
- El principio de precaución debe tener en cuenta todos los medios relevantes de información, tales como el conocimiento científico y el tradicional, en una escala temporal y espacial adecuada. Cuanto mejor informados estén los responsables de las decisiones, más adecuadamente se puede planificar el proceso de selección de los emplazamientos de cara a los riesgos que se pueden asumir.



Puerto de Benicarló

Playa Santa Ana

20

Z.E.A.

Enfoque de escala

Esta guía presenta el concepto de escala como un factor a considerar en el proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, donde las dimensiones espaciales y temporales influyen en la toma de decisiones. Se proporciona una definición del concepto y se describe el efecto de los desajustes entre los factores de escala relacionados con la selección y gestión de emplazamientos.

La escala se aplica a cualquier dimensión medible como el espacio y el tiempo. Cuando consideramos la relación causa-efecto entre la acuicultura y el entorno, los procedimientos administrativos o los aspectos socioeconómicos, a una escala espacial o temporal, nos enfrentamos al problema de comprender cómo influye la escala en el número y la naturaleza de las interacciones, sobre todo, cuando se encuentran desajustes entre ellas.



© Antonio Belmonte Ríos

Desde el punto de vista del ecosistema, la escala espacial es bastante variable y normalmente se aplica a los límites entre diferentes ecosistemas. Las dimensiones del ecosistema difieren normalmente de las del proyecto acuícola. Sin embargo, la interacción entre el ecosistema y la actividad es evidente y por tanto, ambos se tienen que considerar, medir y comparar a fin de minimizar los posibles desajustes y los posteriores efectos indeseables.

Como las características del ecosistema determinan la elección de los emplazamientos, la reducción a escala es importante en cuanto a la

ocupación espacial de la actividad acuícola. La reducción a escala ayudará a disminuir los costes de la recogida de datos del ecosistema, al restringir el estudio al área más pequeña posible que se necesita caracterizar para un proceso concreto de selección de emplazamientos.

La escala temporal se aplica a la evolución a lo largo del tiempo de la actividad acuícola y de la dinámica del ecosistema; son los desajustes entre ambas los que deberían ser corregidos. Las interacciones dependen de la forma en la que se desarrolla la actividad y de la voluntad de hacer sostenible el proyecto acuícola. Es primordial adoptar una visión a corto, medio y largo plazo de cómo la actividad influye en el ecosistema y a su vez, de cómo es influida por él.

La escala es también importante con respecto a las posibles consecuencias que los sucesos naturales puedan suponer en un emplazamiento potencial de acuicultura. En los sistemas ecológicos existe una relación entre las escalas espacial y temporal, es decir, a gran escala tienen lugar cambios lentos (cambio climático), mientras que a pequeña escala tienen lugar cambios rápidos (tormentas). Los cambios ambientales, ya sean predecibles o no, tienen un impacto directo en la frágil relación entre el ecosistema y la actividad, cuya comprensión es escasa, dado que resulta difícil de abordar. El fomento de la investigación en este campo es fundamental si se quiere aumentar la adaptabilidad del sector de la acuicultura en un contexto de usos múltiples.

Se debe tener en cuenta el enfoque a escala en relación con los procedimientos legales y administrativos, ya que están íntimamente ligados a la selección y gestión de emplazamientos. La localización de una instalación requiere la participación de varias instituciones administrativas, en la medida en que los acuerdos y las decisiones se toman a diferentes niveles. Además, se pueden encontrar discordancias incluso entre autoridades del mismo país. Esta compleja situación afecta a la selección y gestión de emplazamientos a escala temporal. Cuanto mayor sea el número de autoridades involucradas en el proceso, más se demorará, lo que a su vez afectará a la planificación de la actividad, en especial, si la decisión final proviene del gobierno central, que normalmente está

muy alejado del área de interés. Por ello, dependiendo de la complejidad de la estructura política, la escala temporal, para la toma de decisiones, puede prolongarse en el tiempo. Se necesitará la reducción a escala para poder hacer predicciones con propósitos de inversión. Delegar responsabilidades al nivel inferior adecuado de administración mediante la descentralización del gobierno o la ‘desconcentración’ administrativa animaría a las autoridades locales a interesarse y por tanto, a simplificar los procedimientos para la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.



France - Théoule-sur-mer, ©Google

En cuanto a los aspectos sociales, el proceso para conseguir la aceptación social con vistas a lograr la sostenibilidad del proyecto de acuicultura variará a escala temporal en función de la amplitud de los grupos afectados por el proyecto concreto de selección de emplazamientos. La organización y la representación de los grupos de interesados, cuyas acciones dependen de sus propias percepciones y vienen condicionadas por las instituciones, es una cuestión social que tiene lugar a unas escalas espacial y temporal determinadas y que ha de tenerse en cuenta en el proceso de selección de los emplazamientos. Por lo tanto, se deben evaluar estos condicionantes positivos o negativos con respecto a la construcción social, además del tiempo que se tardaría en lograr la aceptación social a fin de evitar posibles discordancias.

La escala está también relacionada con el valor económico de la inversión y del plazo de su recuperación. Puesto que es una actividad económica, todos

los aspectos de la acuicultura influyen en su economía en términos de pérdidas, periodo de recuperación de la inversión y amortización. Adoptar un enfoque a escala para estos aspectos puede contribuir a minimizar los costes o a maximizar los beneficios, ajustando la inversión a las dimensiones de la empresa o a la capacidad de carga del sistema.

La utilización del enfoque a escala en un área marina concreta es por lo tanto compleja. Incluso si el principal interés se centra en gestionar un sistema local en particular, como una bahía donde puede tener lugar el cultivo, se necesitará comprender las formas en las que los sistemas circundantes, incluidos sus aspectos ecológicos, administrativos y socioeconómicos, influyen en la actividad y viceversa. Además, en lo que respecta al ciclo de nutrientes o el comportamiento de los productores individuales, se ha de considerar la influencia que los sistemas de menor tamaño ejercen sobre la propia actividad que los engloba. En consecuencia, se podrá llegar a una comprensión más íntegra de la cuestión examinando diferentes tipos de escalas acerca de una actividad acuícola determinada.

Justificación

El enfoque a escala es aplicable a cualquier aspecto de una actividad. En acuicultura, cuando tienen lugar interacciones entre sistemas ecológicos y sociales, cualquier desajuste a escala temporal, espacial o funcional podrá afectar al éxito de la interacción y por tanto, a la sostenibilidad del proceso. La selección y gestión de emplazamientos de acuicultura integra muchos aspectos diferentes, en relación con la sociología, la ecología y la economía. La capacidad para identificar los desajustes y aplicar los factores de escala apropiados debe conducir al desarrollo sostenible de un proyecto acuícola.

Principio

La selección y la gestión de emplazamientos, en el contexto de desarrollo sostenible de la acuicultura, deben tener en cuenta el enfoque de escala al estudiar las interacciones entre varios sistemas.

Directrices

- El enfoque a escala se debe aplicar en cada una de las etapas del proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. La continua atención a la medición e identificación de los desajustes podrá ayudar a lograr el éxito de los proyectos acuícolas en un área determinada.
- Se debe fomentar la investigación para comprender y resolver los desajustes de escala en el proceso de selección y gestión de emplazamientos. La capacidad de identificar, medir y comparar los efectos causados por las diversas escalas a las que actúan los diferentes sistemas podrá contribuir al éxito del proceso.
- El crecimiento potencial del proyecto de acuicultura debe tomarse en consideración desde el inicio del proceso de gestión del emplazamiento. Una visión a largo plazo del posible desarrollo futuro de la granja acuícola permitirá que los gestores superen las discordancias entre la actividad y los sistemas circundantes.
- Se deben utilizar herramientas como los Sistemas de Información Geográfica para evaluar las escalas temporal y espacial en el proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Las herramientas potentes podrán ayudar a revelar lo que está sucediendo en un sistema a diferentes escalas para que la situación se pueda gestionar con conocimiento de causa.
- Se debe descentralizar la selección y gestión de emplazamientos hasta el nivel inferior más adecuado. La estructura del gobierno y el nivel de descentralización de los países mediterráneos representan un importante papel en el proceso. Las instituciones carecen a menudo de la necesaria visión multiescala y de la flexibilidad correspondiente para resolver problemas que tienen lugar a escalas que habitualmente no consideran.



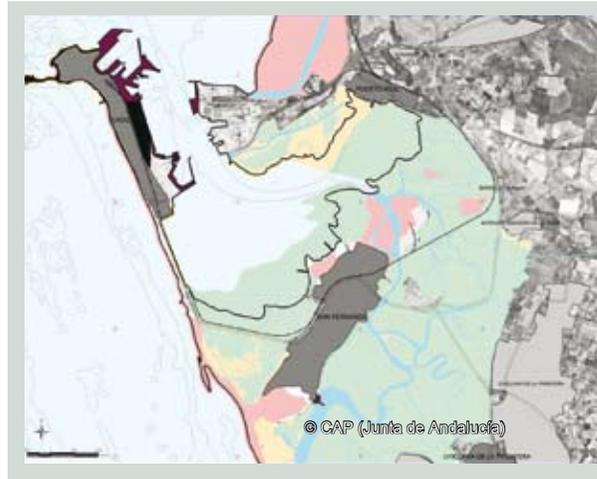
Enfoque adaptativo

Esta guía trata de la importancia del aprendizaje, la anticipación y la flexibilidad en el proceso de selección y gestión de emplazamientos a la vista de la naturaleza dinámica del ecosistema en el que la actividad se pone en práctica.

En un medio ambiente en evolución caracterizado por un cambio rápido, profundo y a menudo impredecible, la acuicultura ha de desarrollar y mantener estrategias a largo plazo para adaptarse y subsistir en un sistema tan dinámico. El cambio puede tener lugar tanto en los ecosistemas, debido a la influencia del rápido crecimiento de la población mundial o los

desastres naturales; como en la sociedad, a causa de circunstancias como las crecientes expectativas sobre la calidad de los alimentos y las tendencias globales en la protección de la biodiversidad.

Para que el sector acuícola sea sostenible, deberá ser capaz de adaptarse a las nuevas situaciones. Podemos definir la adaptación satisfactoria como la respuesta positiva al cambio, hará posible crear y mantener ecosistemas sostenibles que puedan suplir las necesidades humanas a largo plazo. Esto requiere una comprensión no solo de los procesos humanos y ecológicos sino también de sus influencias a lo largo del tiempo. Aumentar el conocimiento de los valores sociales y los aspectos ambientales mediante la formación aumenta las posibilidades de que se preserven los ecosistemas y de que sectores como la acuicultura puedan



ser sostenibles. Sin embargo, el proceso de aprendizaje y adaptación no es un objetivo en sí mismo si bien deberá igualmente evolucionar a lo largo del tiempo.

Aprender a lograr un desarrollo sostenible pese al cambio, requiere una variedad de estrategias y una estrecha colaboración entre los gestores, los ciudadanos y los científicos, además de la cooperación entre los miembros del propio sector acuícola, para ofrecer una visión integral de las expectativas y de las respuestas al cambio. En un contexto en el que la velocidad del cambio está en aumento, comparar las prácticas alternativas adoptadas para afrontar situaciones particulares puede conducir a una adaptación y un aprendizaje más rápidos. De este modo, se puede desarrollar una estrategia fiable y a largo plazo que confiará no tanto en los estímulos externos sino más bien en la anticipación. La investigación por anticipado podrá aportar nueva información que influirá en los estudios pasados y futuros sobre el desarrollo sostenible de la acuicultura, mejorándolos. Además, esto contribuirá a una adaptación más fácil del sector ante un cambio concreto, reduciendo los esfuerzos e incertidumbres de la gestión y evitando alcanzar una situación de crisis que ponga en peligro la supervivencia de la actividad.

En acuicultura como en otros sectores, la adaptación al cambio vendrá determinada por el grado de flexibilidad para desarrollar estrategias que mantengan la competitividad y en la medida de lo posible, el crecimiento de la actividad. Existen diferentes tipos de flexibilidad para reaccionar ante un cambio ambiental, social o económico. Por ejemplo, la flexibilidad de las relaciones es la capacidad de desarrollar la actividad mediante alianzas duraderas, cooperación o creación de redes de forma que se logre superar la simple acción individual y se favorezca la asociación para afrontar mejor los posibles cambios en el sistema. La flexibilidad estática se aplica al potencial de una actividad para encarar cambios predecibles en un entorno más o menos cambiante, mientras que la flexibilidad dinámica se pone en práctica en repuesta a un sistema cambiante y está basada en procesos de anticipación o de reacción rápida.

En una actividad económica como la acuicultura, las respuestas y la adaptación al cambio pueden tener lugar a nivel de la producción, ampliando la gama de productos o dejando de adquirir nuevas existencias,

así como a nivel de organización, implementando procesos de aprendizaje perfeccionados o desarrollando asociaciones. El objetivo es que el productor logre adaptar gradualmente las operaciones y la estructura de la empresa a un entorno cambiante para conseguir, en la medida de lo posible, los objetivos de desarrollo sostenible que se hayan establecido.

Por lo tanto, cuando estemos ante un sistema dinámico y a veces impredecible es importante aprender de una situación concreta comparando diferentes prácticas alternativas, adaptarse de forma activa y continua, favorecer la asociación y la flexibilidad, y prever las consecuencias, para afrontar la incertidumbre, facilitar la adaptación y promover el desarrollo de la actividad.



Croatia - Kaili, ©Google

Con respecto a la selección de zonas de acuicultura, el enfoque adaptativo es primordial en todos los procesos desarrollados. Por ejemplo, en la gobernanza o el enfoque participativo, los papeles y responsabilidades de las partes interesadas necesitan ser constantemente redefinidos y adaptados para encontrar un terreno común y elaborar incentivos, si se quieren alcanzar los objetivos del desarrollo. En relación con los aspectos legales, la adaptabilidad de las políticas resulta vital en un mundo donde la ciudadanía es cada vez más crítica y cuyos análisis son cada vez más minuciosos. Las leyes y normativas, al igual que los procedimientos administrativos, deberán considerar también el enfoque adaptativo. La flexibilidad y la capacidad de cambio según la evolución del sector acuícola y las demandas de la sociedad transformarán los marcos legales en una herramienta más útil para la sostenibilidad.

El enfoque adaptativo está también relacionado con la tecnología acuícola y su capacidad de adaptación a emplazamientos de acuicultura nuevos y diferentes. De hecho, existe una relación directa entre la disponibilidad de nuevas zonas y la capacidad de la tecnología para adaptarse a las condiciones de dichos lugares. Esta disponibilidad también está estrechamente ligada a la capacidad de cambio en los emplazamientos ya ocupados. Se abrirá un abanico de posibilidades si la tecnología aplica el enfoque adaptativo y busca zonas en mar abierto, donde hay menos usuarios y los riesgos ambientales son reducidos.

Justificación

El enfoque adaptativo es primordial en el proceso de selección de las zonas y en la gestión de la acuicultura debido a la naturaleza dinámica del sistema en el cual la actividad se implementa. Es posible que los cambios sean rápidos y profundos por lo que pueden llegar a afectar directamente a la supervivencia de la actividad si no se muestra preparada para adaptarse a condiciones ambientales cambiantes. El aprendizaje basado en un conocimiento amplio y en continua expansión, la anticipación y la flexibilidad son los principales pilares para una alcanzar una adaptación más eficaz.

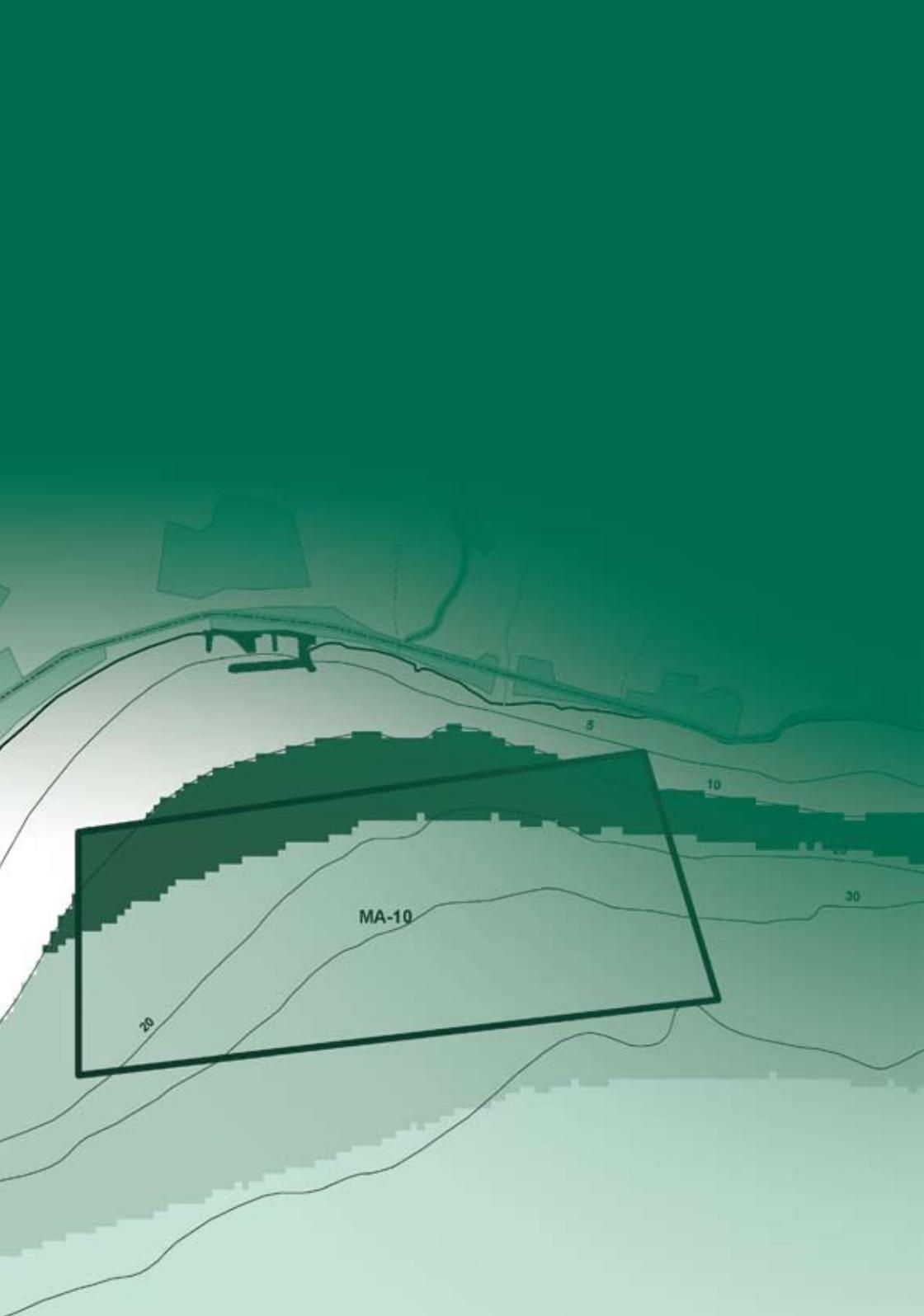
Principio

En la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, se debe poner en práctica el enfoque adaptativo para permitir que la actividad se desarrolle de forma sostenible en un entorno cambiante.

Directrices

- Se debe poner en práctica el enfoque adaptativo en procesos en evolución como la selección y la gestión de emplazamientos de acuicultura, basándose en el aprendizaje, la anticipación y la flexibilidad. La adaptación, como reacción al cambio, puede poner en peligro la sostenibilidad. En su lugar, es aconsejable seguir una estrategia a largo plazo.

- Los cambios previstos e imprevistos que supongan un riesgo, deben ser abordados a nivel legal, ecológico, socioeconómico y tecnológico, mediante una mayor flexibilidad con vistas a reducir el conflicto y conseguir el desarrollo sostenible de la acuicultura. Las soluciones a largo plazo de los desajustes dependerán del conocimiento y del futuro desarrollo de la flexibilidad al reorganizar la actividad, en respuesta a los cambios que se produzcan en los factores que influyen en el sector acuícola.
- Se debe fomentar la investigación para permitir que el sector acuícola se anticipe al cambio. La investigación previsoras puede mejorar e influir en los estudios pasados y futuros sobre el desarrollo sostenible de la acuicultura, además de ayudar al sector a que se adapte de forma más fácil a un cambio en concreto.
- Se debe fomentar la estrecha colaboración entre ciudadanos, gestores y científicos, además de la cooperación entre los miembros del propio sector acuícola con objeto de facilitar la adaptación necesaria para lograr el desarrollo sostenible de la acuicultura. A través de la asociación y la cooperación, se puede compartir y extender el conocimiento, mediante la comparación de las diferentes estrategias utilizadas para hacer frente a una situación determinada; esto podrá acelerar el aprendizaje y la adaptación en los procesos de acuicultura.
- Se deben tomar en consideración el aprendizaje, la adaptación y la flexibilidad eficaces y rápidos para afrontar el cambio. La documentación, la anticipación, la flexibilidad, las comparaciones entre los distintos enfoques y la identificación de los factores desencadenantes son esenciales para la sostenibilidad de la acuicultura. El aprendizaje y la adaptación son procesos que siempre evolucionan a lo largo del tiempo.
- Los datos almacenados, fruto de estudios anteriores, tanto de los logrados como de los fallidos, deben ser accesibles a todas las partes interesadas. La creación de una base de datos de estudios retrospectivos sobre la acuicultura en el Mediterráneo sería muy positiva, ya que se refieren a una misma ecorregión.



Aspectos económicos

Esta guía introduce los conceptos básicos y las herramientas de economía medioambiental necesarios para la selección y gestión de emplazamientos. La economía proporciona los indicadores significativos y las herramientas de apoyo para la toma de decisiones. Permite a los analistas, los planificadores y los empresarios comparar las distintas actividades y sus resultados utilizando unos patrones monetarios comunes. La guía se centra en la aplicación del análisis coste-beneficio (ACB) y en los métodos de valoración, dado que están ampliamente reconocidos y aceptados por una serie de responsables de las decisiones, tanto privados como públicos.

El espectacular crecimiento y desarrollo de la acuicultura mediterránea en los últimos treinta años ha estado dirigido en gran medida por las fuerzas del mercado. En lo referente a la demanda, el crecimiento de la población y sus gustos cambiantes han causado aumentos drásticos en la demanda de proteínas del pescado y de los productos derivados. En lo referente a la oferta, la sobrepesca ha



© J. Carlos Macías (Dap)

ejercido una gran presión sobre un gran número, si no la mayoría, de las poblaciones de peces en su estado natural, hasta tal punto que la viabilidad de las capturas se encuentra amenazada (Andersen, 2002). El cultivo de peces ya proporciona un complemento a unas poblaciones naturales cada vez más escasas, ofreciendo un suministro constante de productos de buena calidad a precios bastante estables.

Esto demuestra la importancia de los factores económicos en la evolución de la acuicultura. También subraya los vínculos decisivos entre los sistemas de recursos naturales y ecológicos y las influencias económicas (Turner *et al.*, 2001). Los incentivos económicos y los derechos de propiedad definidos o implantados de forma deficiente conducen a la sobrepesca y sus consecuencias. Esto a su vez aumenta los costes de las capturas, lo que combinado con la demanda y los precios en aumento del pescado, transformó la acuicultura de un conjunto de tecnologías de sustitución³ en un método de producción predominante y crucial.

Al mismo tiempo, la proliferación de instalaciones acuícolas, especialmente en las zonas costeras, ha colocado al sector en competencia con otros actores a la vez que lo somete a una serie de presiones medioambientales.

Las perspectivas económicas de la acuicultura no pueden disociarse de los ecosistemas en los que opera. Por esta razón, se deben tener en cuenta los factores y las dimensiones de naturaleza económica de las interacciones ecosistémicas para una eficaz selección y gestión de emplazamientos.

El valor económico de un emplazamiento expresa las ventajas de los servicios del emplazamiento en términos monetarios. En algunos casos, estos valores se obtienen directamente del mercado; en otros, se deben utilizar técnicas especiales de valoración.

El cuadro 1 ofrece una visión general de algunos de los vínculos más significativos. Cada uno es una cadena que une funciones del ecosistema, los servicios o las prestaciones proporcionados por las funciones y el valor económico asociado con la prestación. Las funciones definen la

3. El concepto de tecnología de sustitución fue introducido por Hotelling. En la conceptualización inicial, se refiere a fuentes alternativas de los servicios, recursos naturales escasos y agotables, pero también es aplicable a los casos en los que la demanda de una fuente renovable como el pescado supera a la oferta. En general, una tecnología de sustitución es una fuente alternativa de oferta para un producto básico escaso y se vuelve económicamente viable cuando el coste de asegurar el producto utilizando medios convencionales aumenta hasta el punto en el que iguala o (supera) el coste de asegurar el mismo producto utilizando la tecnología de sustitución. En numerosos casos, la acuicultura se ajusta a esta definición: cuando disminuye la biomasa de las poblaciones naturales, el coste de las capturas de pesca se eleva y la demanda supera a la oferta, haciendo subir el precio de mercado del pescado. El precio más alto justifica la inversión en acuicultura, y existe una proliferación al ser atraídas las empresas por los beneficios potenciales.

*Principales impactos e interacciones referentes a la práctica de los cultivos marinos mediterráneos
(Principales fuentes: AEMLA, 2006; EAO, 2007; GES-AMP, 1996, 1997, 2001; Ngaylor et al., 2000; Shang y Tixell, 1997)*

ASPECTO OPERATIVO	IMPACTO NEGATIVO	IMPACTO POSITIVO	ASPECTO ECONÓMICO
EFLUENTES (vertido de partículas orgánicas, nitrógeno y fósforo disueltos, productos farmacéuticos y otros productos químicos)	<ul style="list-style-type: none"> Nutrificación/eutrofización/turbidez de la columna de agua Cambios bénticos 		<ul style="list-style-type: none"> Riesgos para la salud pública Autocontaminación de la granja acuícola Deterioro de otras actividades económicas que dependen de la masa de agua (ej. turismo, ocio)
INTERACCIÓN ENTRE POBLACIONES NATURALES DE PECES Y CULTIVOS EN GRANJAS ACUÍCOLAS (escapes/transferencia de agentes patógenos/atracción de alevines y peces/alimento elaborado)	<ul style="list-style-type: none"> Escapes y contaminación genética potencial Transferencia de agentes patógenos Presión creciente sobre las poblaciones naturales por la captura mal controlada de alevines Atracción de los peces a las estructuras de las granjas y a las fuentes de alimento que conduce a cambios inciertos y posiblemente perjudiciales en la biodiversidad local Presión sobre las poblaciones naturales por la demanda de alimento elaborado para peces 	<ul style="list-style-type: none"> Alivio de la presión sobre las poblaciones naturales estresadas con un ciclo vital gestionado de forma correcta (captura de especies cultivadas, desde crías hasta maduros) Atracción de los peces a las estructuras de las granjas y a las fuentes de alimento que conlleva cambios inciertos, pero que pueden ser positivos, en la biodiversidad local 	<ul style="list-style-type: none"> Los impactos negativos pueden añadir presión a las poblaciones naturales de peces ya estresadas. Las consecuencias económicas se darán al nivel de la industria y de la granja acuícola (creciente escasez de alevines y alimento elaborado), externas a la acuicultura, en la pesca y otros sectores. Los impactos positivos pueden mejorar las perspectivas de la pesca y otros sectores (buceo y pesca recreativos)
INTERACCIÓN CON LAS AVES	<ul style="list-style-type: none"> La presencia de alimento en las granjas y alrededor de ellas atrae a una diversidad de especies depredadoras 		<ul style="list-style-type: none"> Pérdidas de peces dentro de la granja Efecto positivo en la observación recreativa de las aves
SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LOS ALIMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Si se gestiona de forma deficiente, riesgo de exposición de los consumidores a los agentes patógenos y/o a las sustancias químicas 	<ul style="list-style-type: none"> Fuente fiable de proteínas del pescado 	<ul style="list-style-type: none"> Costes económicos de la morbilidad causada por el consumo de pescado contaminado Beneficios económicos de la mejora en la nutrición

ASPECTO OPERATIVO	IMPACTO NEGATIVO	IMPACTO POSITIVO	ASPECTO ECONÓMICO
<p>INTERACCIÓN CON OTROS USUARIOS DE LOS RECURSOS COSTEROS Y MARINOS (<i>Externalidades entre los actores o partes interesadas</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Susceptibilidad de las granjas acuícolas a fuentes puntuales y no puntuales de contaminación (ej. aguas residuales, contaminación industrial, vertidos agrícolas y accidentales) Limitaciones físicas de un emplazamiento individual para alojar diferentes actividades 	<ul style="list-style-type: none"> Complementariedad entre las actividades en un emplazamiento individual (ej. integración de las jaulas con arrecifes artificiales para reducir el efluente neto y aumentar las oportunidades de buceo recreativo) 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del pescado cultivado por fuentes de contaminación externas Conflictos entre los actuales usuarios que pueden llevar a dificultades en la obtención de permisos y licencias Los beneficios económicos de la acuicultura y una actividad complementaria como el ocio pueden aumentar el bienestar de cada actividad a niveles superiores que si se dieran por separado Los intercambios entre la acuicultura y otra actividad en términos de creación y mantenimiento del empleo, oportunidades de inversión, potencial para nuevas empresas
<p>EMPRESA</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las grandes corporaciones pueden exportar los beneficios Un número relativamente pequeño de trabajadores dentro de la granja acuícola; la mayor parte del empleo se sitúa lejos del emplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial para la inversión local Ofertas de empleo potencializadas en las operaciones relacionadas con el cultivo (ej. empaquetado, transporte, marketing) con efectos indirectos para la comunidad local Potencial para rejuvenecer las comunidades dependientes de la pesca y otras comunidades remotas Creación de nuevas oportunidades (criaderos, mercados no convencionales) 	<ul style="list-style-type: none"> Rendimientos de la inversión Rentas por el empleo Bases impositivas locales Ganancias de la exportación Bienestar de la comunidad

estructura y la dinámica de un emplazamiento potencial a nivel ecológico y físico. Los servicios se definen por los usos humanos que se hacen del emplazamiento. Estos pueden ser consumibles (ej. suministro de pescado) o no consumibles (ej. baño recreativo) y pueden intercambiarse o no mediante mecanismos de mercado.

Conceptos principales

Tres conceptos principales son la base de las herramientas de apoyo a las decisiones tales como el análisis coste-beneficio (ACB) y los métodos de valoración. Estos son: el valor económico total (VET), las externalidades del entorno y la monetización (Freeman, 2003).

Valor económico total (VET)

La acuicultura utiliza una serie de servicios del ecosistema. Estos servicios son valiosos para el acuicultor y para todos los usuarios actuales y potenciales del mismo emplazamiento. El enfoque económico considera las funciones del ecosistema como proveedoras de un flujo de bienes y servicios. En algunos casos, el valor deriva de los usos directos de consumo o producción pero puede provenir de usos no consumibles e indirectos. También ocurre a veces que las funciones del ecosistema se valoran además por su valor intrínseco y moral. Si bien muchos de estos beneficios no son el resultado de la actividad mercantil, existen y se utilizan técnicas de valoración para determinar el valor del ecosistema en términos monetarios (Pearce y Turner, 1990; OCDE 2001).

Externalidades del entorno

Muchas de las externalidades y retroalimentaciones entre la acuicultura y el ecosistema en el que opera constituyen lo que los economistas denominan externalidades del entorno. Pearce y Turner (1990) definen una externalidad como una actividad que provoca una pérdida o ganancia al bienestar de otro agente y la pérdida o ganancia no está compensada. Si una granja acuícola produce olores desagradables y las personas que viven cerca los sufren como resultado, estos olores son una externalidad negativa. Se perjudica al bienestar de los residentes y la incomodidad puede conducir a precios inmobiliarios más bajos en las áreas afectadas. Análogamente, si las aguas residuales sin tratar contaminan una granja dedicada al cultivo de peces, sus pérdidas de ingresos constituyen una externalidad derivada de la actividad urbana.

Las externalidades pueden funcionar en dos sentidos. Por ejemplo, las granjas son a su vez instalaciones de reclamo para los peces y fuente de nutrientes para las especies migratorias. En algunos lugares, los organismos migradores han mostrado a la vez una disminución neta de los vertidos de desperdicios de las jaulas de peces y un aumento de las capturas de pescado. Esto es especialmente cierto si se instala un arrecife artificial en la proximidad de la granja acuícola. De esa manera, las granjas acuícolas y las actividades de ocio como el buceo y la pesca pueden resultar verdaderamente complementarias.

Monetización

El enfoque económico se restringe a valores que se pueden expresar en términos monetarios. La racionalización consiste en que el dinero es una vara de medir ampliamente aceptada y común del bienestar. No todos los valores pueden (o deben) expresarse de este modo. Esto no significa que no tengan importancia, sino más bien que se representan mejor mediante otros indicadores y se utilizan conjuntamente con los valores monetarios en un marco multicriterio para evaluar la idoneidad de un emplazamiento para la acuicultura (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2003).

Análisis coste-beneficio (ACB)

El análisis coste-beneficio proporciona un medio de determinar el beneficio neto de un proyecto concreto, así como los criterios para la toma de decisiones. Este tipo de contabilidad fue presentado por primera vez por Jules Dupuis en 1848 y formalizado por Alfred Marshall. Se ha convertido en el marco predominante utilizado en todo el mundo para la evaluación de proyectos públicos. El objetivo es calcular el VET de los proyectos a fin de elegir aquel con un beneficio neto más elevado. En el caso de la selección y gestión de emplazamientos cuadra el valor monetario equivalente de todos los costes y beneficios de un tipo específico (especies cultivadas, proyecto y construcción, etc.) y del tamaño de la operación de cultivo en un emplazamiento concreto. El total incluye el valor económico de las externalidades (Randall, 2002). Hay tres aspectos del ACB que deben considerarse:

a. Financiero

El aspecto financiero del ACB es ampliamente utilizado a nivel de empresa para evaluar las distintas opciones de inversión u

operativas. En este caso, los responsables de la decisión consideran los ingresos, la producción y los costes de inversión. Los impuestos, subvenciones y otras transferencias entre la empresa y el gobierno también se incluyen en el cálculo. Proporciona información acerca de las contribuciones en conjunto, como rendimientos de la inversión, así como información acerca de los rendimientos laborales, contribución a la base imponible y cambio de divisas.

b. Económico

Este aspecto refleja el interés de los órganos de planificación estatales por los beneficios netos de las empresas individuales, además de las industrias, de los sectores o de las jurisdicciones geopolíticas. El propósito es generalmente la identificación de la combinación de actividades que generan el mayor rendimiento total. Contabiliza las externalidades entre los proyectos además de los efectos globales en el mercado. Por ejemplo, un ACB financiero de una granja acuícola individual consideraría el precio del alimento del pescado como determinado, mientras que un análisis sectorial de dichas granjas consideraría el efecto de la demanda total y cambiante de alimento en el precio de mercado de dicho alimento. Análogamente, una granja acuícola individual no incluiría los costes cambiantes de la infraestructura del transporte en su análisis, mientras que un planificador al considerar la expansión de la acuicultura local necesita tener en cuenta el coste de modificar las carreteras existentes.

Un análisis económico también tendría en cuenta el coste de la oportunidad de las diversas opciones si la expansión de la acuicultura restringe las oportunidades de expansión industrial en la misma zona y viceversa. Se deben cuantificar los intercambios entre las dos para evaluar qué actividad contribuye más al bienestar general.

c. Medioambiental

Un ACB medioambiental amplía el ACB económico para incluir las consecuencias ambientales. Las cuestiones de interés y el responsable de las decisiones siguen siendo esencialmente los mismos, esto es, un planificador con el objetivo de maximizar el bienestar social. La diferencia radica en que se tienen en cuenta una serie de valores que tradicionalmente no son determinados por el mercado. Un ACB

ambiental tendría en cuenta el VET de un emplazamiento de acuicultura, incluida una comparación del valor económico de los cambios en la contaminación, la biodiversidad y los perfiles de riesgo sobre las diferentes actividades.

Aunque el ACB ambiental se lleva acabo tradicionalmente por un planificador, tiene consecuencias claras para la empresa. Si el valor económico del impacto ambiental causado por la acuicultura puede transferirse al operador en forma de impuestos o cargos, entonces la empresa puede y debe incluir estos impactos en su ACB financiero. De este modo, el ACB puede utilizarse en la puesta en práctica de importantes opciones de política, como el principio ambiental de quien contamina, paga (PPP, *polluter-pays principle*).

Las consecuencias para la selección y gestión de emplazamientos son evidentes. Las empresas internalizan los costes ambientales de sus actividades, escogiendo emplazamientos y tecnologías que sean más coherentes con los costes que deben pagar por prácticas inapropiadas.

Valoración de los servicios ecosistémicos

Como la mayoría de los servicios de ecosistema que es necesario incluir en un análisis coste- beneficio ambiental para un emplazamiento concreto no tienen precios convencionales, son necesarias formas alternativas de valoración económica (Turner, 2000). Seguidamente, se revisarán varios de los principales métodos de valoración en la selección y gestión de emplazamientos.

Los usos directos de un emplazamiento incluyen su potencial para la acuicultura, la expansión urbana e industrial, el turismo y el ocio. Cada uno de ellos tiene un elemento de mercado y se puede evaluar en términos de beneficios, impuestos y empleo. Además, existen otras categorías de valor del uso directo que no pasan por el mercado. Dichas categorías incluyen los efectos sobre la salud humana de la contaminación ambiental y de las actividades de ocio en áreas de libre acceso como las playas públicas. Los dos principales métodos de valoración para

esta clase de uso son el de coste de viaje y el método de prevención de conductas. El primero mide la cantidad que los usuarios pagan realmente para hacer uso del emplazamiento, incluyendo el coste de viajar, las tarifas y otros gastos realizados en el emplazamiento con el coste de oportunidad del tiempo. La segunda mide la cantidad necesaria para prevenir o remediar la contaminación para eliminar peligros como la contaminación orgánica de la acuicultura.

Si los precios de las propiedades se ven afectados por la presencia de granjas acuícolas, los efectos se podrán medir por el método de precios hedónicos, que mide la diferencia de los precios de las propiedades de emplazamientos situados cerca de las granjas y otros emplazamientos similares alejados de ellas.



© Aprimar

El enfoque de la función de producción puede utilizarse para una serie de funciones del ecosistema como el mantenimiento de la biodiversidad. En muchos casos, el coste de sustituir o arreglar el daño en un emplazamiento se usa como sustitutivo del valor del cambio ambiental. Más comúnmente, este tipo de cálculo se utiliza para medir el coste de eliminación de la contaminación y puede incluir los costes para la empresa de los periodos forzosos de descanso sanitario o *fallowing* para permitir la regeneración de un emplazamiento afectado.

Por último, se pueden utilizar métodos basados en preferencias declaradas mediante encuestas para evaluar el valor para las partes interesadas y para el público en general de una serie de servicios, incluidos todos los mencionados con anterioridad, así como en el valor que la población otorga a la preservación de las cualidades del ecosistema para las generaciones futuras y para otros usos no relacionados con su mismo uso directo (Heal *et al.*, 2005).

Justificación

La acuicultura es primordialmente una actividad económica que interactúa con los ecosistemas. Muchos, si no la mayoría, de los cambios a nivel de granja acuícola y de industria revisten dimensiones económicas. La consideración de estas dimensiones y la aplicación de herramientas de análisis económico a la selección y gestión de emplazamientos son por lo tanto elementos importantes en una toma eficaz de decisiones. Utilizados conjuntamente con otras medidas, por ejemplo, la aceptación ecológica y social, los indicadores económicos facilitan las comparaciones entre la acuicultura y otros usos (en competencia y complementarios) de un emplazamiento dado y pueden ser aportaciones fundamentales en el diseño de herramientas para la protección del medio ambiente.

La viabilidad económica del proyecto es uno de los requisitos para que sea aceptada la solicitud de licencia de un proyecto de acuicultura en un emplazamiento determinado, y al mismo tiempo es uno de los tres pilares de la sostenibilidad. Estos aspectos hacen de las consideraciones económicas una cuestión fundamental, y resulta esencial para el desarrollo sostenible de la acuicultura que se desarrollen y apliquen los indicadores económicos.

Principio

Para la selección y gestión eficaces de los emplazamientos se deben tomar en consideración los factores económicos y, en particular, los aspectos económicos de las interacciones de los ecosistemas de acuicultura.

Directrices

- Los instrumentos e indicadores económicos se deben utilizar conjuntamente con otros (p. ej. las evaluaciones de impacto ambiental) para posibilitar la toma de decisiones basada en criterios múltiples que refleje una serie de objetivos sociales. Los responsables de las decisiones a menudo carecen de la suficiente información para alcanzar decisiones dirigidas a evitar la pérdida de biodiversidad. Esto puede superarse mediante la utilización integrada de instrumentos económicos y de apoyo a las decisiones. Los instrumentos económicos son importantes porque reflejan una serie de valores utilizando medidas monetarias aceptadas y comprendidas.
- Para calcular el valor económico total (VET) de un tipo determinado de acuicultura en un emplazamiento en concreto, la aplicación de los instrumentos económicos de análisis deben tomar en consideración una serie integral de fuentes de valor mercantil y no mercantil, así como los impactos directos e indirectos. Se deben utilizar instrumentos económicos para valorar la empresa y las actividades asociadas (p. ej. embalaje, transporte y marketing), los impactos ambientales (p. ej. calidad cambiante del agua y la biodiversidad), cambios en el empleo y aspectos económicos similares. Para ello será necesario aplicar la serie completa de métodos de valoración económica.
- Para comprender los intercambios entre usuarios que aspiran a utilizar el mismo ecosistema, el VET debe compararse con el de otros sectores. Esto capacitará a los responsables de las decisiones para priorizar las actividades y evaluar la acuicultura frente a otros usos en relación con su interacción con el ecosistema. La selección y la gestión de emplazamientos debe dar como resultado un VET mayor de la acuicultura.

- Para desarrollar incentivos reguladores adecuados a nivel de granja, deben comprenderse y cuantificarse las externalidades. El cultivo de peces es una empresa económica. Si la política es fomentar o disuadir de ciertas actividades, los productores deben recibir incentivos adecuados, ya sean, por ejemplo, cargos, multas o subvenciones, y estos incentivos deben reflejar las externalidades causadas.

Importancia de la gobernanza

Esta guía trata del concepto de gobernanza y de cómo se debe desarrollar e implementar con respecto a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Se describen, desde su definición hasta los nuevos aspectos, las características de la gobernanza que son aplicables directamente al desarrollo sostenible de la acuicultura.

La gobernanza se refiere, en términos generales, a la calidad, eficacia, y finalidad de las actividades de las estructuras dirigentes que dan legitimidad a sus actuaciones. La gobernanza también se refiere a los valores, las políticas, leyes e instituciones con los que se abordan un conjunto o conjuntos de cuestiones.



© François Simard

La buena gobernanza respalda los objetivos fundamentales y los procesos institucionales que son la base de la planificación y la toma de decisiones. Sin embargo, la gestión es el proceso por el que se articulan los recursos humanos y materiales para conseguir un objetivo conocido en una estructura institucional conocida (Olsen, 2003). La gobernanza establece el escenario en el cual tiene lugar la gestión.

La gobernanza abarca así las disposiciones formales e informales que estructuran e influyen en cuestiones tales como el modo en el que se utilizan los recursos o el ecosistema, cómo se analizan y evalúan los problemas y las oportunidades, qué comportamiento se considera aceptable o prohibido, y qué normas y sanciones se aplican para influir en el patrón de uso.

La gobernanza supone encontrar soluciones a los problemas, crear oportunidades y guiar el desarrollo de los sectores hacia fines específicos. El término gobernanza se considera que es el más inclusivo, ya que engloba las políticas, la administración pública y la gestión, ocupándose al mismo tiempo de las tendencias y necesidades sociales a largo plazo.

La gobernanza es una cuestión fundamental en la selección y gestión de emplazamientos. El desarrollo de la acuicultura involucra a las autoridades administrativas directamente, ya que ocupa y utiliza áreas de dominio público. La concesión de licencias, la gestión de emplazamientos, los derechos y obligaciones, las políticas aplicables, los intereses económicos y su íntima relación con el medio ambiente y su preservación, todo ello forma parte de un sistema global y cambiante que necesita gestionarse y en función del cual se tienen que tomar decisiones. La gobernanza deberá tratar todos estos aspectos y por tanto aplicar nuevos conceptos y características con el fin de abordar criterios de sostenibilidad.

Los sistemas acuícolas son complejos y dinámicos, como lo son las actividades que tienen lugar a su alrededor, especialmente cuando han de tenerse en cuenta nuevos aspectos y preocupaciones, tales como la salud del ecosistema, la justicia social, la salubridad de los alimentos, la seguridad alimentaria y el empleo. La gobernanza deberá pues adaptarse a los continuos cambios en estos aspectos.

Esta adaptabilidad de la gobernanza tiene que forjarse con el aprendizaje, mediante la retroalimentación obtenida gracias a la observación, la percepción y la comprensión de la naturaleza de los problemas. La gobernanza tiene que abordar los problemas reales en tiempo real y ser consciente de lo que ocurre sobre el terreno. Normalmente, los sectores privados se desarrollan rápidamente y la reacción de las autoridades llega después. La acuicultura es un ejemplo de ello; el rápido crecimiento de la actividad supone que los responsables de las decisiones deben reaccionar con rapidez al proceso de selección y gestión de emplazamientos, lo que aumenta el riesgo de decisiones poco afortunadas que supongan un daño para el desarrollo sostenible de la actividad.

A la vista de ello, otra definición de gobernanza podría ser: “gobernanza es el establecimiento de interacciones públicas y privadas que se originan para resolver problemas sociales y crear oportunidades sociales”.

Esta definición conduce a un nuevo concepto de un ‘enfoque interactivo de la gobernanza’ en el cual se aborda la diversidad mediante la inclusión, la complejidad mediante enfoques racionales, globales e integradores, y la dinámica mediante un marco interactivo y adaptativo (Bavinck, 2005). Este enfoque combina varios aspectos que contribuyen a que la gobernanza se mantenga al día de los desarrollos y sea capaz de responder lo antes posible a las situaciones reales, si bien a primera vista, aporta complejidad debido a la participación de muchos interesados o actores. Los actores son cualquier grupo social que tenga poder de actuación, en el caso de la selección y gestión de emplazamientos, muchos interesados se implicarán en el sistema de gobernanza, incluidas las asociaciones de productores, los grupos sociales, otros usuarios de las áreas de dominio público, otras instituciones administrativas, etcétera. La solución, sin embargo, no radica en reducir esta participación, sino en encontrar modos de unir a los participantes de una manera equitativa, justa y factible.

La gobernanza también necesita instrumentos que se puedan utilizar y aplicar para conseguir los objetivos y los medios para lograrlos. Para la acuicultura, es evidente que los planes de gestión acuícolas son el instrumento más potente para atraer a los actores a un sistema aceptado por todos. Los planes acuícolas, sin embargo, no son suficientes por sí solos. Para la selección y gestión de emplazamientos, se necesitan otros instrumentos a nivel del sistema ya que la acuicultura comparte el espacio; en consecuencia, la planificación de la zona costera necesitará incluirse en la gobernanza. En todo caso y volviendo a los aspectos mencionados anteriormente de la gobernanza interactiva y participativa, se debe informar e involucrar a los actores identificados en el desarrollo o selección de los planes acuícolas si queremos asegurar la eficacia de la gobernanza.

Otros elementos relacionados con la gobernanza son las medidas que se han de adoptar para poner en práctica las normas y las políticas. Las leyes pueden hacerse cumplir directamente, aunque se ha probado como un procedimiento relativamente difícil; por esta razón, se deben considerar

otros medios para lograr los objetivos de un modo sostenible, tales como la participación del sector en la redacción e implementación de las leyes.

La escala es otro aspecto a considerar en el proceso de la gobernanza. La gobernanza se puede implementar a cualquier nivel, dependiendo de la estructura administrativa del país. Desde el nivel nacional al local, se comparten las competencias y los procesos de retroalimentación pueden contribuir a adaptar la gobernanza. A causa de la globalización, sin embargo, la capacidad de los actores locales para enfrentarse a las situaciones ha quedado más limitada. Este puede ser el caso del Mediterráneo, donde la visión global está cobrando fuerza, especialmente en términos de ecosistemas, por lo que la gobernanza deberá asimismo aspirar a una escala global.



Egypt - Dumyat © Google

Justificación

La selección y gestión de emplazamientos depende de las áreas de dominio público, en las que la ocupación y el uso compartido del espacio por una variedad de actores hacen de la gobernanza una cuestión fundamental. La gobernanza como concepto no es algo nuevo pero hoy en día está tomando nuevos caminos en su aplicación y en el modo en que opera. Está evolucionando hacia una mejor práctica basada en la

co-construcción y en la participación, además de integrar nuevos enfoques y métodos de implementación. Éstas, entre otras, son cuestiones que dotan a la gobernanza de herramientas para lograr la sostenibilidad. A modo de ejemplo, un buen entendimiento entre el sector acuícola y los gobiernos con respecto a la selección y la gestión de emplazamientos forma parte de una buena gobernanza, y por ello contribuye al desarrollo sostenible de la acuicultura en el Mediterráneo.

Principio

Se deben implementar, en lo que se refiere a la planificación y a la toma de decisiones, buenas prácticas de gobernanza en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- La gobernanza debe ser flexible, dinámica y adaptable. Esta capacidad para reaccionar al cambio y evolucionar hacia una mayor eficacia proporcionará confianza y apoyo a los responsables de las decisiones.
- La gobernanza debe alentar a todas las partes interesadas a participar e interactuar. La inclusión de todos los actores y la activación de vínculos entre ellos reforzará la gobernabilidad, aumentando el éxito en la selección del emplazamiento en un entorno compartido.
- La gobernanza se debe aplicar a todos los niveles. Puesto que la globalización se está convirtiendo en un motor impulsor del cambio, se deben aplicar nuevas formas de gobernanza a todas las escalas, desde la local hasta la global.
- La planificación acuícola debe desarrollarse bajo la mejor gobernanza. Como la gobernanza influye en los procesos de selección y gestión

de emplazamientos de acuicultura, las normas y su aplicación deben poner el énfasis en las directrices de sostenibilidad, asegurando así una correcta planificación.

- La gobernanza debe considerarse y aplicarse en una escala a largo plazo. A diferencia de la pesca, en la que las decisiones de cada día pueden estar sujetas a incertidumbres, la planificación acuícola tiene un curso más fijo y más a largo plazo que debe quedar reflejado en los planes de gobernanza.

Marco legal

Esta guía ofrece una serie de directrices para establecer unos marcos legales adecuados para la práctica de la acuicultura, en concreto, en lo relativo a la selección de los emplazamientos. El objetivo es resaltar los beneficios que una normativa adecuada puede ofrecer a la acuicultura. Se proporciona también una visión general de la situación en el Mediterráneo.

Situación actual

Una vez que los problemas técnicos importantes relacionados con la producción acuícola se han superado, uno de los factores que pueden poner en peligro el desarrollo de la acuicultura en un determinado país, puede ser la falta de un marco legal apropiado que fomente la industria acuícola.



Algunos de los aspectos legales que actualmente tienen una gran influencia en el desarrollo de la acuicultura marina en el Mediterráneo son:

- La gran cantidad de legislación diferente, y en algunos casos dispar, que se aplica a los procedimientos para establecer y gestionar las instalaciones acuícolas;
- La participación de tantas autoridades diferentes a distintos niveles;

- Los largos y a menudo confusos procedimientos para la concesión de licencias de acuicultura.

Se añaden a éstos, aspectos como el alcance de la influencia de las autoridades administrativas, dependiendo del grado de descentralización y la concurrencia de diversas normativas a diferentes niveles administrativos: local, regional, europeo y, en algunos casos, internacional.

La acuicultura es una operación económica que entraña riesgo y requiere niveles elevados de inversión; los acuicultores deben estar informados de los requisitos legales y los costes asociados y comprenderlos claramente, asimismo deberán estar plenamente informados de los asuntos relacionados con los lugares apropiados para el establecimiento de instalaciones acuícolas. Esta información comprende: las condiciones y los requisitos que se exigen, los órganos con competencia y cuáles de ellos tienen poder de decisión, los criterios que se utilizan para calcular los impuestos y los cánones y las cantidades que se espera que paguen los operadores, las medidas de protección ambiental que se requieren, y por último, los derechos que adquirirán los operadores y las garantías establecidas para proteger estos derechos frente a terceras partes.

No todos los países del Mediterráneo tienen una legislación acuícola. La situación legal es muy heterogénea, tanto en lo que se refiere a la existencia de normativas como al contenido de las mismas.

La mayoría de los países mediterráneos, no obstante, ha desarrollado un marco legal complejo para la acuicultura. Algunos como España, Argelia y Egipto, tienen una ley general específica sobre acuicultura, aunque la mayoría (Malta, Turquía, Croacia, Grecia, Marruecos y muchas de las comunidades autónomas de España) regulan conjuntamente la pesca y la acuicultura. Por último, otros países, como Francia, regulan la acuicultura mediante normativas de nivel inferior como los decretos.

Casi todas estas regulaciones contienen numerosas lagunas, y en general se asume que existe solapamiento y falta de coordinación entre las autoridades administrativas, lo que redundará en una sobre burocratización. Por lo tanto, es necesario encontrar mecanismos de coordinación entre

ellas, ya que la ausencia de tales mecanismos puede tener consecuencias negativas en el desarrollo de la acuicultura.

No existen criterios comunes u homogéneos que hagan posible llevar a cabo un análisis legal único para todo el Mediterráneo; bien al contrario, la legislación de cada país está basada primordialmente en criterios locales, dependiendo del tipo de acuicultura, de la tradición legal del país y de la mayor o menor importancia de la acuicultura en dicho país.

Áreas de regulación

El marco legal de la acuicultura no sólo se limita a la regulación sectorial de esta actividad, es decir, las condiciones y características del acceso a la actividad mediante permisos y licencias, periodos de validez, derechos y deberes de los operadores de los establecimientos, características de las instalaciones acuícolas y sus sistemas de producción, etc. Además, se deberán añadir un gran número de normas sumamente importantes que, si bien no son emitidas por las autoridades administrativas responsables de la acuicultura, afectan directamente al desarrollo de esta industria.

Aquí nos referimos a la importante y extensa legislación sobre la ocupación y la explotación del dominio público marino o del dominio público litoral, descritas bajo diferentes nombres según el país. Esta legislación abarca las zonas costeras de propiedad estatal que deben ser concedidas para la práctica de la acuicultura y es normalmente dictada por una autoridad administrativa diferente a la que concede las licencias de acuicultura. Dicha confluencia de administraciones dictando normas para la regulación de un espacio común sólo diferenciado por el uso, es muy frecuente en países del entorno mediterráneo tales como España, Grecia, Francia, Egipto, Argelia, Turquía, etc.

Además de estos aspectos, hay otras áreas de regulación que también afectan a la actividad acuícola, especialmente en el ámbito de la sanidad, el medio ambiente, la gestión, el marketing, etc. Para ser exactos, en el ámbito de la UE hay más de trescientas normas que afectan a este sector. Sin embargo, para los propósitos de esta guía, nos centraremos en la legislación concerniente a las licencias y a la planificación del espacio y el uso de áreas de dominio público, que es lo más influyente en la selección de los emplazamientos.

Mecanismos de mejora dentro del marco legal

A estos fines, son de interés aquellas leyes de acuicultura que establecen criterios para la determinación de zonas de interés de cultivos marinos o que exigen la agrupación de la actividad acuícola concentrada en polígonos o zonas marítimas de acuicultura, como ocurre en los gobiernos regionales autonómicos de España: así en Galicia, la Ley 6/1993, de Pesca de Galicia y normativa de desarrollo, prevé la ordenación de las instalaciones de cultivos de mejillón en polígonos y la instalación de los viveros en las zonas previamente delimitadas por la Administración regional (art. 58 y 62 LPG).

Igualmente en Galicia, el Decreto 406/1996 de cultivos marinos contempla que la ordenación de los polígonos se haga en el marco de la planificación integral de usos del litoral (art. 20) y el Plan Gallego de Acuicultura, en cuanto plan sectorial territorial, será la norma que regule los espacios delimitados previamente para el ejercicio de la acuicultura en zona terrestre del litoral. La Ley 2/2007, de Pesca y Acuicultura de Murcia regula los “polígonos” que define como espacios aptos para fondeo de jaulas flotantes en las zonas de interés de cultivos marinos así declaradas por la Administración y “previa la evaluación de su impacto ambiental”. Esta Ley añade que la norma que establezca dichos polígonos deberá especificar la capacidad máxima de producción así como las especies de cultivo autorizadas (art. 75).

Otras normativas, en lugar de regular esta planificación y ordenación de forma obligatoria simplemente se limitan a recomendar como más adecuado para la actividad acuícola, la declaración de “zonas de interés de acuicultura marina”, como ha efectuado la Ley de Cultivos Marinos española y han reiterado las leyes autonómicas (Galicia, Murcia, Asturias, etc.)

La importancia de un adecuado marco legislativo se ha puesto de manifiesto en el Plan Estratégico de Acuicultura Marina de la NOAA en Estados Unidos, publicado en octubre de 2007. Su principal objetivo es el de conseguir un marco legal y administrativo para favorecer el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura. En base a ello han aprobado, entre otras, la Ley Nacional de Acuicultura *Off-shore* de 2007, promoviendo así un tipo de acuicultura hasta ese momento paralizado por no tener un

marco legal de desarrollo. En dicho Plan se propone la implementación de regulaciones para la coordinación de procedimientos de otorgamiento de licencias, la declaración de impacto ambiental (EIS, *environmental impact statements*), la zonificación de lugares idóneos para la acuicultura *off-shore*, y el establecimiento de consultas entre administraciones y el público en general como parte del proceso legislativo.

El ordenamiento noruego es otro buen ejemplo de cómo el proceso legislativo ha contribuido al desarrollo de la acuicultura. Así a través de la nueva Ley de Acuicultura, de 17 de junio de 2005, Noruega viene a dar respuesta a los problemas que generaba la ley anterior, vigente durante 20 años, y que suponían un obstáculo para el desarrollo de la acuicultura. Con esta nueva ley se viene a incrementar la seguridad jurídica y las ventajas competitivas de los acuicultores noruegos. Los aspectos relacionados con la simplificación del procedimiento de licencias y las administraciones involucradas fueron los principales aspectos atajados por la nueva ley que se basaba en cuatro ejes fundamentales:

- Crecimiento de la industria.
- Simplificación de los procedimientos para la industria y para las administraciones, incremento de la eficacia y familiaridad de dichos procedimientos.
- Un régimen más moderno y exhaustivo de gestión ambiental.
- Utilización eficiente de la costa: tratando de conciliar los intereses costeros.

Y todos estos principios basados en el mandato de mejora de la coordinación y eficiencia administrativa.

En Chile, el Reglamento de concesiones y autorizaciones de acuicultura de 28 de mayo de 1993, supuso la apuesta firme del gobierno chileno al desarrollo de la acuicultura en este país. Otros países que han querido dar cobertura legal al desarrollo de la acuicultura y garantizar la seguridad jurídica a los acuicultores han sido Canadá –Ley de acuicultura de 1988-, EEUU –Ley nacional de acuicultura de 1980.

En Europa ha habido loables intentos de establecer una síntesis de la legislación existente y guías de buenas prácticas para la regulación de la acuicultura a través del proyecto MARAQUA (*Monitoring and Regulation of Marine Aquaculture in Europe*) y otros documentos de interés (Cullinan & van Houtte, 1997, Pickering, 1998). Por su parte, la FAO ha elaborado un informe sobre “*Aquaculture policy, administration and legislation*” (FAO, 1999), en el documento sobre el Art. 9 del Código de Conducta de la FAO, además de otros contenidos legales en diferentes documentos y el *National Legislation Overview* realizado por los Servicios Jurídicos de la FAO que contiene información legal de gran número de países. Sin embargo, la armonización de legislaciones es una tarea compleja más allá de las competencias de la UE en la medida en que afecta a una competencia propia de los Estados Miembros. Esta guía, puede servir así, para abrir un debate sobre la búsqueda de soluciones y propuestas de directrices comunes a la hora de elaborar una regulación de acuicultura europea.

En todo caso, la estructura legal debe regular una acuicultura en el marco de la sostenibilidad, del equilibrio de los distintos usos, de la protección ambiental y de los recursos, y una normativa que, en definitiva, dé a conocer a la sociedad la importancia económica y social de esta actividad.

Justificación

El desarrollo de la acuicultura en un país determinado depende directamente del grado de eficacia y simplificación de su regulación, y de lo favorable que sea la normativa para el desarrollo de la actividad en las zonas costeras. Una legislación restrictiva puede suponer una interrupción en el desarrollo de la acuicultura, mientras que la flexibilidad, eficacia y simplicidad de la legislación así será el desarrollo de la industria acuícola en el país en cuestión.

La existencia de un marco legislativo eficaz y simplificado es también fundamental para determinar emplazamientos apropiados y para una gestión adecuada de esta actividad. Debemos trabajar sobre la base de una estructura legislativa que coordine a todas las autoridades administrativas con responsabilidades sobre el litoral. Por lo tanto, tendrá poderes para la planificación de estas áreas mediante la elaboración de informes

sobre la viabilidad y aceptación de la acuicultura como una actividad que es compatible con otras actividades, y también mediante la planificación del territorio.

La elaboración de una legislación adecuada para la acuicultura proporcionará mayor seguridad jurídica, consolidándola como industria y asegurando su lugar en lo que se refiere a planificar los usos costeros.

Principio

Debe existir un marco legal adecuado y favorable para asegurar una gestión y una selección apropiadas de los emplazamientos.

Directrices

- Debe existir un marco legal adecuado que garantice los derechos y establezca las obligaciones de los titulares de las concesiones acuícolas. Esto afianza la seguridad jurídica, tanto para los productores acuícolas como para la actividad en sí misma.
- Se deben establecer coordinación y acuerdos, en el marco legal de la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, entre las diferentes autoridades administrativas. Una falta de normativas claras y concisas que especifiquen la división de tareas entre las autoridades administrativas puede dar lugar a que se solapen las áreas de competencia y a retrasos en los procedimientos.
- El marco legal debe estar disponible y ser comprensible para todos los interesados. Una legislación global de la acuicultura proporcionará garantías de éxito, tanto en lo que se refiere a la protección del medio ambiente como al desarrollo de la industria acuícola. Además, este marco legal será una manera de informar a la sociedad sobre la industria acuícola.
- El marco legal de la acuicultura debe establecer los programas básicos y las condiciones necesarias para la selección de zonas

adecuadas para la acuicultura. La selección de áreas apropiadas para la acuicultura tanto en las zonas marítimas como en las costeras debe reflejarse en la normativa. Esto afianzará la seguridad jurídica de las actividades acuícolas, su estabilidad en el futuro y su éxito y competitividad.

- La legislación sobre acuicultura debe estar integrada en todas las formas de jurisdicción sobre la zona costera. Se debe establecer la normativa sobre la gestión de áreas costeras, que abarcará la planificación, las condiciones de conservación, la protección de los recursos costeros, así como la planificación de las áreas que se utilizarán para la acuicultura marina.
- El sistema legal debe incluir requisitos que aseguren la compatibilidad con otros usos. Para conseguir esto debe existir coordinación entre las autoridades y los órganos administrativos competentes, la industria y el público en general, además de la acción legislativa.
- La legislación sobre acuicultura debe cuidar los aspectos sociales y económicos de la zona donde tienen lugar las actividades acuícolas. La falta de regulación puede provocar el rechazo de la acuicultura por parte de la sociedad o de las autoridades administrativas que den prioridad a otros intereses.

Procedimientos administrativos

Esta guía ofrece una visión general de los procedimientos actuales en diversos países. Se explican las principales cuestiones problemáticas acerca de la burocracia, los plazos, los requisitos, los derechos y las obligaciones, y se proponen posibles soluciones.

La selección de emplazamientos para el establecimiento de actividades acuícolas está íntimamente ligada a los procedimientos administrativos preceptivos, puesto que las áreas a ocupar son públicas. Más exactamente, como estas áreas están definidas como ‘dominio público marítimo’, su ocupación debe ser autorizada por las autoridades administrativas competentes en la materia.



El sistema de licencias es un procedimiento de control que permite a la Administración verificar la viabilidad del lugar de instalación y los potenciales efectos ambientales de dicha operación. Las licencias establecen las zonas para la actividad acuícola, sus condiciones y el período de explotación, los requerimientos medioambientales y la capacidad de carga de cada establecimiento de acuicultura, es decir, condiciones que afectan a la zona concreta de ejercicio de la acuicultura.

Existen diversos tipos de permisos dependiendo de la naturaleza de la actividad o del estatus legal del recurso hídrico utilizado. Estos tienen

diversas denominaciones como: autorización, concesión, licencia, permiso o alquiler. Generalmente en casi todos los países, los términos más comunes utilizados son: autorización, referido a la actividad y concesión, referido a la ocupación del dominio público.

Situación actual de los procedimientos en el entorno mediterráneo

Tal como se ha puesto de manifiesto, la mayoría de los países contempla en sus legislaciones un doble permiso para la acuicultura: el permiso de actividad y la concesión de ocupación del dominio público.

Es el caso de España, las administraciones autonómicas competentes en acuicultura son quienes otorgan el permiso de actividad. Pero este permiso debe ser complementado por la concesión o por un informe preceptivo y vinculante sobre la ocupación del dominio público marítimo-terrestre y que debe otorgar o emitir el Ministerio de Medio Ambiente.

En Francia se sigue un sistema similar basado en la duplicidad de permisos: una autorización de cultivos marinos (*autorisation d'exploitation des cultures marines*) otorgada por la Administración de Asuntos Marítimos y, por otro lado, un permiso al que están sujetas aquellas instalaciones mayores de 5 t/año, de "*Installations classées pour la protection de l'environnement, ICP*", cuya naturaleza jurídica depende de la capacidad de la instalación⁴.

En Malta, para la acuicultura offshore se prevén dos permisos: un permiso de actividad ("*operational permit*") otorgado por el *Fisberies Conservation and Control Division* y un permiso de ocupación otorgado por el *Malta Environmental and Planning Authority*.

Y, en idéntico sentido, Argelia también regula una autorización de actividad otorgada por la Administración territorial competente en pesca y, si precisa de la ocupación del dominio público, una concesión demanial. Para esta concesión se crea, según el Decreto de 21 de

4. Las instalaciones de más de 5 t/a necesitan una "declaración" mientras que las de más de 20 t/a deben solicitar una "autorización" instruida por los servicios veterinarios.

noviembre de 2004, una Comisión para evaluar su otorgamiento y que estará compuesta por diversas administraciones: Administración de Pesca, Gestión de Dominio público, Administración de Recursos Acuáticos, los Servicios Agrícolas, Administración de Turismo, de Transporte, de Conservación de bosques, Administración de Medio Ambiente, y la Autoridad de Obras Públicas.

Similar sistema se prevé en Marruecos: permiso de explotación otorgado por la *Direction de la pêche maritime* y una autorización de ocupación temporal del dominio público otorgada por el Ministerio de Obras Públicas.

En Turquía también son requeridos dos permisos: uno para la actividad “*fish farmer certificate*”, concedido durante tres años por el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales y el permiso para ocupar la zona marítima o el espacio marítimo para la instalación de acuicultura, que corresponde a las Autoridades Provinciales. Este es el principal permiso para el ejercicio de la acuicultura en Turquía y en torno a él existen importantes aspectos de inseguridad jurídica que complican los procedimientos de otorgamiento del permiso de acuicultura: por ejemplo su incierta duración –pueden concederse permisos de 3 años o incluso de 15 años- sin que exista un criterio unívoco.

En definitiva, y con carácter básico, se precisa la concurrencia de dos administraciones principales además de las que concurrirán a lo largo del procedimiento: una responsable de la actividad de acuicultura que otorga el permiso para iniciar la actividad y otra, la titular del dominio público marítimo y marítimo-terrestre, para autorizar la ocupación demanial por un tiempo delimitado, siendo éste el permiso que mayor problemática genera a la hora de su concesión.

Muchas veces ambas administraciones pertenecen a departamentos o Ministerios diferentes, lo que hace que ambas estén condenadas a entenderse en aras de una mayor celeridad de los procedimientos. Así la coordinación y cooperación institucional se hace aquí más necesaria. En este sentido, un paso adelante ha sido la integración que ha hecho España recientemente de las competencias de gestión de las costas (dominio público) y los órganos que representan la acuicultura marina española, mediante la creación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Sin embargo, las

competencias para autorizar la actividad de acuicultura siguen en manos de las Comunidades Autónomas, lo cual hace más complejo el sistema.

Tras este análisis de la situación actual, se percibe que los principales problemas que suelen caracterizar la acuicultura en la práctica totalidad de los países mediterráneos son los relativos a:

- La falta de simplificación y poca claridad de los procedimientos administrativos para el otorgamiento de permisos de acuicultura.
- La multitud de administraciones que intervienen en dichos procedimientos.
- La consiguiente excesiva burocratización y duración de los procedimientos de otorgamiento de licencias.

La concurrencia de otras administraciones

Pero el procedimiento aún se complica con la exigencia, además, de otros permisos, licencias o informes de otras Administraciones que concurren en el litoral o zona marítima. Estamos ante otro de los elementos conflictivos: el gran número de agencias y administraciones que intervienen y, en la mayoría de los casos, la falta de un auténtico plan de coordinación entre ellas.

Todo ello se debe a que la acuicultura marina se realiza en una zona especial y frágil como es el litoral, zona de concurrencia de múltiples competencias e intereses económicos y zona de especial protección ambiental. En este sentido todas las Administraciones han de pronunciarse sobre la ubicación de nuevas instalaciones para evitar que ésta vulnere o afecte negativamente a los intereses que aquéllas defienden o representan.

En España los procedimientos varían en función de cada Comunidad Autónoma pero, prácticamente en todas ellas, es la administración responsable en acuicultura la que recibe la solicitud y recaba todos los informes de las administraciones concurrentes en el litoral: Ordenación del Territorio, Defensa, Turismo, Medioambiente (administración

autonómica), Navegación, Puertos, Cultura y Patrimonio, Ayuntamiento. Una vez con todos los informes, se somete a información pública y se solicita de la Administración ambiental el EIA correspondiente. Finalmente el expediente se remite a la Administración del Estado titular del dominio público que debe emitir un informe preceptivo y vinculante o la concesión para la ocupación del dominio público.

En Grecia, las Administraciones con competencias son el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Marina Mercante, Ministerio de Desarrollo, Ministerio de Medio Ambiente y Planificación y Obras Públicas. Pero cuando se pretende el uso de aguas marinas, además de las administraciones anteriores, se requiere la intervención del Ministerio de Cultura, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Sanidad y Bienestar Social. En Turquía, la licencia es otorgada por el Ministerio de Agricultura y otras administraciones intervienen en el proceso: Turismo, Navegación, Sanidad, Ministerio de Medio Ambiente, Autoridades locales y provinciales. Finalmente, el uso de zonas marítimas debe ser autorizado por la Autoridad provincial.

Si se debe ocupar dominio público, el número de administraciones que intervienen es mayor (España, Grecia, Turquía, Marruecos, Argelia...etc), precisamente por la especial naturaleza y específicos requerimientos de protección de la zona marítima y marítimo-terrestre.

La duración de los procedimientos

La concurrencia de todas las agencias y administraciones hace que los procedimientos se caractericen por una extensa duración que puede ir de dos a tres años, como ocurre en Grecia, en algunas Comunidades Autónomas en España y en Turquía. De seis meses a tres años en Argelia; o incluso hasta cuatro años en el caso de Egipto, donde la concurrencia de Administraciones es especialmente acuciante, siendo a veces necesarios hasta 12 permisos de distintas agencias egipcias.

En Grecia, y en algunas Comunidades Autónomas españolas también, el número de documentos exigidos y copias de dichos documentos pueden llegar a superar las 8 copias para el Ministerio de Pesca y Agricultura, 3 copias para la Oficina de Planificación del Uso del Suelo del Ministerio de Medio Ambiente y una tercera solicitud con 3 copias para la evaluación de impacto ambiental.

En España, el tiempo consumido en los procedimientos de acuicultura varía sustancialmente si la instalación ocupa dominio público marítimo-terrestre gestionado por la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente o dominio público portuario gestionado por el Ministerio de Fomento. En el primer caso, la duración del procedimiento depende también de las Comunidades Autónomas y puede ir de 6 meses a 2 años. En el caso de acuicultura en zona portuaria, el período de tiempo se sitúa en una media de 6 meses. La heterogeneidad y casuística en los procedimientos de permisos en los países mediterráneos es evidente.

Posibles mejoras de procedimientos

La limitación de los procedimientos pasa por la coordinación de las administraciones y agencias que intervienen en los mismos.

En el caso de Noruega, a través de la nueva Ley de Acuicultura, de 17 de junio de 2005 se han buscado modelos alternativos que mejoren la coordinación y eficiencia en los procedimientos entre todas las administraciones involucradas. El resultado ha sido la simplificación de los procedimientos con la drástica reducción de los tiempos y plazos pasando de los 20 meses de la anterior Ley a los menos de 6 meses de la nueva.

Una de las medidas más interesantes para conseguir estos resultados ha sido la introducción de plazos muy reducidos en todas y cada una de las fases del procedimiento, es decir, prever un límite de tiempo breve para cada agencia en la emisión de sus informes.

Otra de las novedades importantes es la del protagonismo concedido a la creación de una Agencia que lidera el procedimiento en el *Directorate of Fisheries*, incrementando sus recursos y competencias en la evaluación de las solicitudes.

Otra de las posibles vías para mejorar la coordinación de agencias y administraciones es la de la creación de agencias interinstitucionales u oficinas de ventanilla única (*one-stop shop*) que centralicen y coordinen todos los permisos, licencias e informes de las diferentes agencias y administraciones con competencias en acuicultura, siendo esta oficina

la encargada de tramitar como única instancia todos los permisos e informes de otras Administraciones.

Si bien la mayoría de los países europeos no han resuelto del todo los problemas de coordinación, países como EEUU o Canadá han apostado por la creación de Oficinas o Agencias de coordinación interinstitucional.

Así, en el Plan Estratégico para la Acuicultura (2007), la NOAA propone como prioritario coordinar los procedimientos para los permisos de acuicultura en zonas costeras, una coordinación tanto interna como con otras agencias federales. De este modo la NOAA será la encargada de otorgar los permisos para acuicultura en aguas federales y coordinar las acciones de otras agencias que otorgan permisos para acuicultura.

En el Estado de Florida se ha creado una División de Acuicultura que actúa como una “*one-stop office*” o ventanilla única para la acuicultura marina y continental que centraliza todas las actividades legislativas y el Registro de certificados de acuicultura. Además, en este Estado se ha creado la *Aquaculture Interagency Coordinating Council* que actúa como foro de discusión de políticas acuícolas y ente coordinador de los cinco departamentos que inciden en la actividad acuícola, elaborando propuestas para el desarrollo de la acuicultura.

En este mismo Estado, los productores han acordado adoptar un Documento de Buenas Prácticas de Gestión en Acuicultura (BMP, sus siglas en inglés) que han sido diseñadas para eliminar los solapamientos entre agencias y administraciones involucradas, la duplicidad de licencias, etc.

Por su parte, el Estado de Maine ha creado un “*aquaculture policy ombudsman*”, en el Departamento de Recursos Marinos encargado de, entre otras funciones, coordinar las políticas del Estado en acuicultura y coordinar la *Interagency Committee on Aquaculture*.

El desarrollo de la acuicultura en Canadá corre a cargo del *Aquaculture Task Group*, cuyo objetivo es el desarrollo de un sistema armonizado de ventanilla única (*one-stop shop*) para el desarrollo de la acuicultura. Y el *Interdepartmental Committee on Aquaculture* (ICA) busca la armonización entre las agencias federales a través de la puesta en marcha de reuniones periódicas de carácter

federal entre las agencias para aumentar la comunicación de información entre departamentos, mejorar la inspección y el desarrollo de políticas y marcos legales armonizados.

Por su parte, el Comité para el Desarrollo de la Acuicultura de Nueva Escocia (*Nova Scotia Aquaculture Development Committee*) coordina las agencias con competencias en acuicultura en un esfuerzo coordinado de incrementar la promoción y desarrollo de la acuicultura.

En el Mediterráneo el caso más similar como organismo de coordinación podría ser el español con la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR): órgano de coordinación y consulta integrado por representantes de todas las Comunidades Autónomas con competencias en acuicultura y el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino a través de la Secretaría General del Mar.

Otro factor que contribuye a la simplificación y reducción del tiempo para los procedimientos administrativos es el establecimiento previo de Zonas Idóneas para Acuicultura. Para alcanzar ese “estatus” se ha llevado a cabo un proceso de captura de información, análisis y consenso entre administraciones, basado en normas de uso y coordinación. Si el promotor de acuicultura y la Administración conocen previamente toda la documentación requerida para esa zona, los permisos serán otorgados en un período razonable de tiempo y los requisitos serán menores.

Lo mismo ocurre con otro de los elementos importantes del permiso de acuicultura como es el relativo a la evaluación de impacto ambiental cuya emisión podría tener lugar en un único momento, con ocasión de la declaración de las zonas para acuicultura y no cada vez que se presente una solicitud individual, reduciendo así considerablemente los trámites administrativos.

En definitiva, una indefinición o la falta de delimitación de espacios para la acuicultura puede provocar un incremento en el número de requerimientos, permisos o informes con el consiguiente retraso de los procedimientos administrativos y, por tanto, del inicio de las inversiones.

Otros requerimientos

a. Evaluación del Impacto ambiental. (EIA)

Generalmente, las solicitudes de proyectos de acuicultura suelen presentarse con un estudio técnico, un estudio biológico y otros requerimientos como el relativo al Informe de Impacto ambiental. El EIA se integra en los permisos de acuicultura como parte importante para el control de la protección del medio ambiente donde va a desarrollarse la actividad acuícola.

Es aquí donde las normativas de los distintos países difieren en cuanto a su contenido y nivel de exigencia. Aunque la normativa comunitaria ha pretendido armonizar la legislación de sus Estados Miembros, sin embargo los requerimientos del EIA en los países mediterráneos difieren de un país a otro. Mientras en los primeros los criterios del EIA se fijan en función de la producción, en otros países como Egipto, están basado en el área donde la instalación se va a ubicar (por ejemplo, si es zona protegida).

b. Criterios de selección del promotor

Algunas legislaciones, como en el caso de las autonómicas españolas, establecen criterios de selección del promotor para poder determinar con una serie de indicadores la conveniencia o no de otorgar los permisos de acuicultura cuando se requiere de la ocupación del dominio público. Entre estos criterios destacan:

- La importancia socioeconómica del proyecto.
- La experiencia en acuicultura.
- La introducción de nuevas tecnologías y el menor impacto ambiental.
- La creación de empleo, en especial de pescadores y mujeres.
- El aporte de alimento en los mercados europeos.
- Preferencias sobre colectivos afines a la actividad pesquera tradicional como las asociaciones de pescadores.

Otras, como las leyes croatas, establecen como criterios de valoración el canon de concesión ofrecido, la cantidad total de la inversión, criterios sociales como el número de empleo creado, y aspectos ambientales como la cantidad de inversión en la protección ambiental.

Derechos y obligaciones del titular de permisos para acuicultura

La licencia de acuicultura otorga derechos y deberes a su titular, especialmente cuando se trata de concesiones que confieren el derecho a ocupar dominio público.

a. Derechos

De forma muy resumida, los permisos otorgan derechos de explotación exclusiva, una garantía de ocupación demanial que no puede ser vulnerada por terceros ni por la Administración que, en este caso, tendría que indemnizar al concesionario si revocase dichos permisos. Los permisos son otorgados por períodos de tiempo limitados aunque relativamente amplios y que oscilan, según el país, entre diez y treinta años.

Estos derechos de ocupación amparados en una concesión suelen ser transmisibles y pueden ser objeto de garantía hipotecaria, reforzándose así la seguridad jurídica y económica de las concesiones.

b. Obligaciones: pago de canon y tasas

Las concesiones y autorizaciones de acuicultura suelen estar vinculadas al pago de un canon o tasas, bien sea por ocupación del dominio público o bien por el propio ejercicio de la actividad acuícola. De este modo, se entiende que el pago del canon de ocupación demanial es una contraprestación pecuniaria que recibe el Estado por la utilización privativa o el aprovechamiento especial de los bienes de dominio público.

Por otro lado, el pago de tasas y cánones implica que la acuicultura contribuirá a sufragar los costes de control e inspección de los establecimientos de acuicultura, los costes de control ambiental y evaluación de la calidad del agua, además de los costes de

capacidad de carga y la recuperación, en su caso, del dominio público a su estado original. El pago de este tipo de cánones suele ser anual y su estimación depende de los criterios que haya adoptado el país. Éstos tratan de combinar criterios de superficie o volumen de agua ocupada, con criterios relacionados con la producción anual de la instalación.

Como ejemplo para la determinación del canon de ocupación bajo criterios claros y equitativos, ha sido la negociación que inició APROMAR desde el 2004 con el Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de España. Los cambios se produjeron con la aprobación de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que ha supuesto la fijación de criterios de estimación objetiva para todos los tipos de acuicultura, aplicando un tipo de gravamen único anual del 8% sobre la base imponible constituida por el valor de los terrenos de dominio público y un coeficiente variable sobre los rendimientos que se prevé obtener con la ocupación del dominio público. Además, como novedad y con el fin de “incentivar mejores prácticas medioambientales en el sector de la acuicultura”, esta nueva Ley prevé que el canon se reduzca en un 40% para los concesionarios adheridos al sistema comunitario de gestión y auditoría EMAS, y en un 25% para los adheridos de igual modo al ISO 14001.

Sin embargo, la situación es muy diferente en la ribera mediterránea, con países como Turquía, donde el canon es un asunto todavía por resolver: no existen tarifas estándar ni criterios comunes para su determinación, además los precios o tasas son muy altos.

En todo caso, y para garantizar la seguridad jurídica del promotor, los criterios que se utilicen deben ser razonables, transparentes y homogéneos para cada tipo de acuicultura.

Justificación

Teniendo en cuenta el carácter público del espacio a ocupar en la selección y gestión de zonas para la acuicultura, y detectados los inconvenientes en los procedimientos administrativos para la autorización de actividad y concesión de ocupación del dominio público, se estima necesario la revisión de los mismos con carácter global para el mediterráneo, de manera que

contribuyan a la correcta selección y gestión de zonas y por lo tanto al desarrollo sostenible de la actividad.

Principio

Se deben establecer procedimientos administrativos adecuados a fin de facilitar una selección y una gestión apropiadas de los emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- Debe redactarse una normativa que establezca los procedimientos para conceder las licencias de acuicultura. Es importante contar con una normativa que informe claramente a los concesionarios acuícolas de los requisitos para obtener una licencia, los plazos del proceso de la solicitud, así como de los derechos y obligaciones a los que están sujetos las licencias.
- Se deben elaborar instrumentos para coordinar las autoridades y los órganos administrativos correspondientes, así como los procedimientos para otorgar las distintas autorizaciones. Todo ello garantizará la seguridad jurídica tanto del solicitante, como de la autoridad que las otorga, a la vez que simplifica el trámite de obtención de licencias de acuicultura.
- Las autoridades administrativas con competencia en materia de acuicultura deben elaborar instrucciones para la presentación de las solicitudes, que contengan información legal e institucional. Estas instrucciones deben ser útiles para establecer las políticas acuícolas, no sólo para las autoridades administrativas competentes, sino también para los concesionarios acuícolas y la sociedad en general. Se debe elaborar un impreso de solicitud sencillo, acompañado de un resguardo de control para ayudar a que el solicitante compruebe que se han remitido todos los documentos.

- Se recomienda establecer oficinas técnicas que centralicen los procedimientos de acuicultura en una región o país. Se debe promover la creación de servicios de ventanilla única para centralizar los trámites de concesión de licencias, y así reducir los plazos y los requisitos del procedimiento.
- Se deben imponer procedimientos administrativos comunes para la obtención de licencias a escala mediterránea. Se deben realizar esfuerzos para establecer una base de requisitos mínimos comunes para facilitar los movimientos de capital en el ámbito mediterráneo.
- Los criterios utilizados para calcular los precios de las licencias de acuicultura deben ser razonables, transparentes y uniformes para cada tipo de acuicultura, para garantizar la seguridad jurídica. El precio de la ocupación de un área de dominio público debe ser proporcional al uso para este fin, y debe tener en cuenta el carácter específico de la actividad acuícola en cuestión. Se deben proponer alternativas a las tarifas o cánones puramente económicos.
- Se deben aumentar las capacidades y los recursos humanos de las autoridades administrativas responsables de la acuicultura, que además debe contar con un respaldo en forma de compromiso político para coordinar las instituciones y los órganos involucrados en la regulación y gestión de la acuicultura.

Ejemplos concretos de marcos legales y procedimientos administrativos en el Mediterráneo

a. Turquía

En Turquía el sector de la acuicultura todavía está experimentando un periodo de crecimiento rápido. En la última década el volumen de la producción acuícola ha aumentado un 250 %, alcanzando 128.943 toneladas en 2006. Esto corresponde a un 22 % de la producción total de la pesca. El sector acuícola de Turquía posee una gran cantidad de unidades de pequeña y mediana escala de carácter familiar (*Turkish Fisheries*, 2007). Actualmente, existen 1.470 granjas acuícolas, de las cuales 1.159 son de agua dulce y 311 marinas, el 92% de los cultivos marinos

tiene lugar en el Egeo, entre los cuales, el 63% se encuentra en la zona de Muğla, el 23% en la provincia de Esmirna, y el 5% en la provincia de Aydin (Candan *et al.*, 2007).

Legislación de acuicultura: concesión de licencias y selección de emplazamientos

La ley de Pesca nº 1380 de 1971, modificada por las leyes 3288 de 1986 y 4950 de 2003, constituye la ley marco para toda la pesca y la acuicultura. La autoridad básica responsable de la acuicultura es el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales (MAAR, o MARA, por sus siglas en inglés). Estas leyes ofrecen el instrumento básico para la regulación. Se emiten circulares cada cierto tiempo bajo la autoridad ministerial. Estas se utilizan también para regular la acuicultura. La acuicultura se gestiona además mediante el Reglamento de Implementación de la Acuicultura de 2004, modificado en 2005 y 2007 (Reglamento sobre la Acuicultura nº 25507, 2007). La normativa comprende:

- Selección de emplazamientos para granjas acuícolas continentales y marinas;
- Aprobación del proyecto y concesión de licencias;
- Seguimiento y control de las actividades de cultivo;
- Mejora de la producción, clausura de granjas acuícolas, cambios de emplazamiento y ventas de las granjas acuícolas.

Todos los productores acuícolas deben tener una licencia del registro de acuicultura del MAAR. La figura J.1 muestra el procedimiento de concesión para las granjas marinas de cultivo de peces. El empresario podrá entonces preparar la documentación completa del proyecto, que incluirá un informe de viabilidad y un informe de la evaluación de impacto ambiental (EIA), concedidos por el Ministerio de Medio Ambiente. Es también necesaria la aprobación de otras instituciones relevantes como el Ministerio de Cultura y Turismo, la Autoridad de

las Áreas Especialmente Protegidas, Jefatura de la Guardia Costera y el Ministerio de Transportes.

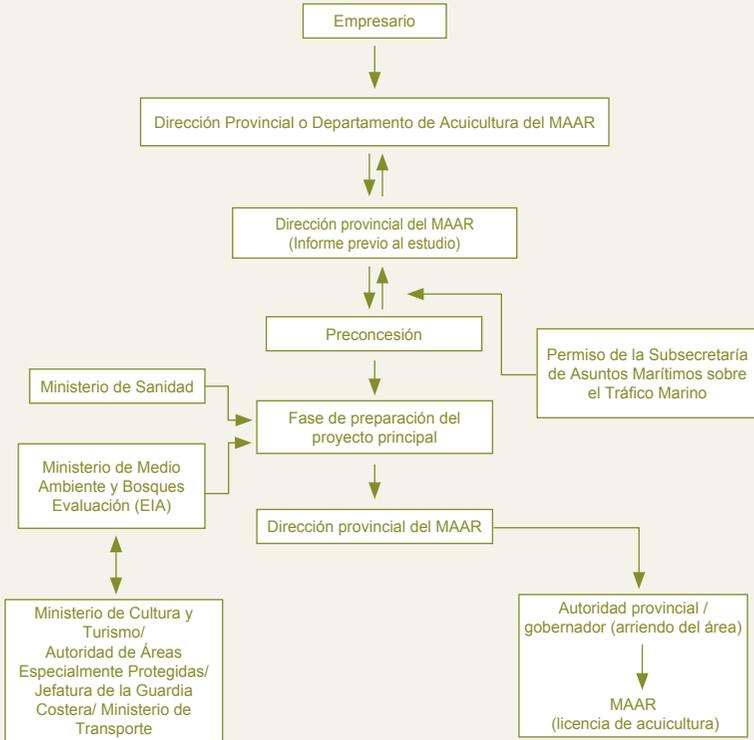


Figura J.1. Procedimientos para las licencias y arriendos de granjas marinas en Turquía

En 2006 la ley 2872 de 1983 fue modificada posteriormente como Ley 5491. Conforme a ella, ‘las granjas de peces en los mares no se pueden establecer en bahías cerradas o golfos que constituyan sitios naturales o arqueológicos sensibles’. El cumplimiento de esta ley es responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente y Bosques. Según una modificación posterior de esta ley, las granjas acuícolas que contravengan estos nuevos criterios deben reubicarse en los años 2007- 2008.

b) Croacia

La base legal principal de la planificación territorial (o espacial) en Croacia la proporciona la Ley de Planificación Física, bajo la responsabilidad del Ministerio de Protección Medioambiental, Planificación Física y Construcción (MPMPFC). Este documento básico ofrece los elementos principales del procedimiento de planificación y establece las directrices para todas las actividades que pueden llevarse a cabo en un área concreta. La ley elabora las directrices generales planteadas en la Estrategia de Planificación Física y exige planes detallados a nivel de condado. Hay 21 condados en Croacia, de los cuales 7 son costeros y de potencial interés para la industria de cultivos marinos. Todos los condados costeros han redactado sus planes territoriales, pero como las disposiciones permiten definiciones bastante amplias, la mayoría de los planes no contienen asignaciones de espacio para la acuicultura marina.

Otro documento básico importante es la Ley de Instalaciones Marítimas y Portuarias, bajo la responsabilidad del Ministerio del Mar, Transportes e Infraestructuras (MMTI). Esta ley prevé el procedimiento de concesión, y se ha adoptado una normativa detallada de aplicación conforme a esta ley. Una base legal adicional ofrece la Ley de Protección Ambiental, también bajo la responsabilidad del MPMPFC. Este documento proporciona el fundamento para las cuestiones ambientales, en particular los requisitos y procedimientos de la evaluación de impacto ambiental. Todas las cuestiones de seguridad de los alimentos, sanidad animal y bienestar están regidas por las disposiciones correspondientes de las leyes alimentarias y veterinarias, bajo la responsabilidad del Ministerio de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (MAPDR).

Por último, el instrumento básico para la actividad comercial en sí misma lo constituye la Ley de Pesca Marina, bajo la responsabilidad del MAPDR, que estipula las condiciones en las que puede concederse una licencia de acuicultura a una persona física o jurídica. Conforme a esta ley, se ha adoptado la normativa detallada de aplicación que rige los requisitos para la acuicultura marina, que incluye las cuestiones de

recogida de datos, los contenidos de la licencia, los requisitos ambientales desde el punto de vista de mejores condiciones de cultivo y otras.

En términos de los procedimientos de planificación y concesión de licencias, están incluidas tanto las autoridades centrales como las locales y ambas tienen sus respectivas responsabilidades. El gobierno local dicta las disposiciones generales de planificación, evalúa el impacto ambiental y emite las licencias, mientras que el procedimiento de concesión en sí se lleva a cabo a nivel local.

Cada condado de Croacia ha de tener un plan territorial general, que debe ser conforme al plan territorial nacional. Este documento cubre aspectos muy amplios, así que se deja una autonomía considerable a las autoridades locales. Los planes territoriales de los condados prevén delimitaciones espaciales, asignando áreas y zonas a las diferentes actividades. En la mayoría de los casos, han sido asignadas áreas para asentamientos humanos, zonas recreativas y actividades comerciales sin una definición literal de lo que es una 'actividad comercial' en un área concreta. En algunos casos, se han redactado planes más detallados, por ejemplo, en el condado de Zadar, donde se ha emprendido un estudio en profundidad con objeto de determinar realmente que áreas serían aptas para la acuicultura marina. Tener un plan tan detallado ayuda en gran medida al desarrollo de una actividad, y atiende a los requisitos ambientales al mismo tiempo. Al emprender este estudio, el condado tuvo en cuenta todos los usuarios espaciales disponibles, su impacto y sus potenciales de desarrollo. Después consideró las características geográficas y biofísicas del área, y puso en práctica los criterios específicos para las diferentes tecnologías y especies acuícolas. En este procedimiento se utilizó una normativa de aplicación desarrollada conforme a la Ley de Pesca Marina. Esta normativa contiene numerosos criterios medioambientales, que incluyen la profundidad, temperatura y altura de las olas, la salinidad e indicadores similares que serían deseables para ciertas especies (lubina, besugo, atún y mariscos). Aunque de naturaleza esencialmente medioambiental, esta normativa aborda tanto la protección del medioambiente como las mejores condiciones para los organismos cultivados.

Una vez que se ha definido el plan del condado, se redactan planes municipales más detallados, que de nuevo tienen que ser conformes a los planes del condado. En estos planes a escala inferior, se asignan las ubicaciones para una actividad concreta, pero la mayoría se dejan bajo el epígrafe general de ‘comercial’.

Cuando se solicita una licencia de acuicultura, el inversor en potencia presenta una carta de interés a las autoridades locales, especificando el área concreta y la actividad comercial. Las autoridades comprueban entonces la disponibilidad y la asignación del área, y si la ubicación está ‘disponible’, se lanza una oferta pública. Todos los inversores potenciales pueden licitar la concesión, y todos tienen que presentar varios documentos importantes. Para una planta de cultivos marinos, se necesita presentar una evaluación de impacto ambiental (EIA), junto con un plan detallado de la inversión y una oferta financiera por la concesión. La EIA debe contener toda la información correspondiente sobre el medioambiente, la actividad y el impacto previsto a través de modelos, con todos los factores que lo mitigan. La EIA está sujeta a evaluación y discusión pública; si es aceptada, el licitador presenta la documentación completa para la concesión. Una vez que se ha expedido la concesión, el licitador solicita una licencia de acuicultura, que a su vez contiene todos los datos correspondientes del área en cuestión, de las especies y cantidades que se pueden cultivar, y otros datos del contrato de concesión. La concesión se expide normalmente por un periodo de 5 años.

Como no hay un plan general para la acuicultura marina, los instrumentos de planificación y los procedimientos de concesión de licencias recaen sobre todo en las autoridades locales y se rigen por numerosas regulaciones. Según la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Pesca, el desarrollo de la acuicultura conforme a estándares medioambientales elevados constituye un objetivo estratégico, y se prevé que la actividad crezca en el futuro. Croacia tiene grandes ventajas geográficas en cuanto a ubicaciones y áreas potencialmente aptas para la acuicultura marina.

Actores involucrados: integrantes del sector

El sector consta de los siguientes actores:

a. Empresas y productores

Las empresas se dedican a la producción, y pretender ser rentables para sobrevivir en un contexto multidisciplinar influido por una gran cantidad de controles, leyes, etc.

b. Asociaciones

Los productores, los comerciantes y/o las empresas auxiliares unen sus fuerzas para defender de forma colectiva intereses comunes en asociaciones como la FEPA. Sus objetivos son normalmente parecidos a los de las empresas privadas, aunque buscan conseguirlos de una manera colectiva.

c. Centros de investigación y estudio

Los organismos de investigación se dedican al estudio de los procesos físicos químicos y biológicos relacionados con la producción y su interacción con el entorno, con objeto de aumentar el conocimiento necesario para el desarrollo de la actividad.

d. Autoridades administrativas o gestores

Tramitan las solicitudes, entregan los permisos, proporcionan estadísticas y analizan los resultados del control medioambiental y sanitario. En otras palabras, autorizan, controlan y gestionan la actividad. Normalmente, estas acciones de control y gestión se llevan a cabo con un objetivo 'político' La acuicultura será apoyada por las autoridades dependiendo de su influencia en el tejido económico y social, y en la disponibilidad de espacio en una región determinada.

e. Otros

Las organizaciones nacionales e internacionales, tales como la UICN y la CGPM, llevan a cabo ciertas acciones con el objetivo de influir positivamente en el desarrollo de la acuicultura.

El enfoque sectorial y las perspectivas

Los planes sectoriales se originan por diferentes razones: bien motivado por el desarrollo del sector que demanda apoyo y ordenación, o bien como una iniciativa de las autoridades administrativas que actúan como fuerza motriz, o como resultado de ambas. Por supuesto, cuanto mayor sea el papel de la acuicultura como sector, mayor será la demanda de planificación.

En el contexto de un enfoque sectorial existen, por lo tanto, dos perspectivas diferentes y complementarias:

- Desde administración hacia las empresas, con el objetivo de la planificación sectorial;
- Desde las empresas hacia la administración, con el objetivo del crecimiento.

El actor principal o fuerza motriz detrás de esta planificación es normalmente una autoridad administrativa con competencias en la materia.

La selección de zonas de interés para los cultivos marinos se puede contemplar como apoyo a la planificación sectorial, en la misma medida que el enfoque sectorial se debe tener en cuenta en la selección y gestión de las zonas de interés. Esta influencia en los dos sentidos beneficia a todos los actores del sector: por un lado facilita el crecimiento ordenado de instalaciones para las empresas y productores; por el otro, proporciona a las asociaciones una información importante con el propósito de apoyar el desarrollo sostenible del sector. Para los centros de investigación, la selección de áreas representa una fuente de empleo y una herramienta de apoyo a la toma de decisiones. En último término, capacita a las autoridades administrativas para organizar, planificar y gestionar la acuicultura como un sector productivo.

Aspectos fundamentales

El enfoque se basa en el diagnóstico de los factores fundamentales para el desarrollo del sector, tales como la producción, la comercialización, los aspectos socioeconómicos, los procesos administrativos, el medio ambiente, y los recursos financieros. Esto requiere la disponibilidad previa de recursos humanos, materiales y financieros con los que realizar el diagnóstico, que deberá tener en cuenta las siguientes prioridades:

- Conocimiento del sector y sus posibilidades o potencial;
- Conocimiento de las zonas potencialmente aprovechables (idóneas o de interés);
- Establecimiento de los objetivos específicos de desarrollo (planes estratégicos);
- Disponibilidad de un sistema administrativo apropiado y de un contexto normativo útil.

La planificación sectorial es por esto un elemento fundamental en el desarrollo de la acuicultura. En este contexto, la explicación del alcance del enfoque sectorial debe resaltar brevemente el papel de la selección de zonas de interés, mediante el siguiente análisis (Figura K.1):

- ¿Cuál es la base del desarrollo de la acuicultura? La creación de nuevas empresas que necesitarán nuevas licencias para llevar a cabo la actividad;
- Las solicitudes de estas nuevas licencias se tramitan con procedimientos administrativos específicos, en los que los elementos fundamentales son los detalles del proyecto acuícola;
- Los dos aspectos más importantes de un proyecto de acuicultura son la actividad que se va a realizar, esto es, el tipo de cultivo, y el lugar donde se va a realizar, es decir, su ubicación geográfica.

A esto hay que añadir que la planificación sectorial está íntimamente ligada a los contextos socioeconómico, político, y administrativo de la región específica, donde la situación que existe dependerá del grado de desarrollo del sector y de las características del país o región.

Países como Noruega o el Reino Unido (Escocia), donde el cultivo de peces está mucho más desarrollado que en el sur de Europa, disponen de directrices y herramientas de planificación del sector que fomentan su desarrollo ordenado.

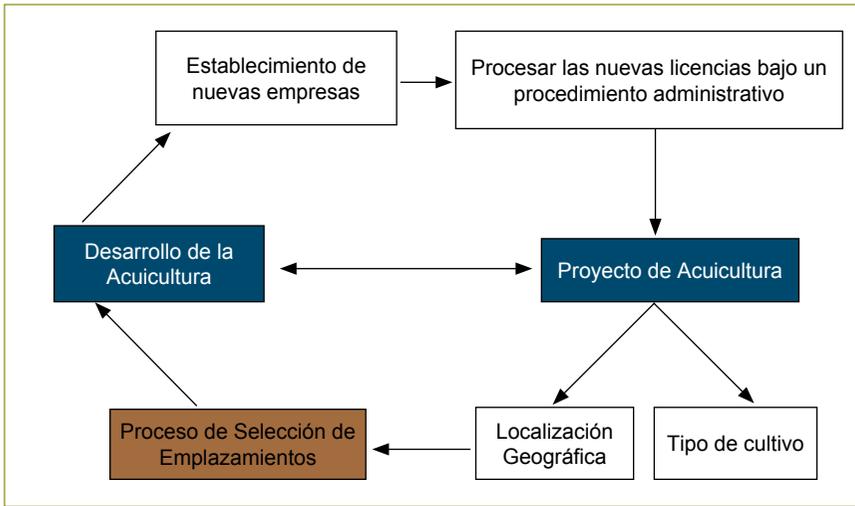


Figura K.1. El proceso de desarrollo de la acuicultura

En otros países como Grecia o Turquía, el rápido crecimiento del sector requiere urgentemente una planificación territorial y sectorial, dada la superficie de las áreas ocupadas por las instalaciones acuícolas y su rápida expansión.

En una situación intermedia se sitúan otros países como Italia, Francia y España, en los cuales el sector ha crecido de una manera gradual y relativamente ordenada. Si bien en ocasiones no existe una planificación real y objetiva, se cuenta con otros instrumentos, como los planes estratégicos, libros blancos u otros documentos de intenciones, que han ralentizado el desarrollo del sector señalando las políticas que se deben seguir para su desarrollo.

Sin embargo, en términos generales, en la actualidad hay pocos países que tengan planificación y organización sectoriales basadas, en rigor, en la selección de áreas de interés.

Justificación

El desarrollo que la acuicultura experimentará en unos pocos años, es uno de los principales temas de debate en una serie de foros internacionales sobre

gestión de las zonas costeras, pesca, medio ambiente y el suministro de productos marinos. Como resultado, las perspectivas de crecimiento a corto y medio plazo son positivas y tienden al aumento, con una mejora constante en aspectos como la diversificación, la tecnología, la gestión de la sanidad y el medioambiente, etc. Este desarrollo previsto entraña un crecimiento del sector y de todas las actividades que se benefician de las sinergias que genera. La selección de emplazamientos para los cultivos marinos y la planificación sectorial son por ello elementos fundamentales en el desarrollo sostenible de la actividad.

Principio

La selección y gestión de emplazamientos de acuicultura debe tener en cuenta un enfoque y una planificación sectorial.

Directrices

- Se debe tener en cuenta el potencial de crecimiento del sector acuícola en un área geográfica concreta como punto de partida de la selección de los emplazamientos. Las perspectivas de crecimiento constituyen un factor esencial para asegurar que la actividad surja y/o permanezca en un área geográfica concreta.
- El crecimiento del sector debe estar equilibrado con respecto a los otros sectores que comparten las mismas áreas de dominio público. Es importante encontrar un equilibrio entre el desarrollo de la acuicultura y otras actividades que interactúan con ella en las áreas de dominio público, por lo que su crecimiento debe planificarse y regularse metódicamente.
- La planificación sectorial debe buscar el equilibrio entre las necesidades del sector y los objetivos de las autoridades. Como actores principales del proceso, ambas partes deben interactuar y desarrollar un proceso de co-construcción apoyados por otros actores tales como las asociaciones, las instituciones de investigación y otras organizaciones.

- La planificación sectorial eficaz debe estar basada en estudios prospectivos. Se necesita conocimiento empírico para cimentar los planes sectoriales. Esto requiere a su vez suficientes recursos económicos, materiales y humanos para conseguir la información necesaria y hacer que sea asequible a los actores involucrados en el desarrollo del sector.
- La planificación sectorial debe llevarse a cabo con la ayuda de instrumentos y herramientas que hagan posible un análisis espacial y temporal adecuado. Los Sistemas de Información Geográfica son herramientas que facilitan la lectura, la representación y el análisis de la información.

Ejemplos de la vinculación entre la planificación sectorial y la selección y gestión de emplazamientos

a. Sur de España

En Andalucía, en el sur de España, la Consejería de Agricultura y Pesca, a través de la Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, ha llevado a cabo en estos últimos años una serie de estudios basados en el análisis espacial a fin de desarrollar la planificación sectorial del sector acuícola. Los estudios realizados son los siguientes:

- Un estudio para localizar área aptas para el desarrollo de la acuicultura a lo largo de la costa andaluza. El estudio analizó el marco técnico y administrativo de la franja costera desde el litoral hasta una profundidad de 50 metros. Se cartografiaron todos los usos, actividades y ocupaciones que pudieran interferir con la acuicultura, indicando así las áreas de uso potencial para cultivos marinos;
- Un estudio para localizar áreas aptas para los cultivos marinos a lo largo de la zona intermareal pública de Andalucía. En este segundo estudio se analizaron los contextos técnico y administrativo de la zona intermareal, y de nuevo se cartografiaron todos los usos, actividades y ocupaciones que pudieran interferir con la acuicultura;

- Segunda fase del estudio para localizar áreas aptas para el desarrollo de la acuicultura a lo largo de la costa andaluza: estudio del entorno físico. Este tercer estudio abordó los factores técnicos y medioambientales de la zona intermareal, en decir, de las condiciones medioambientales de las 18 áreas preseleccionadas en la primera fase. El resultado del estudio es una serie cartográfica para cada una de las 18 áreas con una zonificación, dependiendo de su idoneidad para el desarrollo de la acuicultura;
- Un proyecto piloto donde se tratan la organización y el potencial para la acuicultura en áreas de Andalucía y Galicia. En este caso, basándose en la información obtenida en las etapas previas, se desarrolló un estudio a escala local en un municipio costero de Andalucía y otro que depende de la pesca en Galicia. En esta fase, además de identificar áreas aptas en profundidades mayores, se analizaron otros aspectos socioeconómicos y sectoriales relacionados con la pesca, y se elaboraron propuestas concretas para implementar proyectos acuícolas en las áreas seleccionadas.

Como resultado de estos estudios, se ha llevado a cabo una revisión de la normativa y de la planificación y zonificación de las áreas de dominio público para garantizar que hay zonas aptas para los cultivos marinos, con el objetivo de fomentar la inversión privada y el desarrollo sostenible de la acuicultura en Andalucía.

b. Polígonos de cultivos marinos en Murcia (España)

Otro ejemplo de una vinculación directa entre la planificación sectorial y la selección y gestión de emplazamientos podemos encontrarlo en el desarrollo de polígonos de cultivos marinos en la Región de Murcia, en el levante español.

En 2002, la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia decidió crear tres polígonos de cultivos marinos como una herramienta de planificación y gestión de la acuicultura para

unificar a la mayoría de las empresas acuícolas que operaban en la región. Con esta finalidad, se promulgaron leyes y se establecieron definiciones, tales como:

- La ley 2/2007 de 12 de marzo de Pesca Marítima y Acuicultura en la Región de Murcia, que proporciona la siguiente definición de Polígono de cultivos marinos: “Conjunto de instalaciones de acuicultura situadas dentro de una zona declarada de interés para cultivos marinos debidamente delimitada, y que podrán estar por ello sujetas a unas normas específicas de gestión”;

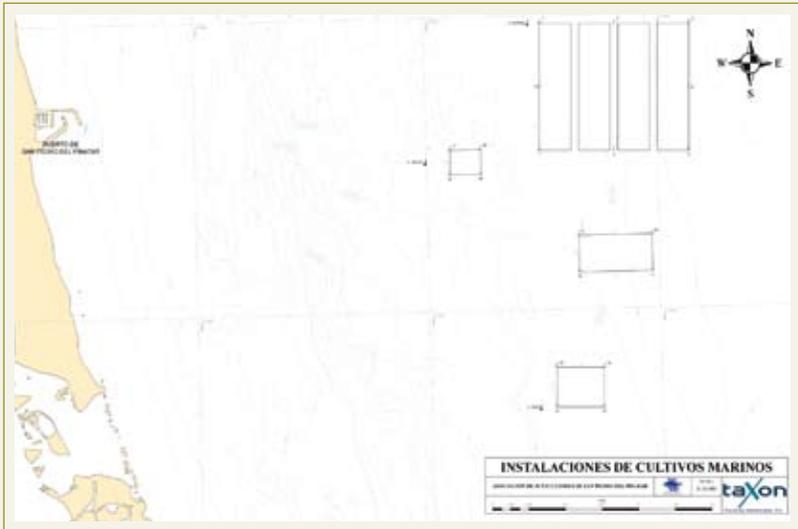


Figura K.2. Polígonos acuícolas en Murcia

- Artículo 74 – Zonas de interés para cultivos marinos. La consejería competente podrá declarar como zonas de interés para cultivos marinos a aquellas zonas que se consideren aptas para la instalación de este tipo de establecimientos, previo informe preceptivo y vinculante del órgano estatal competente en materia de dominio público. Será asimismo preceptiva la emisión de informe de los organismos competentes en materia

de defensa, seguridad de la navegación, turismo, puertos, medio ambiente, ordenación del litoral, así como de los ayuntamientos afectados.

Guiados por el objetivo de conservar los actuales lechos marinos de gran valor ecológico, el establecimiento de estos parques busca beneficiar tanto a las autoridades administrativas como al sector privado, facilitando todos los procedimientos administrativos y la supervisión de las primeras y reduciendo los costes de producción del sector privado mediante actividades compartidas.

Para la creación de estos polígonos, se anunció un concurso público para los proyectos técnicos y los correspondientes estudios de impacto ambiental, que consta de las fases siguientes:

- Fase 1. Desarrollo de estudios iniciales para determinar áreas adecuadas donde situar los polígonos. Para esto se debían seguir las directrices que se dan en el ‘Protocolo para la identificación de zonas adecuadas para la instalación de jaulas de cultivo en el mar’, publicado por la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR);
- Fase 2. Elaboración de proyectos para adecuar las instalaciones objeto;
- Fase 3. Diseño y desarrollo de los estudios de impacto ambiental y diseño del correspondiente programa de control o seguimiento ambiental según los resultados del estudio. Debían seguirse las directrices que se dan en el ‘Protocolo para la gestión medioambiental de las instalaciones de acuicultura en jaulas’ publicado por Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos.

A partir de ahí, se seleccionaron las mejores localizaciones y se establecieron las obligaciones y derechos de los usuarios, junto con el procedimiento para solicitar un establecimiento. Los parques

fueron creados mediante regulaciones y leyes actuando en ambos sentidos, esto es protegiendo el medio ambiente y el tráfico marítimo de las actividades acuícolas además de proteger la acuicultura de las actividades externas. Además, se promulgó un conjunto completo de regulaciones sobre la gestión de polígonos de cultivos marinos.

Por último, se declararon tres polígonos de cultivos marinos: San Pedro del Pinatar, Puntas de Calnegre, and El Gorguel (Cartagena). A excepción del segundo, todos están en funcionamiento. Un polígono está situado en las inmediaciones de la playa de La Llana en el municipio de San Pedro del Pinatar, en el que hay siete instalaciones, y el otro está cerca de El Gorguel en Cartagena, donde hay cuatro instalaciones. Estos dos polígonos cubren unos seis millones de metros cuadrados, y actualmente producen entre 7.000 y 7.500 toneladas al año, que pueden aumentar hasta 12.000 toneladas.

c. Argelia

En Argelia, la pesca produce alrededor de 126.000 toneladas al año (FAO, 2006), que permiten un consumo anual individual de 3,8 kg. Se necesitaría una producción adicional de unas 190.000 toneladas al año para alcanzar el consumo medio de los cinco países del norte de África (9,5 kg por persona y año). Por ello, a pesar de la producción de unas 80.000 toneladas de biomasa, la acuicultura es indispensable.

La acuicultura es una industria relativamente nueva en Argelia. Su historia puede dividirse en tres fases principales: (1) una fase anterior de acuicultura extensiva en el lago El Mellah (8°20'E, 36°54'N); (2) una fase más reciente de cultivo de peces extensivo basado en la población y repoblación de masas de aguas continentales con especies importadas; y (3) una fase actual de cultivo intensivo de peces y mariscos. La producción acuícola actualmente solo es de 370 toneladas y consiste fundamentalmente en pesca continental y de laguna. El cultivo de mariscos, realizado por dos operadores privados solo produce unas pocas docenas de toneladas de mejillones y está limitado por el suministro de semilla.

La reciente creación de un ministerio responsable de la pesca y la acuicultura refleja el compromiso de desarrollar el sector. Se han planeado proyectos públicos de acuicultura con fines de demostración y para apoyar la producción. También hay en camino proyectos privados para el establecimiento de empresas de cultivos de peces y mariscos tanto marinos como continentales. Estos están subvencionados de un 40% hasta un 80%, y actualmente están completados de un 20% hasta un 90%.

En marzo de 2005, el ministerio correspondiente publicó un plan maestro para el desarrollo de la acuicultura hasta el 2025, con un objetivo de producción de 53.000 toneladas al año. Este plan maestro divide el país en 9 regiones de actividad, según criterios geográficos y medioambientales (Figura K.2). Dentro de esas regiones, se han establecido 53 zonas de actividad acuícola, definidas como los sitios más favorables para el desarrollo sostenible. Para la delimitación espacial de estas 53 regiones, se ha llevado a cabo un estudio específico técnico-económico de cada una de ellas, basado en su estatus legal y en las actividades multisectoriales actuales o planeadas que se han de realizar allí.

Se han identificado 450 emplazamientos favorables (112 lugares costeros, 52 desembocaduras de ríos, 159 embalses y presas de montaña, 115 lugares semiáridos y Saharianos, 12 salinares tipo chott y sebkha), distribuidos en nueve ramas de acuicultura: pesca continental, pesca de laguna, cultivo de moluscos, pesca de aguadulce, pesca marina, cultivo de crustáceos, cultivo de algas, engorde de atunes, y cultivo de peces ornamentales.

Si bien se encuentra todavía en la etapa inicial de documentar y abordar los aspectos técnicos y económicos de la acuicultura, el plan maestro se ocupa de las consideraciones medioambientales, además de los posibles conflictos sobre el uso del territorio que podrían llegar a dominar las preocupaciones de los gestores. De hecho, varios de los emplazamientos seleccionados están localizados

en zonas de desarrollo turístico y áreas protegidas (parques marinos, reservas marinas), o bien, cerca de estructuras hidráulicas. Por lo tanto, se prevé que la implementación del plan maestro esté basada en la identificación de las relaciones intersectoriales con el objetivo de armonizar el uso de la tierra para asegurar el desarrollo sostenible de la industria. Se ha reforzado el necesario marco legal y normativo con la promulgación de nuevas leyes, en concreto, las que se refieren a los términos y condiciones para otorgar concesiones para establecer instalaciones acuícolas.



Figura K.2. División de Argelia en regiones de actividad acuícola

A día de hoy, una concesión para el establecimiento de una instalación acuícola requiere la aprobación de la autoridad responsable de la pesca, después del examen de la solicitud por parte de un comité establecido a nivel provincial, constituido por representantes de los diferentes órganos administrativos (propiedad estatal, recursos hídricos, servicios agrícolas, turismo, transporte, bosques, y medio ambiente).

Oficialmente, solo se habían otorgado tres concesiones directamente por el Departamento de la Propiedad Estatal antes de entrar en vigor la legislación reguladora. Estas concesiones pueden seguir existiendo si se adaptan a las nuevas regulaciones; una vez cumplido este requisito, se emite un nuevo acuerdo de concesión por el Departamento de la Propiedad Estatal. El acuerdo de concesión otorga al titular de la concesión el derecho exclusivo a establecer su instalación acuícola en la parcela de dominio público asignada para ello, ya sea marítima, hidráulica o continental, con el objetivo de que realice sus actividades de cría y cultivo.

En la práctica, el nuevo procedimiento se basa en especificaciones, cuyos aspectos técnicos incluyen: (1) un estudio de viabilidad; (2) proyecto de obra de la instalación; (3) una Evaluación del Impacto Ambiental del establecimiento de la actividad; y (4) una lista preestablecida de análisis físico-químicos y bacteriológicos. Una vez que se ha concedido la autorización, se otorga la concesión con el pago de un canon anual, cuya cuantía se especifica en la Ley de Finanzas. Su vigencia es de 25 años, renovables por acuerdo tácito. Una ley reciente fija las condiciones para la realización de las actividades de cría, los diferentes tipos de establecimientos, las condiciones para su creación y las normas de explotación (Decreto ejecutivo N° 07-208 de 30 junio de 2007).

d. Marruecos

Desde un punto de vista administrativo e institucional, la acuicultura en Marruecos depende de dos autoridades administrativas diferentes. El Alto Comisionado para Aguas y Bosques y Lucha contra la Desertificación (HCEFLCD), dependiente del Primer Ministro, es responsable de la acuicultura de agua dulce, mientras que el Departamento de Pesca Marina (DPM) del Ministerio de Agricultura y Pesca Marina (MAPM) es responsable de la acuicultura marina. Los dos tipos de acuicultura tienen historias diferentes con estrategias de desarrollo distintas.

La acuicultura marina comenzó en Marruecos en la década de 1950. El cultivo de ostras fue la primera actividad acuícola marina, que se realizó originalmente en la laguna Oulidia en la costa atlántica marroquí, al sur de Casablanca. Más tarde se extendió a otros lugares costeros, como la laguna de Nador y la bahía Dakhla. Algunas empresas ostreras están todavía en funcionamiento, con una producción total anual que ha permanecido alrededor de 200 a 300 toneladas durante varios años. Después de 2000, empezó a desarrollarse el cultivo del mejillón en algunas zonas costeras, principalmente en la bahía de Imessouane (costa atlántica) y en la bahía de M'diq (costa mediterránea). El cultivo marino de peces se inició en los 80 tan solo en la costa mediterránea. Se desarrolló primero en la laguna de Nador para después extenderse a otros sitios como Saidia, M'diq y Azla. De las cuatro granjas acuícolas que se establecieron, solo una de ellas está todavía en funcionamiento y produce menos de 100 toneladas al año.

La producción nacional acuícola solo alcanzó un total de 1.161 toneladas en 2006, experimentando una caída de un 48% respecto a 2005 (2.235 toneladas). Este descenso productivo fue causado por una reducción grave de alrededor del 80% en la producción acuícola marina (291 toneladas en 2006 frente a 1.149 en 2005), mientras que la acuicultura de agua dulce mostró un pequeño aumento de alrededor del 9% (870 toneladas en 2006 frente a 790 en 2005). La producción nacional total de la acuicultura representa solo el 0,2% del total de la producción pesquera nacional.

En Marruecos, la complejidad de los procedimientos administrativos ha afectado al desarrollo de la acuicultura. De hecho, la gestión del sector acuícola está compartida entre varias autoridades administrativas:

- El HCEFLCD gestiona el desarrollo del cultivo de peces continental y controla su explotación;
- El Departamento de Pesca Marina gestiona la acuicultura marina y expide los permisos para la actividad acuícola en

los emplazamientos marinos, y las autorizaciones para la importación y comercialización de productos acuícolas marinos, con la estrecha colaboración de la Dirección de Ganadería (Veterinaria);

- El Ministerio de Infraestructuras es competente en la concesión de permisos para ocupar el dominio público marino;
- La Dirección de Ganadería (bajo el Ministerio de Agricultura, Desarrollo Rural y Pesca) es responsable de hacer cumplir las regulaciones sanitarias.

El desarrollo de la acuicultura en Marruecos depende de los planes de desarrollo sucesivos, que están integrados en los planes nacionales y establecidos como programas de acción para periodos de tres o cinco años. Estos programas se desarrollan conforme al plan de desarrollo de la pesca en lo que respecta a las prioridades, principalmente, a la conservación de los recursos pesqueros, la mejora social, la modernización de la pesca y del sector acuícola y los incentivos. Sin embargo, la acuicultura marroquí sufre una evidente falta de visión y estrategia de las autoridades. Las ideas actuales parece que convergen hacia un verdadero resurgimiento del interés, con el deseo de reducir las restricciones, incluidas las del entorno administrativo, institucional, legislativo y regulativo, según unas nuevas normas de viabilidad socioeconómica y competitividad comercial en el contexto euro-mediterráneo.

El desarrollo de la acuicultura marina se contempla como parte de una visión para crear polos de desarrollo regionales coherentes con actividades acuícolas en las cuales el tipo, la tecnología y las especies a cultivar se determinarán según las condiciones locales, incluidas las características socioeconómicas y medioambientales. El establecimiento de planes locales, basados en estudios de ecosistema

junto con las medidas de integración ambiental y socioeconómica, constituye una de las principales prioridades.

En términos generales, la acuicultura marroquí está atravesando un periodo crítico que requiere que todos los organismos públicos y privados realicen esfuerzos concertados para armonizar y estandarizar los fundamentos estructurales básicos y para asegurar y reforzar las condiciones para el desarrollo sostenible de las actividades acuícolas. No hay duda de que todos los actores administrativos, científicos y profesionales son conscientes de la necesidad de una estrategia nueva de desarrollo de la acuicultura, que debe concertarse, ser creíble y establecerse a largo plazo. Un programa de acción para el desarrollo de la acuicultura marina y de agua dulce, que sea eficaz y compatible con la realidad de los retos en los niveles local, nacional y regional, es por tanto imperativo para la promoción de la producción acuícola y la pesca basada en la acuicultura. Contribuirá a generar polos de desarrollo integral beneficiosos para la economía local y puede atraer la inversión local y extranjera, con una supervisión conjunta, una organización común de comercialización y un sistema de seguros colectivo.

e. Turquía

Este resumen expresa los puntos de vista de la Unión Oficial de Productores de Acuicultura (Oficina Central de Ankara y la oficina regional de Esmirna), de la Asociación de Piscicultores de Muğla y de la Federación de Acuicultura y Pesca de Turquía.

Aunque los gobiernos han estado aplicando estrategias modernas para mejorar la acuicultura en Turquía, queda todavía mucho que hacer en lo que se refiere al establecimiento de zonas de acuicultura negociadas. Si bien se está concediendo permiso para nuevos emplazamientos por las autoridades competentes, aún hay problemas de permanencia legal. No es desconocido el hecho de que se exija a las granjas acuícolas recién instaladas que se reubiquen por segunda vez. Estos problemas surgen de una falta de información científica y planificación correctas

previas. Además, los piscicultores entran a menudo en conflicto con el sector turístico, los propietarios de chalés de veraneo, los ecologistas, y la opinión pública mal informada. Gran parte de esta situación se debe a la insuficiente planificación y gestión integrada de la zona costera. Con frecuencia, la acuicultura se ve más perjudicada que otras actividades al utilizar la zona costera. Una buena planificación y selección de emplazamientos inicial son sin duda vitales en términos de sostenibilidad, sensibilidad ambiental y protección de los recursos naturales. Además, son también esenciales un control y un cumplimiento de la legislación más eficaces. En este punto, el autocontrol de los cultivadores y la Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC) revisten una importancia equiparable y complementaria. A esto hay que añadir que a los ministerios competentes se les exige por ley que controlen todos los cultivos de peces.

Lo que es más importante, se deben incorporar al marco legal parámetros definidos científicamente. Como resultado de este control y evaluación, se deberán tomar medidas preventivas para impedir o corregir los efectos negativos.

Las expectativas del sector acuícola en lo que se refiere a la selección de emplazamientos y el establecimiento de zonas marinas de acuicultura son las siguientes:

- Los planes de GIZC se deberán negociar entre todas las partes interesadas;
- Las zonas para establecer la acuicultura y los lugares potenciales para este sector se deben decidir dentro de los parámetros de GIZC y deberán estar formalizados en un Plan Maestro de GIZC;
- Estos planes se deben negociar y hacer públicos. No se deben cambiar o derogar a menos que sea absolutamente necesario,

y esto solo con el acuerdo de todas las partes. Una vez que se ha definido una zona de acuicultura no debe haber una necesidad posterior de impedimentos burocráticos o de concesión de licencias. Los contratos deben ser de larga duración;

- Los emplazamientos de acuicultura se deben determinar basándose en criterios científicos. Se deben recoger datos de todos los campos, la profundidad del agua debe considerarse el criterio básico;
- Se deben redactar planes medioambientales de zona que incluyan los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y este proceso debe llevarse a cabo en menos tiempo y de una manera menos complicada que hasta ahora;
- En Turquía los emplazamientos de acuicultura se arriendan normalmente por 15 años. Durante este periodo de tiempo, a las granjas acuícolas no se les debe exigir que se trasladen a otra ubicación. Es más, el sector quiere que 15 años sea el periodo de arriendo mínimo;
- El canon a pagar por las actividades de los cultivos marinos debe ser razonable;
- El control ambiental se debe exigir no solo a los emplazamientos de acuicultura sino también a otros sectores que puedan tener un impacto negativo en el entorno;
- Si se exige a las granjas acuícolas que se trasladen a mar abierto por razones ambientales, el gobierno debe proporcionarles apoyo en forma de préstamos así como tecnológico y de asesoramiento en la planificación;
- En una zona de acuicultura organizada son importantes los siguientes requisitos:

- Por razones de seguridad y control (EIA), es una buena práctica que las granjas acuícolas estén concentradas;
 - Cuando una zona de acuicultura está en la etapa de planificación, es esencial asignar una base en tierra, por razones logísticas;
 - En la etapa de alevines (de 2-10 g de peso aproximadamente) es esencial tener jaulas de cría en la costa.
- Al comienzo del cambio debe también incluirse en el Plan Maestro de GIZC un emplazamiento en tierra para los criaderos.

Organización del sector privado

Esta guía define las organizaciones y asociaciones profesionales como estructuras organizativas desarrolladas por el sector privado. Se explica su papel y compromisos además de su importancia en el proceso de selección y gestión de emplazamientos. En lo que se refiere a las organizaciones mediterráneas, se considera el factor de escala junto con las tendencias observadas fruto de la globalización. Por último, se exponen algunos ejemplos, además de directrices, acerca del modo en el que las organizaciones del sector privado pueden contribuir al desarrollo sostenible de la acuicultura.

Las organizaciones y asociaciones profesionales son entidades sin ánimo de lucro gestionadas por profesionales y dedicadas a la promoción y defensa de los intereses de sectores económicos específicos. Son la fuerza motriz, desde una perspectiva privada, que hay detrás de la planificación del sector. Estas organizaciones respaldan a sus miembros y los representan en sus relaciones con las autoridades administrativas y con otras entidades, defendiendo los intereses de sus miembros y exigiendo el cumplimiento de sus derechos.



Entre otras, llevan a cabo las siguientes actividades:

- Promover el sector y sus productos, y tratar de mejorar la calidad;

- Promover buenas prácticas medioambientales y sociales;
- Influir en el establecimiento de políticas que afectan directamente al desarrollo del sector e intervenir en los procesos participativos;
- Mejorar la transparencia y la trazabilidad de los productos con relación al mercado;
- Apoyar la formación permanente de los profesionales;
- Estimular los contactos y el intercambio de información entre los profesionales, y actuar como punto de encuentro;
- Promover la investigación y la innovación de las empresas.

Aunque la acuicultura es una actividad productiva emergente, el sector está bastante bien estructurado y organizado en el Mediterráneo. Dadas las características especiales de esta actividad, las empresas de acuicultura comparten un número elevado de factores técnicos y de gestión comunes, y como consecuencia, tienen necesidades y requisitos parecidos, independientemente del país en el que están ubicadas.

La selección y gestión de los emplazamientos de acuicultura es un denominador común que afecta a todos los productores del mismo modo, y reviste una importancia crucial para el desarrollo de esta actividad.

La capacidad organizativa de cualquier sector para defender intereses comunes y aprovechar las sinergias es esencial para su desarrollo, en especial, cuando la actividad en cuestión comparte el uso de áreas de dominio público con otros sectores.

El grado de implantación y desarrollo de la acuicultura en la región mediterránea y la estructura comercial de las empresas acuícolas varía mucho de un país a otro. Diferentes situaciones son fácilmente identificables: hay países con muchas instalaciones dirigidas por grandes y medianas empresas, países con un gran número de instalaciones

pequeñas de carácter familiar, e incluso países con muy pocas instalaciones, en los que la acuicultura es una actividad emergente.

Es importante acentuar el papel que las asociaciones profesionales pueden tener en esta última situación, no solo para intervenir como mediadores en defensa de los derechos y oportunidades del sector, sino también para apoyar a las empresas pequeñas que normalmente carecen de la capacidad de acceder a la información profesional y legal en lo que se refiere a métodos de organización, medio ambiente, certificación y toma de decisiones.

En todo caso, la industria acuícola, independientemente del capital requerido, es consciente de la necesidad de organizarse para conseguir objetivos comunes, especialmente en el contexto de la globalización. De hecho, la tendencia que siguen las iniciativas acuícolas mediterráneas es la del actual modelo económico globalizado, en el que un número cada vez menor de empresas multinacionales son propietarias de un número cada vez mayor de sitios de producción locales. En los últimos años, se viene observando esta tendencia en las empresas que producen doradas y lubinas en el Mediterráneo, siguiendo el ejemplo implantado por los productores de salmón del norte de Europa: al principio, había muchos productores pequeños y medianos, y en la actualidad hay solo unas pocas empresas multinacionales que poseen la mayoría de las instalaciones de producción.

Este factor de escala es esencial con respecto a las características y el campo de actuación de las asociaciones, si se constituyen a nivel local regional o nacional. Varias asociaciones en el área mediterránea se encuentran en activo, entre las que se incluyen la Asociación de Piscicultores de Muğla en Turquía, la Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR) en España, la Federación de Cultivos Marinos de Grecia, la *Associazione Piscicoltori Italiani*, la Asociación de Productores de Acuicultura de Malta (*Malta Aquaculture Producers' Association*), la Asociación Marroquí de Acuicultura (AMA), la Sociedad de Acuicultura Egipcia (EgAS) y la *Fish Breeders' Association* en Israel.

A un nivel más internacional, las asociaciones nacionales de productores acuícolas de la Unión Europea se han unido para formar la Federación Europea de Productores Acuícolas (FEPA). Los objetivos principales de la Federación están dirigidos a desarrollar y establecer una política común

sobre los asuntos relacionados con la producción y comercialización de las especies acuáticas; también pretende hacer llegar sus intereses y las normas y regulaciones que ha establecido a las autoridades competentes.

El marco geopolítico de los países, a su vez, favorece la organización del marco empresarial, como es el caso de la Unión Europea con la FEPA, por ejemplo. Sin embargo, tal situación no existe en el Mediterráneo, si bien puede que sea hora de alentar o proponer una organización o asociación de productores a escala internacional para toda el área mediterránea.

Los intereses comunes están en constante aumento, en especial, en lo que se refiere al uso y la disponibilidad de espacio, que al final se gestionará a nivel internacional ya que las instalaciones se ubican cada vez más lejos del litoral. Este hecho, junto con la globalización de los mercados y la competitividad de las proteínas del pescado en el mundo, puede constituir un contexto apropiado para una futura ‘Federación de Productores Mediterráneos’.

Justificación

Las organizaciones profesionales constituyen la herramienta idónea para defender los intereses comunes de cualquier sector. Los sectores sujetos a una extensa regulación, como la acuicultura, tienen una mayor necesidad de crear organizaciones a fin de tener más influencia en la sociedad y entre los responsables de las políticas. En general, las autoridades administrativas prefieren tratar con las organizaciones profesionales en vez de con las empresas individuales, como una forma de promover acciones más transparentes e imparciales.

En el campo de la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, las asociaciones profesionales juegan un papel fundamental como interlocutores que defienden los intereses del sector. El conocimiento de la situación económica y empresarial del sector permite a estas organizaciones establecer los criterios de crecimiento y planificación. Su experiencia y sus puntos de vista son esenciales cuando se trata de elegir emplazamientos, no solo desde un punto de vista técnico, sino también en lo referente a la escala de ocupación.

Las asociaciones facilitan y fomentan un enfoque participativo en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Es esencial que las asociaciones actúen como foros para que las empresas se reúnan y expresen sus necesidades acerca del proceso de selección y gestión de emplazamientos, especialmente dentro del marco de la gestión integrada de las zonas costeras, para así representar de una forma adecuada a la industria acuícola.

Principio

Se deben promover asociaciones profesionales y organizaciones sectoriales a fin de defender la viabilidad de las iniciativas privadas en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Directrices

- Las empresas y los profesionales acuícolas deben organizarse por sí mismos para defender intereses comunes. Al asociarse consiguen mayor presencia social y una mayor capacidad para llegar a los niveles administrativos y políticos superiores, que de otro modo seguirían siendo inaccesibles para la mayoría de las empresas.
- Las asociaciones profesionales deben establecer e implementar códigos de conducta y mejores prácticas de gestión de todos sus miembros. Poner en práctica estas iniciativas, incluso si son voluntarias, contribuye a mejorar tanto las prácticas de producción como la aceptación social.
- Las autoridades públicas deben apoyar a las organizaciones profesionales. Puesto que el punto débil de estructuras tales como las asociaciones es normalmente su limitada capacidad financiera, las autoridades administrativas deben conceder subvenciones públicas para cubrir estas necesidades.
- Se deben crear asociaciones profesionales a nivel local con el propósito de unirse a organizaciones de nivel superior. La creación de una

asociación a nivel local proporciona una base inmediata para la identificación de las cuestiones y de los problemas comunes. Sin embargo, también existen problemas y retos comunes a niveles territoriales mayores, como la región mediterránea, que solo pueden ser abordados eficazmente mediante organizaciones de ámbito superior como las federaciones.

- Todos los productores deben tener la oportunidad de unirse y participar en una asociación. La afiliación a una asociación profesional debe estar abierta a todos los productores, independientemente de su volumen de producción, tipo de cultivo o ubicación, y todos los miembros deben tener derecho a participar y al voto.

Resumen sectorial por organizaciones de productores de acuicultura

a. Argelia

En Argelia los productores de acuicultura y los pescadores están organizados en la Cámara Argelina de Pesca y Acuicultura (CAPA). A nivel local, la CAPA está representada por 21 cámaras de pesca y acuicultura provinciales o interprovinciales. Son organismos industriales y comerciales públicos con estatus legal y autonomía financiera. Se encuentran bajo la supervisión del ministro responsable de la pesca. Su organización, funcionamiento y cometidos se rigen por un Decreto Ejecutivo (N° 02-304).

El papel de la CAPA incluye:

- Representar y defender los intereses sociales y profesionales de sus miembros;
- Presentar propuestas y opiniones referidas al desarrollo de las actividades acuícolas y pesqueras a las autoridades administrativas responsables de la pesca;

- Organizar y desarrollar diversas formas de diálogo, coordinación y modos de compartir la información entre sus miembros;
- Trabajar para construir vínculos entre sus miembros y las instituciones y organismos que tienen una parte activa en la producción, financiación, suministro, distribución, comercialización y procesamiento de los productos de la pesca y de los cultivos acuícolas;
- Establecer relaciones y llevar a cabo actividades de cooperación e intercambio con organizaciones extranjeras de naturaleza similar o que persigan los mismos objetivos;
- Crear, desarrollar y gestionar las infraestructuras comerciales e industriales.



© CAP (Junta de Andalucía)

La estructura de la Cámara Argelina de Pesca y Acuicultura comprende: la asamblea general, el presidente, la junta, comités técnicos y el director

ejecutivo. Las cámaras provinciales o interprovinciales están formadas por miembros de pleno derecho y miembros asociados. Los miembros de pleno derecho (representantes de las cooperativas de pesca y acuicultura, representantes de las organizaciones comerciales y profesionales) tienen derecho al voto. Los miembros asociados participan en el trabajo de los organismos de la Cámara, sin tener derecho al voto, son representantes de las autoridades administrativas y organizaciones cuyo trabajo está relacionado con las actividades de la CAPA. La lista de miembros se fija por una orden del ministerio responsable de la pesca.

Gestión Integrada de Las Zonas Costeras (GIZC)

Esta guía resalta la necesidad de tener en cuenta a todas las partes interesadas e involucradas en un área costera concreta para asegurar que los distintos marcos y procesos que tienen lugar en la zona se llevan a cabo correctamente. En este sentido, la gestión integrada de una zona costera puede facilitar la selección y la gestión de emplazamientos y su posterior desarrollo sostenible.

En ciertos sectores como la pesca y la acuicultura, los esfuerzos que se llevan a cabo en la actualidad para su gestión, no responden de forma adecuada al alcance y velocidad de los cambios motivados por fenómenos ambientales y antropogénicos a distintas escalas, tales como: el cambio climático, los desastres naturales, la degradación del litoral o el



cambio en la calidad de las aguas, debido a concentración creciente de aglomeraciones urbanas, el desarrollo de la industria y el turismo. La consiguiente degradación ambiental y el agotamiento de los recursos en las zonas costeras tendrán repercusiones económicas para los sectores directamente asociados al ecosistema marino y también pondrá en peligro la salud y el bienestar humanos.

Con respecto al desarrollo de la acuicultura, esta presión ambiental puede dificultar bastante el proceso de selección y gestión de emplazamientos, llegando incluso a obstaculizar su desarrollo sostenible por la alta dependencia de la actividad de un ecosistema sano.

Es por esto que, cuando los métodos habituales ya no producen las consecuencias deseadas, lo razonable es buscar nuevos enfoques, preferentemente con una perspectiva integral y adaptativa.

La Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC, también conocida como ICZM, por sus siglas en inglés) se sitúa en un punto de confluencia de las diferentes estrategias de gestión, asegurando que los distintos marcos y procesos dentro de un área concreta lleguen a implementarse correctamente. La GIZC es un proceso dinámico que promueve la gestión sostenible de las zonas costeras y persigue equilibrar las dimensiones ambientales, sociales y económicas dentro de los límites fijados por las características naturales y la capacidad de carga de la zona. Con todo, los ecosistemas que proporcionan la base de la vida para los peces, las aves, los mamíferos marinos y la propia humanidad son por naturaleza transfronterizos, y por regla general, atraviesan las fronteras políticas y jurisdiccionales actuales quedando por tanto a merced de múltiples sistemas de gestión.

El objetivo de la GIZC es considerar de la mejor forma, todas las políticas, los sectores y, en la medida de lo posible, los intereses individuales, implicando a todas las partes interesadas de una forma participativa, teniendo en cuenta a su vez, aspectos como la conservación de los ecosistemas y el desarrollo económico.

En tal proceso, la gobernanza y el conocimiento fiable para respaldar la toma de decisiones, se consideran los dos pilares principales. La experiencia ha demostrado que el desarrollo de nuevos métodos de gobernanza de los ecosistemas costeros no puede seguir siendo resultado de una estrategia simple, aislada, sino más bien la consecuencia de un conjunto de estrategias ligadas a los aspectos ecológicos, socioeconómicos y culturales de la región. La fortaleza de la gobernanza reside en su misma pluralidad pero también en su adaptabilidad a los procesos cambiantes en un área dada. La gestión también tiene que adaptarse a los continuos cambios ejercidos por el sistema socioeconómico y a los consiguientes impactos en el ecosistema. Tal flexibilidad solo puede lograrse gracias al sentido de responsabilidad de los interesados, independientemente de la escala de la gobernanza (de local a global).

La GIZC es un proceso de aprendizaje que debe utilizarse con cautela debido a su naturaleza experimental, dicho proceso necesita generalizarse para ser implementado globalmente de una forma cada vez más eficaz.

En cualquier campo, incluido el desarrollo de la acuicultura, el proceso de gestión solo puede ser eficaz cuando está fundamentado en el aprendizaje continuo que asocia las acciones actuales y las propuestas mediante una apreciación completa y un análisis de lo que ha tenido éxito y lo que ha fallado en los ciclos previos de gestión. Todo ello sometido a controles, dado que sin ellos es difícil probar si las variables que están siendo examinadas son la causa de las consecuencias observadas.

En el Mediterráneo, las cuestiones importantes de interés regional que deben ser analizadas incluyen:

- El crecimiento urbano incontrolado en áreas cercanas a la costa: las construcciones tienen impactos importantes en los hábitats costeros naturales y modifican completamente la estructura de uso de la tierra así como el área de pesca o la zona costera ligada directamente a ella;
- El impacto del turismo: el Mediterráneo es un destino de vacaciones muy frecuentado, que atrae aproximadamente un tercio del turismo mundial, con las consecuencias que ello conlleva;
- El impacto sobre las aguas litorales de las actividades terrestres y costeras: los ríos acarrean elementos contaminantes de los vertidos urbanos, industriales y agrícolas, que se añaden a la contaminación y a la presión ejercida por las actividades vinculadas directamente al área marina y litoral;
- Pérdida de biodiversidad marina y litoral: en la cuenca mediterránea dicha pérdida está directamente vinculada con la destrucción de hábitats, la contaminación, la explotación intensiva y la introducción de especies foráneas.

Las zonas costeras son de vital importancia para el crecimiento económico, los medios de sustento y la calidad de vida y por consiguiente, deben gestionarse de forma sostenible. Con todo, las políticas y la legislación a

menudo carecen de una visión integral de los recursos y usos costeros que afectan al desarrollo del sector de la acuicultura.

La puesta en práctica de la GIZC debe ser un proceso a largo plazo, que facilite la integración de la acuicultura en un área determinada donde los recursos son utilizados por otros sectores. Este proceso debe ser claro y transparente tomando en consideración los aspectos sociales, ambientales y económicos. Sin embargo, cabe señalar que la falta de mecanismos financieros para asegurar las aportaciones de los interesados y los beneficiarios es a menudo un obstáculo para mantener cualquier proceso de GIZC.

Considerando la urgente necesidad de acción, las Partes Signatarias de la Convención de Barcelona han elaborado un Protocolo integral de GIZC con los principios, objetivos y actuaciones que han de aplicarse a nivel regional, nacional y local. En agosto de 2008, 14 países mediterráneos ya habían firmado este protocolo.

En el ámbito europeo, la Recomendación de GIZC de 2002 ha sido respaldada en el marco de la Política Marítima Europea y su nueva Directiva de Estrategia Marina promueve un enfoque y una gestión científica basados en los ecosistemas.

La concienciación sobre la necesidad de una Gestión Integrada de las Zonas Costeras para el desarrollo sostenible del socio-ecosistema es cada vez mayor; mediante dicha gestión se pretende que el medio ambiente, la sociedad y la economía logren un mayor equilibrio en beneficio del bienestar humano.

Justificación

Los esfuerzos individuales de gestión llevados a cabo por los sectores se han probado insuficientes para alcanzar el desarrollo sostenible; esto resulta particularmente cierto para actividades recientes como la acuicultura, que necesita estar integrada a un ecosistema, el cual, ya está sometido a presiones para cumplir sus objetivos de desarrollo. La Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) puede favorecer la selección y gestión de emplazamientos, ya que se trata de un proceso

adaptativo basado en dos pilares principales, a saber: una gobernanza clara y transparente, y un conocimiento íntegro que respalde la toma de decisiones.

Principio

En el proceso de selección y gestión de emplazamientos de acuicultura, la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) representa una nueva forma de gobernanza que debe ser implementada.

Directrices

- Se debe poner en práctica un estudio preliminar que explore las necesidades de cada sector en un área determinada. La acuicultura debe contemplarse como una de las varias actividades que utilizan el mismo ecosistema marino, cuyo desarrollo exige una búsqueda de nuevos emplazamientos.
- Se necesita una comprensión íntegra de las interacciones, tanto actuales como potenciales, que afectan o afectarán a las diferentes actividades y recursos de la zona y de las formas de evolución a lo largo del tiempo para integrar la acuicultura con el resto de actividades. Los esfuerzos de gestión ya no pueden llevarse a cabo de forma individual por los diferentes sectores que utilizan el mismo ecosistema marino. Es necesario alentar las ventajas de las interacciones complementarias y encontrar los modos de limitar las que sean antagonistas.
- Se deben identificar los costes y beneficios de todas las actividades, incluyendo las acuícolas, para considerar tanto los efectos beneficiosos como los perjudiciales sobre las otras actividades. Desde un punto de vista económico, es importante ser conscientes de los impactos directos y/o indirectos que pueden derivarse de tal coexistencia. La Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) es un proceso adaptativo y que nunca finaliza.

- Se deben identificar y mejorar los elementos significativos de la GIZC en el marco legal. Tradicionalmente, se podían promulgar disposiciones legislativas para sectores individuales. Para integrar los diferentes sectores que utilizan el mismo ecosistema marino, resulta necesario conferir al actual marco legal de una perspectiva más amplia que haga posible su coexistencia sobre una base legal.
- Se deben compartir globalmente las experiencias nacionales con un proceso experimental como el que constituye la GIZC aplicada a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Esta información puede ser de utilidad por un lado, para los países cuyas capacidades de GIZC están surgiendo y por otro, para los países que ya están aplicando la GIZC y aún necesitan más información acerca del proceso.
- Las actividades de la GIZC deben estar bien financiadas con vistas a respaldar y permitir un posterior desarrollo sostenible de sectores como la acuicultura. Una gestión costera efectiva necesita una financiación regular para apoyar su proceso de GIZC en curso, cuyo objetivo es tener en cuenta a todos los interesados, incluido el sector acuícola.

El Protocolo relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo

El nuevo protocolo sobre la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) se firmó en Madrid el 21 de enero de 2008, en la Conferencia de Plenipotenciarios sobre el Protocolo de Gestión Integrada de las Zonas Costeras. Catorce Partes Contratantes del Convenio de Barcelona firmaron y las otras anunciaron que lo harían en un futuro próximo. Se insta ahora a las Partes a ratificar el protocolo para que entre en vigor lo más pronto posible. La firma

5. El Protocolo relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo está disponible en 5 idiomas en la página web del PAP/CAR: http://www.pap-thecoastcentre.org/it_public.php?public_id=314&lang=en

del Protocolo llegó después de un proceso de seis años de consulta, negociación y corrección del borrador y un intenso trabajo de todas las Partes.

El Protocolo de GIZC es el séptimo en el marco del Convenio de Barcelona y representa un hito crucial en la historia del Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM). Completa el conjunto de Protocolos para la Protección del Medio Ambiente Marino y la Región Costera del Mediterráneo y permitirá a los países mediterráneos gestionar mejor y proteger sus zonas costeras, además de afrontar los crecientes retos ambientales que afectan a la costa, tales como el cambio climático.

Este protocolo constituye un instrumento legal único en toda la comunidad internacional y puede servir de modelo para otros mares regionales.

El texto del Protocolo de GIZC es:

- Precursor, representando una innovación en el derecho internacional, ya que no hay precedentes de iniciativas regionales;
- Orientado al futuro y anticipativo, con las miras puestas en prevenir y no solo reaccionar a los problemas de la costa;
- Integral, ya que aborda todas las cuestiones cruciales para el entorno costero y su protección en el siglo XXI;
- Integrado, ya que garantiza la coordinación institucional a los niveles nacional, regional y local, implicando a las organizaciones no gubernamentales; además, integra las áreas marítimas y terrestres.

El texto del protocolo hace hincapié en que todas las Partes definan un marco regional común para la Gestión Integrada de la Zona Costera del Mediterráneo y tomen las medidas necesarias para fortalecer la

cooperación regional con este propósito. La responsabilidad de los países mediterráneos es ratificar e implementar el Protocolo de GIZC y para ello tienen a su disposición el PAM. Los países deberán desarrollar sus estrategias nacionales de GIZC como base de otras actividades de GIZC, y elaborar planes y programas de implementación costeros.

El protocolo deberá asegurar el desarrollo sostenible de la zona costera, el uso sostenible de los recursos naturales y la integridad de los ecosistemas, paisajes y geomorfología costeros. Asimismo, deberá proteger la zona costera y prevenir los efectos de los riesgos naturales, y lograr la coherencia entre las iniciativas públicas y privadas.

El protocolo es muy preciso en lo que respecta a:

- Su definición de zona costera como ‘... el espacio geomorfológico a uno y otro lado de la orilla del mar en el que se produce la interacción entre la parte marina y la parte terrestre a través de los sistemas ecológicos y de recursos complejos formados por componentes bióticos y abióticos que coexisten e interactúan con las comunidades humanas y las actividades socioeconómicas pertinentes’;
- Su determinación de zona de servidumbre de protección como una ‘... zona en la que no se permiten las construcciones. Teniendo en cuenta ‘...los espacios directa y negativamente afectados por el cambio climático y los riesgos naturales, esta zona no podrá tener una anchura inferior a 100 metros’ pero permite la posibilidad de adaptarla;
- La formulación y desarrollo de estrategias costeras, al igual que de estrategias, planes y programas de uso de la tierra, que abarcan el desarrollo urbano y las actividades socioeconómicas, además de otras políticas sectoriales pertinentes;
- La formulación de evaluaciones de impacto ambiental para los proyectos públicos y privados, así como evaluaciones

ambientales estratégicas de los planes y proyectos que afecten a la zona costera;

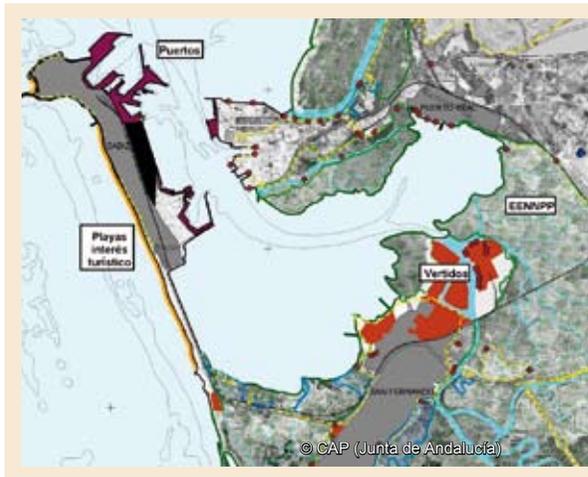
- El desarrollo de políticas de prevención de riesgos naturales, en particular los que vengan provocados por el cambio climático;
- La aplicación del enfoque ecosistémico en la planificación y gestión costeras a fin de garantizar el desarrollo sostenible de las zonas costeras, teniendo en cuenta las características particulares de los ecosistemas costeros, a fin de preservar los hábitats, recursos y ecosistemas naturales, así como los paisajes costeros;
- Los mecanismos para presentar los informes sobre la aplicación del Protocolo, con inclusión de las medidas adoptadas, su eficacia y los problemas que se han planteado en su aplicación.



Proceso de selección de emplazamientos

Esta guía proporciona un método de selección de emplazamientos que tiene en cuenta todos los aspectos necesarios para conseguir el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea. Se explican los aspectos, los conceptos y la terminología fundamentales y se presta especial atención a la secuencia del proceso en sí. La guía incluye una lista básica de parámetros que se han de estudiar y cartografiar además de un ejemplo práctico acerca del sur de España.

La selección de emplazamientos de acuicultura constituye un procedimiento técnico y administrativo dirigido a establecer áreas de interés para el desarrollo de esta actividad sobre la base de un análisis sectorial y espacial. Por procedimiento técnico nos referimos a aquellas materias, ya sean socioeconómicas, ambientales o tecnológicas, que necesitan aplicaciones científicas.



Una zona de interés para la acuicultura es aquella que es apta para instalar una actividad acuícola que sea: compatible con el ecosistema, socialmente aceptable y viable desde un punto de vista económico, cumpliendo así los pilares fundamentales del desarrollo sostenible. Para lograr este fin, además de unas condiciones ambientales apropiadas para el desarrollo de los cultivos marinos, deben tenerse en cuenta

también posibles incompatibilidades administrativas o la interferencia con otras actividades.

La creciente demanda de productos del mar para consumo humano, hace de la acuicultura una actividad cada vez más necesaria. Esto implica avances a nivel tecnológico, optimización de los procedimientos de producción, mejoras en la comercialización y sobre todo, la necesidad de encontrar zonas aptas y disponibles donde establecerse.

Las actividades de acuicultura marina se establecen normalmente en las zonas costeras, las cuales se consideran parte del dominio público, es decir, dichas áreas son de propiedad estatal, y se definen como “Zonas de Dominio Público Marítimo-terrestre”. Estas zonas costeras donde la acuicultura está buscando emplazamientos en los que ampliar su actividad están sometidas a una gran presión debido a la confluencia de usos provocados por diferentes intereses y prioridades.

En consecuencia, el escenario de la selección de emplazamientos en la cuenca mediterránea es muy variado debido a las circunstancias de cada región. El relativamente reciente desarrollo de la acuicultura, la necesidad de integrarlo con las actividades existentes, la disponibilidad de recursos naturales, y las prioridades de los gobiernos basadas en las fuentes de riqueza y empleo son factores que limitan y dificultan el proceso.

Estos aspectos se resaltaron en la Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeos relativo a la ‘Gestión integrada de las zonas costeras: una estrategia para Europa’ (COM/2000/0547), que analizaba la importancia estratégica de la planificación costera para Europa y el resto del mundo. El documento examinaba los problemas físicos y biológicos de las áreas costeras y señalaba que en numerosas ocasiones éstos daban origen a otros de naturaleza social. Además, hacía hincapié, en que ‘la baja disponibilidad de emplazamientos de acuicultura como resultado de la asignación de territorio para otros usos, constituye un factor limitante en la expansión de esta actividad’.

En 2002, la Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeos referente a ‘Una estrategia para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea’ (COM/2002/0511) puso de manifiesto los

problemas de espacio y la existencia de ‘competencia por el territorio’. El crecimiento de la acuicultura, especialmente en las regiones costeras donde ya existe un gran número actividades, ha provocado la catalogación de la acuicultura como una recién llegada que está perturbando el *status quo* establecido por los actuales usuarios. Sin embargo, uno de los objetivos que se resaltan, es el desarrollo económico sostenible, y en este sentido las áreas costeras donde la actividad extractiva se encuentra en declive, necesitan nuevas actividades para crear riqueza y empleo. Por consiguiente, el problema del territorio para la acuicultura tiene que abordarse de forma integral, sostenible y ordenada. Los estudios orientados a localizar, identificar y determinar las áreas de interés para los cultivos marinos deberán así llevarse a cabo sobre la base de los principios establecidos por la Comisión Europea para la gestión integrada.

El propósito de la selección de áreas es obtener una información completa y relevante para permitir el desarrollo ordenado y adecuado de la acuicultura. Esta información complementará otras informaciones que poseen las empresas y los empresarios, permitiéndoles encontrar los mejores emplazamientos para establecer sus instalaciones acuícolas. Además, constituirá una herramienta para que las administraciones planifiquen la actividad y establezcan las áreas de interés.

Por ello, el objetivo general del proceso de selección es proporcionar un instrumento basado en el conocimiento para ayudar a las autoridades administrativas y a otros organismos responsables de las decisiones a planificar y desarrollar esta actividad.

Metodología: aspectos y conceptos fundamentales

En el proceso de selección de los emplazamientos se deberán tomar en consideración ciertos factores básicos en la toma de decisiones, incluyendo los siguientes parámetros:

a. Alcance

En los estudios de localización, el contexto espacial es un aspecto que se debe tener en cuenta ya que determinará el grado de profundidad en que se analizan los parámetros de estudio y si es apropiado o no hacer propuestas específicas de acuicultura para áreas concretas, esto es, determinará si resulta conveniente redactar planes de desarrollo.

Por este motivo, desde el punto de vista espacial, la selección de emplazamientos de interés para la acuicultura debe llevarse a cabo a:

- Nivel regional, en el que la mayor parte de la información será de naturaleza técnico-administrativa, es decir, identificación de los usos, actividades y ocupaciones, sin ser demasiado exhaustivos en el análisis socioeconómico y ambiental o en las propuestas de cultivo;
- Nivel provincial o subregional, en el se debe obtener una información ambiental y socioeconómica más abundante para permitir una selección de emplazamientos más detallada. Sin embargo, dependiendo de la extensión de las áreas estudiadas, se puede profundizar en ciertos parámetros que otros. En este nivel, las propuestas de cultivo pueden ser generales y sin especificar;
- Nivel local, en el que las esferas técnico-administrativas y ambientales deben ser analizadas en detalle a fin de especificar todos los factores limitantes y las prioridades que determinarán si el área en consideración es apta para los diferentes tipos de cultivo. En este nivel, las propuestas de instalaciones o de uso serán adecuadas, objetivas y corresponderán a las mediciones reales.

Otros aspectos que también se deben tener en cuenta en el proceso de selección de emplazamientos son los siguientes:

- Identificar la información necesaria sobre las áreas y las actividades que se llevarán a cabo;
- Especificar el contexto espacial y temporal apropiado;
- Diseñar un plan para obtener información apropiada acerca de las necesidades actuales y de los recursos disponibles.

b. Terminología

Los términos que deben utilizarse en el trabajo de localizar y seleccionar emplazamientos de acuicultura deben definirse antes de comenzar. Estos términos incluyen los siguientes:

- Áreas aptas, áreas excluidas, o áreas con limitaciones;
- Áreas aptas o no aptas;
- Áreas de interés: alto, medio, o bajo.

De todos estos términos, el más apropiado para definir las áreas que deseamos encontrar en el proceso de selección de emplazamientos es 'áreas de interés', ya que los demás pueden conducir a malentendidos por parte de los usuarios finales de la información.

c. Análisis espacial

Las actividades actuales de acuicultura en el Mediterráneo se llevan a cabo normalmente en tres tipos diferentes de ubicación. La selección de áreas de interés debe tener presente las dificultades inherentes a cada tipo:

- **Acuicultura continental (en humedales, estuarios o en el interior)**

El análisis de este tipo de área es más complejo debido a la gran cantidad de usos y formas de ocupación que pueden existir, junto con la variedad de planes de desarrollo urbano aplicados por las diferentes autoridades administrativas responsables de tales áreas.

- **Acuicultura costera (instalaciones marinas cerca del litoral)**

La mayor concentración de usos de la costa se encuentra en estas áreas, aunque normalmente el número de actividades es menor que en el interior. Esta zona costera comprende profundidades que van desde los 20 hasta los 30 metros. La proximidad a la costa y el agua poco profunda implica una mayor concentración de usos, siendo esta el área más utilizada tradicionalmente para el turismo, la navegación de cabotaje, etc.

- **Acuicultura en mar abierto**

Esta es la acuicultura que se lleva a cabo en áreas expuestas en mar abierto (a más de tres millas marinas de la costa), y también incluye sistemas de cultivos flotantes o semisumergidos de peces y mariscos. En estas áreas hay mucha menos interferencia con otros usos, ya que están alejadas de la costa y por tanto son más difíciles

de alcanzar, teniendo condiciones ambientales y oceanográficas más complejas. Por otro lado, obtener información ambiental de estas áreas es más difícil y caro, por lo que son peor conocidas.

d. Estudio de los parámetros

A la vista de la escasa información referente a los entornos marinos y a los costes que supone, se deberán estudiar los parámetros en los ámbitos que se citan a continuación, sumados a otros parámetros descriptivos más generales o básicos:

- **Ámbito técnico-administrativo**, en el que se analizan todas las interferencias de uso que pueden surgir en el área en la que tratamos de desarrollar la acuicultura;
- **Ámbito técnico-ambiental**, en el que se estudian la masa de agua y el lecho marino en los que se ubicará la actividad acuícola.

Esta división nos permite tener una visión más completa de lo que ocurre en el área objeto de estudio y ayuda también a optimizar el análisis exhaustivo de ciertos aspectos, ya que puede realizarse una preselección una vez que ha finalizado el análisis del ámbito administrativo.

Se deberá seleccionar un número mínimo de parámetros de estudio apropiados. Una vez acordados el área de estudio y el tipo de acuicultura que se va a desarrollar, será importante elegir los mejores parámetros, al tiempo que se ponderan los recursos financieros y materiales necesarios para trabajar con ellos, frente a los beneficios o la cantidad y calidad de la información que se van a obtener de ellos.

Los parámetros más importantes que se han de estudiar dependerán directamente de las características del emplazamiento en cuestión, de la urgencia con la que se necesiten los datos y del tipo de acuicultura que se desarrollará. Entre las características del emplazamiento objeto de examen, además de las relativas al medio ambiente, se incluirán las actividades tradicionales realizadas en el área, la interferencia con otras actividades relativas al uso, y los elementos particulares de carácter socioeconómico que estén presentes.

Los parámetros que se han de tener en cuenta dependerán del área escogida para el emplazamiento y el estudio de selección, pero en términos generales los más importantes en la mayoría de los casos son los siguientes:

Información básica

La descripción del área de estudio perfilará la información básica, a la que posteriormente se añadirán otras informaciones o parámetros del área de estudio. En términos generales, esta información básica comprende:

- Batimetría;
- Línea de la costa;
- Infraestructuras básicas;
- Centros de población (ciudades y pueblos) y provincias.

Ámbito administrativo

Una vez obtenida la información básica, se analizarán los parámetros desde un punto de vista administrativo, es decir, se estudiarán los usos, actividades o formas de ocupación del área que puedan interferir con la acuicultura. Estos parámetros dependerán directamente de los rasgos especiales del área de estudio. En términos generales, pueden considerarse los siguientes:

- Áreas o infraestructuras portuarias;
- Áreas protegidas: parques naturales, sitios patrimonio;
- Vertederos y emisarios submarinos a lo largo de la costa;
- Áreas con cables o conductos submarinos;
- Áreas de interés para el turismo: playas;
- Áreas submarinas de interés arqueológico;
- Áreas de pesca tradicionales;
- Arrecifes artificiales;
- Otras instalaciones acuícolas;
- Fondeaderos;
- Áreas de interés militar;
- Otros: por ejemplo, en algunos países mediterráneos como España, se delimitan áreas con depósitos de arena para poder utilizarse en la regeneración de playas erosionadas.

Ámbito ambiental

En esta segunda etapa, una vez que se ha obtenido suficiente información referente a posibles interferencias de uso, será más fácil demarcar el área en la cual se han de ubicar las instalaciones acuícolas. En esta etapa es esencial tener información sobre las condiciones ambientales presentes, por dos razones importantes:

- Evaluar la viabilidad técnica y biológica del cultivo;
- Comprender el entorno natural circundante y su valor a fin de evaluar objetivamente los posibles efectos en el cultivo.

Además, esto posibilitará el diseño de programas de vigilancia ambiental que sean apropiados para el tipo de entorno descrito.

El número de parámetros que se han de estudiar y el detalle con el que se analicen dependerá principalmente del área que se considere, del tipo de cultivo que se va a realizar y obviamente, del presupuesto financiero disponible para el estudio.

En general, los parámetros de mayor interés son los siguientes, agrupados por categorías:

Clima	Lecho marino	Calidad del agua	Condiciones Oceanográficas
Temperaturas (máx., mín., media)	Granulometría	Perfil de oxígeno	Altura significativa de olas y periodo de retorno
Velocidad del viento: valores medios	Concentraciones de materia orgánica	Salinidad	Corrientes (velocidad y dirección)
Dirección del viento: valores medios	Factores biológicos: fauna béntica	Clorofila	Dinámica litoral
Precipitación	Potencial redox	Temperatura media	Modelo hidrodinámico
Evaporación		Sólidos en suspensión	
		Nutrientes (NH ₄ , ...)	

Obviamente, esta serie de parámetros tendrá que adaptarse a lo que se prevé para el área de estudio, es decir, al tipo y al nivel de cultivo acuícola que se vaya a desarrollar.

e. Demarcación del área de estudio

Una vez que se ha obtenido la información anterior, es importante tener presente qué tipo de instalaciones y de producción se plantean, el tipo de cultivo existente en el área, el contexto normativo, las condiciones ambientales y el contexto social y económico.

Con relación a los últimos, será muy pertinente analizar cómo puede contribuir socialmente la acuicultura al desarrollo de las zonas costeras que dependen de la pesca, mediante la generación de empleo y actividades relacionadas con la explotación tradicional del mar. La acuicultura se ha considerado normalmente como una actividad que puede absorber trabajadores de la pesca extractiva, esta es la razón por la que este análisis resulta tan importante.

Esta demarcación espacial también vendrá condicionada por los intereses de la autoridad administrativa o del organismo que realiza el estudio de selección de emplazamientos y por la presencia de diferentes unidades geomorfológicas, y de una manera u otra, por todos los parámetros mencionados anteriormente.

Esta etapa del estudio se puede dividir en tres partes, que son:

- Aspectos metodológicos. Los principales aspectos metodológicos están relacionados con la herramienta del Sistema de Información Geográfica (SIG); es necesario conocer cómo funciona el sistema, sus aplicaciones y los medios que proporciona para cartografiar la información. El SIG es muy útil como herramienta para localizar, describir, identificar y seleccionar las áreas de interés para la acuicultura. Es relativamente fácil de usar, pero durante el proceso de cartografía otros factores tendrán un impacto directo en la aplicabilidad de los mapas obtenidos.
- Definición de criterios. Establecer los criterios de la cartografía es tan importante como dominar la técnica del SIG. Estos criterios estarán directamente relacionados con la información proporcionada por las

diferentes autoridades, junto con los objetivos del proyecto y los factores que determinan el procedimiento. Los criterios se dividirán en dos grupos: criterios administrativos y criterios ambientales.

- Cartografía temática. Esta es la fase de elaboración de los mapas y puede llegar a ser un proceso relativamente fácil o de gran complejidad, dependiendo del nivel de información suministrada por los agentes involucrados pero sobre todo, según la forma en que se suministre la mencionada información. En este sentido, la información necesaria puede recogerse, o bien, generarse. En el primer caso, se puede encontrar como sigue:
 - Sobre papel sin georreferencia (por tanto será necesario georreferenciarla y digitalizarla);
 - Sobre papel y georreferenciada (tendrá que digitalizarse);
 - En formato digital y georreferenciada (como capas SIG).
- En el segundo caso, si la información tiene que generarse, se tendrán que perfilar las directrices de trabajo, la recogida y la georreferenciación de los datos (estableciendo el sistema de coordenadas, etc.) tendrán que estar bien planificadas.

f. Propuestas de cultivo y programas de gestión

El proyecto o el estudio de selección y localización de emplazamientos de acuicultura finaliza con una serie de datos e información cartográfica que será utilizada para planificar y desarrollar la actividad en un área geográfica concreta. Esta información se puede utilizar de diferentes formas: para publicar y difundir los resultados, o para desarrollar las normativas que regulen la ocupación de las áreas seleccionadas. En ambos casos, ya sea la regulación o la difusión, esta información debe complementarse con planes de desarrollo y de gestión para estas áreas, dirigidos a la ocupación ordenada del emplazamiento y al desarrollo planificado de la actividad.

Estos planes deberán establecer el tipo de acuicultura y las especies (incluidas la capacidad de carga), los programas de vigilancia ambiental, la señalización con boyas y señales, la gestión colectiva de los servicios (cambio de redes, alimentación, vigilancia, etc.), así como la gestión sanitaria.

Justificación

La localización e identificación de áreas de interés o áreas que son aptas para la acuicultura es un factor fundamental para asegurar el desarrollo sostenible del sector en el Mediterráneo. El proceso facilita los procedimientos administrativos, ahorra tiempo y dinero y permite una mejor gestión y perspectivas de crecimiento. Para conseguir esto, se debe desarrollar una metodología apropiada, teniendo en cuenta todos los aspectos necesarios para abordarlos secuencialmente.

Se recogerá una gran cantidad de información espacial, ambiental y sectorial a lo largo del proceso que deberá ser cartografiada e interpretada mediante el SIG para facilitar un análisis del potencial y de las posibilidades de crecimiento, además de las interacciones con otros usos. La cantidad y calidad de la información recogida y cartografiada dependerá de los resultados esperados y de las necesidades que se establezcan. El proceso se convierte así en una herramienta de gestión e información para las autoridades administrativas y para el propio sector.

Principio

Se debe poner en práctica un proceso de selección claro y secuencial a fin de asegurar una acuicultura sostenible.

Directrices

- La selección de emplazamientos debe depender de la actividad acuícola planeada y de las condiciones ambientales existentes. Al planear un proceso, se deben tener en cuenta todos los factores limitantes o las prioridades que puedan interferir con el objetivo propuesto de seleccionar emplazamientos para el desarrollo sostenible de la acuicultura.
- Se debe aplicar el factor de escala a fin de dimensionar el proyecto, teniendo en cuenta el grado de detalle exigido y el presupuesto disponible para el proceso. Los recursos materiales y financieros necesarios que se requieren para llevar a cabo un proceso de

selección de emplazamientos se deben considerar en función del equilibrio de la inversión frente a los resultados esperados.

- La metodología que se debe utilizar en un proceso de selección de emplazamientos debe comenzar por un análisis sectorial y la identificación de las necesidades. El análisis sectorial debe proporcionar la información del tipo y de las dimensiones de la acuicultura planificada. Esta información es esencial para identificar los mejores parámetros para el estudio, los agentes involucrados y el alcance del proyecto.
- La metodología del estudio debe ser preferentemente selectiva y dinámica. Los factores administrativos deben abordarse en primer lugar, debido a las posibles incompatibilidades con otros usos y para seleccionar y centrarse en los factores ambientales que haya que estudiar. El proceso debe ser dinámico, de tal manera que la información conseguida sea progresivamente interpretada y añadida para permitir la retroalimentación y la actualización.
- La elección de los parámetros debe guardar una relación directa con el contexto reglamentario en vigor para la actividad acuática en el área de estudio. Los parámetros elegidos para el estudio constituyen la base principal para determinar la idoneidad del área y deben incluir los que interfieren directa o indirectamente con la actividad planeada.
- El método de selección de emplazamientos debe incluir la secuencia cronológica de las actuaciones necesarias para llevar a cabo el estudio en el tiempo previsto. Se debe establecer un calendario para la recogida de información, el desarrollo cartográfico, la consulta y la ratificación por los agentes y los resultados y la cartografía finales.
- Los resultados de los procesos de selección de emplazamientos deben ser cartografiados a una escala y en un formato que puedan ser leídos e interpretados fácilmente. La información obtenida y su interpretación se deben representar gráficamente y ser inteligibles por el público en general.

Ejemplo de Barbate y Costa da Morte

El contexto geográfico del proyecto comprende dos regiones diferentes de España, el municipio de Barbate, localizado en la provincia de Cádiz, en la costa sur del Atlántico de Andalucía, y los municipios de la Costa da Morte, situada en la provincia de La Coruña en la costa noroeste del Atlántico de Galicia. Los lugares seleccionados para el estudio son áreas que han dependido tradicionalmente de la pesca y tienen fuertes vínculos con la mar, y en las que las nuevas actividades propuestas como la acuicultura pueden traer consigo nuevas oportunidades de empleo y el progreso socioeconómico de la población local.

El objetivo general del proyecto es crear empleo local y desarrollo comercial al promover el crecimiento sostenible del sector de la acuicultura. Esto se realizará identificando áreas aptas para el desarrollo de la acuicultura mediante la planificación integrada de las áreas costeras, apoyadas por los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La identificación y localización de áreas de interés para la acuicultura requiere una gran cantidad de información espacial, ambiental y sectorial, que, una vez haya sido cartografiada e interpretada, nos permitirá analizar las diferentes posibilidades de desarrollo sectorial. Para respaldar y complementar el análisis espacial, describimos el entorno de las áreas estudiadas, analizamos el contexto socioeconómico y también examinamos la actual y la reciente experiencia de acuicultura.

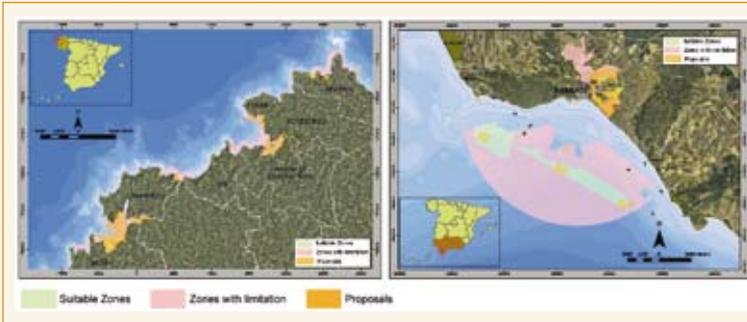
La metodología utilizada en este proyecto piloto se estructuró como sigue:

1. Identificación de las necesidades;
2. Análisis del sector de la acuicultura;
3. Análisis del contexto legal;
4. Descripción ambiental de los entornos circundantes;
5. Descripción del contexto socioeconómico;
6. Análisis espacial y delimitación del área de estudio;
7. Selección de los parámetros de estudio;

8. Identificación de los agentes involucrados;
9. Trabajo de campo y recogida de información;
10. Elaboración de mapas preliminares;
11. Consultas y validación de las áreas;
12. Mapas definitivos;
13. Propuesta de actividades acuícolas;
14. Redacción de un plan de gestión y seguimiento.

La información cartográfica generada se basa en la actividad acuícola, el espacio disponible, los usos y actividades y en el marco legal, junto con los criterios obtenidos de las entrevistas.

En la identificación de las áreas de interés, encontramos una serie de localizaciones en las que se puede desarrollar la acuicultura ya que cumplen los requisitos técnico-ambientales y no muestran incompatibilidades con usos administrativos o de otra índole.



© Dep. Consellería de Agricultura y Pesca

Figura N.1. Cartografía temática de las zonas y emplazamientos de acuicultura propuestos: Barbate (izquierda) y Costa da Morte (derecha).

Además de esto, se formularon una serie de propuestas concretas de acuicultura para estas áreas, que incluyen el tipo de actividad más apropiado, el nivel de inversión y producción, y el tipo de desarrollo, con el objetivo de ofrecer distintos tipos de actividades para los diferentes tipos de empresarios potenciales.

Enfoque ecosistémico

Esta guía promueve la aplicación del enfoque ecosistémico para afrontar los impactos de las actividades humanas sobre el ecosistema con el objetivo de optimizar su uso sin dañarlo. Sin embargo, sería más correcto llamarlo un enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada (GBE). Se trata de una herramienta de gestión paso a paso basada en el mejor conocimiento científico, tradicional y local disponible sobre el ecosistema; dicha herramienta cumple con los 12 principios recomendados por la Conferencia de las Partes al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

El enfoque ecosistémico es una herramienta para la gestión integrada de las actividades humanas basada en la protección de la tierra, el agua y los recursos vivos; se trata de una estrategia que promueve la conservación y el uso sostenible del ecosistema de una manera equitativa. Surge por la demanda de los responsables de las decisiones ante el fracaso de las estrategias previas

para gestionar las actividades humanas, ya que gran parte de la humanidad depende del ecosistema como medio de vida, sea cual sea su componente (tierras, bosques, humedales, mares y océanos).

El enfoque ecosistémico está basado en el mejor conocimiento científico disponible del ecosistema para así identificar y actuar sobre los factores estresantes que resulten críticos para la salud de los ecosistemas marinos (*EU Marine Strategy Stakeholder Workshop*,



© J. Carlos Macías (Dap)

Dinamarca, 2002). En consecuencia, tanto el principio de precaución y su herramienta operativa, el Marco para la Gestión del Riesgo (MGR), se encuentran englobados dentro de la estrategia. Por lo tanto, no está dirigido hacia los beneficios económicos a corto plazo, sino que se dirige a optimizar el uso de un ecosistema sin deteriorarlo mediante la gestión de los impactos de las actividades humanas, logrando de este modo el uso sostenible de los bienes y servicios del ecosistema y el mantenimiento de su salud e integridad.

En 1972, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (CNUMH o Conferencia de Estocolmo, 1972)⁶ expresó por primera vez la idea de que los aspectos medioambientales son un derecho de la humanidad, centrándose en su gran capacidad para modificar el entorno natural mediante el desarrollo.

Se destacó el enfoque ecosistémico como una herramienta de gestión dentro del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de las Naciones Unidas en 1992⁷. Hubo un enfoque concreto hacia las acciones relacionadas con el medio marino durante la reunión de Yakarta del CDB en 1995⁸, abordando la cuestión del declive de especies en términos tanto de abundancia como de riqueza. La importancia de las consideraciones ecosistémicas fue recordada vigorosamente en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en 2002 (WSSD en sus siglas en inglés, capítulo IV del Plan de Aplicación de Johannesburgo: NU 2002)⁹, cuando los plazos recomendados para la aplicación del enfoque ecosistémico comprendían el periodo 2005–2012.

Para mantener el papel del ecosistema marino en el apoyo de todas estas actuaciones, resulta necesario abordar todos los impactos de las actividades humanas en el medio marino al mismo tiempo, ya estén basadas en tierra o sean estrictamente marinas. Por consiguiente, la gestión oceánica (o marina en sentido amplio) integrada (GI), basada

6. Conferencia sobre el Medio Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Informe final disponible en <http://www.pnuma.org/docamb/mh1972.php>

7. Sitio web del CDB: <http://www.cbd.int/>

8. El Mandato de Yakarta sobre Biodiversidad Marina y Costera: <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-02/official/cop-02-19-en.doc>

9. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible Plan de Aplicación de Johannesburgo. Capítulo IV, 'Protección y gestión de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social' Naciones Unidas, 2002. Disponible en http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/Spanish/POIspdoc.htm

en proteger los objetivos del ecosistema, representa con certeza una mejora para gestionar las actividades humanas de manera sostenible. Sin embargo, esto no constituye una panacea y el proceso requiere un desarrollo ulterior. Antes de abordar de forma concreta el enfoque ecosistémico, debe hacerse notar que dicho enfoque no significa gestionar el ecosistema, sino gestionar los impactos de las actividades humanas en el ecosistema. Por ello, y para evitar cualquier confusión, es mejor hablar de un enfoque basado en el ecosistema para la gestión integrada (GBE, EBM en sus siglas en inglés) en vez de referirse simplemente a gestión del ecosistema.

El enfoque de GBE está destinado a conseguir la sostenibilidad y en concreto pretende abarcar las siguientes propiedades del ecosistema:

- La salud del ecosistema, como la capacidad para preservar sus funciones propias;
- Resistencia, como la capacidad de soportar el cambio;
- Resiliencia, como la capacidad de recobrar su estado previo después del cambio.

El enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada (GBE)

La GBE considera todas las actividades en su conjunto como un organismo, para así abarcar las interacciones entre las actividades, así como sus efectos acumulativos. En el marco clásico, el proceso debe primero identificar los componentes fundamentales del ecosistema que necesitan una atención particular, y luego abordar las actividades que influyen potencialmente en estos componentes.

La GBE cumple con los 12 principios recomendados en 2000 por la Conferencia de las Partes al Convenio sobre la Diversidad Biológica:¹⁰

1. La gestión de los recursos terrestres, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad y se debe determinar a través de negociaciones

¹⁰ SBSITTA 5 Recommendation V/10, available online at <http://www.cbd.int/recommendations/?m=SBSITTA-05&id=7027&lg=0>

y compromisos entre todos los interesados directos que estén implicados, teniendo en cuenta sus diferentes percepciones, intereses e intenciones.

2. Las decisiones deben tomarlas quienes representan los intereses comunes apropiados, si bien la gestión debe realizarla quienes tienen la capacidad de aplicar las decisiones en un sistema descentralizado. Cuanto más se acerque la gestión y las decisiones al ecosistema mayor será la responsabilidad, la propiedad, la participación y la utilización del conocimiento local. Es una cuestión de equilibrio entre los intereses locales y el interés público más amplio.
3. Como los ecosistemas no son sistemas cerrados, sino más bien abiertos y a menudo se conectan con otros ecosistemas, sus gestores deben considerar los impactos de sus actividades desde una escala local hasta una más amplia.
4. Numerosos ecosistemas proporcionan bienes y servicios valiosos a los seres humanos. Como los que se benefician de la conservación no pagan frecuentemente los costes que está entraña y, análogamente los que generan los costes ambientales, tales como los que contaminan se libran de responsabilidad, los ajustes de los incentivos deben promover la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible.
5. El objetivo prioritario del enfoque ecosistémico debe ser la conservación de la estructura y la función del ecosistema y si fuera necesario, su restauración a fin de mantener a largo plazo sus bienes y servicios.
6. Los ecosistemas deben gestionarse dentro de los límites de su funcionamiento. Se debe prestar atención a las condiciones medioambientales que limitan la productividad natural y la estructura, el funcionamiento y la diversidad del ecosistema, mediante una gestión cuidadosa a fin de preservar un ecosistema sostenible.
7. El enfoque ecosistémico debe aplicarse a escalas espaciales y temporales apropiadas a fin de abordar las cuestiones relacionadas con el carácter dinámico de los ecosistemas.
8. La gestión del ecosistema requiere una visión a largo plazo a causa de las diversas escalas temporales y de los efectos retardados que

- caracterizan los procesos de un ecosistema. Los bienes y servicios de un ecosistema no se deben percibir como ventajas a corto plazo.
9. En la gestión se debe reconocer que el cambio en el ecosistema es a la vez natural e inevitable y se deben utilizar métodos adaptables para prever y tener en cuenta tales cambios, a la vez que se tiene la precaución de mantenerse abiertos a opciones diferentes.
 10. El enfoque ecosistémico debe procurar un equilibrio entre la conservación y el uso inteligente de los bienes y servicios del ecosistema.
 11. El enfoque ecosistémico necesita ser integral y exhaustivo, por lo tanto, se deben tener en cuenta todas las formas de información pertinentes, incluidos los conocimientos científico, indígena y local, así como las prácticas innovadoras.
 12. En el enfoque ecosistémico deben intervenir todos los sectores de la sociedad y todas las disciplinas relevantes a todos los niveles: local, nacional, regional e internacional.

Aunque sus principios son muy atractivos, su aplicación hace que surjan algunas preocupaciones serias. Con esta finalidad, la UICN ha llevado a cabo muchas iniciativas para que la estrategia de GBE resulte operativa, en concreto, su Comisión de Gestión de Ecosistemas ha redactado un documento especificando cinco etapas prácticas que agrupan los 12 principios:

1. Área y grupos de interés fundamentales (principios 1, 7, 11 y 12);
2. Estructura, funcionamiento, salud y gestión del ecosistema (principios 2, 5, 6 y 10);
3. Cuestiones económicas (principio 4);
4. Gestión adaptable en relación con el espacio: impacto sobre los ecosistemas contiguos (principios 3 y 7);
5. Gestión adaptable en relación con el tiempo: objetivos a largo plazo y modos flexibles de alcanzarlos (principios 7, 8 y 9).

Sea cual sea el proceso aplicado para conseguir llevar a cabo el enfoque de GBE, sus principios y normas principales son análogos, en particular, la necesidad de información con la consiguiente implicación de los científicos para alimentar el proceso. Además, como la GBE es una herramienta de gestión, conlleva varios procedimientos necesarios tales como:

- La participación de todos los interesados a fin de compartir tanto la responsabilidad de las decisiones como los beneficios potenciales derivados de las buenas prácticas de gestión;
- Un mecanismo técnico para informar a todos los interesados de un modo transparente;
- Un proceso adaptable ('aprender haciendo') basado en la retroalimentación proporcionada por el seguimiento o monitorización (una vez implementado);
- Una herramienta de comunicación para procurar decisiones consensuadas en un proceso justo de toma de decisiones;
- La utilización del principio de precaución construido en un marco de gestión de los riesgos (MGR), que permite realizar una evaluación del riesgo dentro de una matriz de riesgos y que conduce a unas medidas de mitigación si fueran necesarias.

Hacer operativo el enfoque de GBE conlleva la aplicación de varios pasos, la mayoría secuenciales pero, en algunos casos concretos, también simultáneos. Una vez identificados el área y los interesados mediante la superposición de las consideraciones geológicas, biológicas y administrativas, se deberá establecer el estado actual de la cuestión en términos de conocimiento, basándose en la mejor ciencia disponible y en los conocimientos ecológicos tradicionales y locales. Seguidamente, se pueden establecer los objetivos de ecosistema y/o de conservación. Esta parte del análisis representa un proceso de arriba-abajo (basado en las propiedades del ecosistema). Una vez que se han elaborado estas herramientas, se evalúan las actividades reales o proyectadas con vistas a su impacto en los atributos del ecosistema. Este es un proceso de abajo-arriba (basado en la actividad), y ambos tienen que converger en los atributos del ecosistema (Figura O.1).

Una vez que estén establecidos los objetivos del ecosistema y se hayan identificado las áreas funcionalmente importantes, se pueden planificar y/o evaluar las actividades si ya existen. La selección de emplazamientos de acuicultura hace que a menudo surjan problemas porque casi siempre

el espacio ya está siendo utilizado para otras actividades. Además, las necesidades de la acuicultura (ecológicas además de prácticas y operativas) son específicas y limitan la disponibilidad de espacio. Siempre que sea posible, es mejor dedicar áreas específicas a la acuicultura: esta práctica es rentable tanto para los gestores como para los productores, pero está limitada por la capacidad de carga del emplazamiento y depende del nivel tecnológico disponible.

Desde un punto de vista financiero y de inversión, hay umbrales (mínimo y máximo) que pueden orientar la selección de emplazamientos de acuicultura y evaluar el número de granjas acuícolas más apropiado.

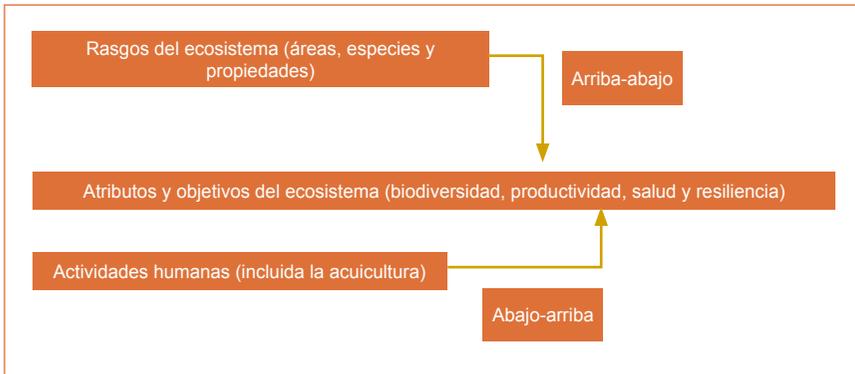


Figura O.1. Los procesos arriba-abajo y abajo-arriba del enfoque de GBE

Por muchas razones, llevar a cabo un proceso de planificación de acuicultura a gran escala no parece muy realista: la primera de todas porque esta planificación puede conducir a situaciones conflictivas con otros usuarios, especialmente cuando existan imperativos más fuertes por razones estratégicas (tales como las necesidades militares, energéticas o portuarias) o razones históricas, tales como la pesca. Además, algunas actividades cuentan con un mayor respaldo del público y se pueden desarrollar en detrimento de la acuicultura, como el turismo. Todos estos usos son válidos pero pueden perjudicar al objetivo del proyecto.

Como resultado, parece más pertinente planificar los emplazamientos de acuicultura utilizando otros argumentos, tales como el valor que añaden o el menor daño que causan al ecosistema, especialmente porque la acuicultura

también puede mejorar la calidad de un emplazamiento concreto e incrementar su valor. De hecho, estas consideraciones están relacionadas con los principios del CDB de rentabilidad. Por consiguiente, la selección de emplazamientos de acuicultura puede llevarse a cabo de muchas maneras, siendo lo más importante que los gestores comprueben que se cumplen los requisitos del ecosistema identificados bajo objetivos de sostenibilidad. Por ello, cualquier solución es bienvenida en tanto en cuanto se establezcan y se cumplan los objetivos del ecosistema, porque el mantenimiento del ecosistema es de interés global.

Conclusión

La aceptación del enfoque de GBE está cada vez más generalizada ya que la gestión marina compartimentada falla. No obstante, resulta crucial comprender que la GBE no es una simple manera de proteger algunas características ecológicas (si bien esto sería suficiente para justificar su utilización), sino también un medio de optimizar los objetivos y conseguir la sostenibilidad. El marco de la GBE es útil siempre que los datos estén disponibles. En este contexto, la naturaleza de la información y su formato constituyen una cuestión importante, de modo que puedan confluir muchas fuentes diferentes de información. La mayoría de las veces, la información proporcionada es una mezcla de datos cuantitativos y cualitativos, y parece más fácil convertirlos en variables semicuantitativas, porque la precisión en los datos cuantitativos no resulta obligatoria, siendo siempre difícil de conseguir y a menudo ilusoria.

Ocuparse de la acuicultura de un modo sostenible puede ser difícil porque normalmente no hay espacio disponible para nuevas actividades en un medio marino y costero ocupado. La GBE garantiza una voz para la industria acuícola, colocándola al mismo nivel que todos los otros usuarios, y vincula las interacciones entre las actividades terrestres y marinas al nivel de cuencas.

El enfoque de GBE conducirá con certeza a una gestión mejorada y disminuirá la impronta de las actividades humanas. Además, es el mejor modo de involucrar a las comunidades locales y de hacerlas más responsables de su futuro.

Justificación

La GBE es una herramienta potente que tiene en cuenta cada una de las actividades humanas, incluida la acuicultura, en términos de su posible impacto en el ecosistema. Este impacto puede ser pesado o ligero y por lo tanto necesita evaluarse. La acuicultura es un usuario integral de los bienes y servicios medioambientales y su desarrollo depende de la salud del ecosistema: cuanto más sano sea el ecosistema, más puede progresar la acuicultura. Esto puede implicar que la acuicultura, si está bien gestionada, puede servir no solo para proteger el ecosistema sino también mejorar su estado y aumentar su valor añadido total.

Por consiguiente, el enfoque de GBE no es un marco dogmático congelado para proteger componentes sin valor del ecosistema sino, antes bien, constituye un proceso vivo que permite a la población vivir y sacar provecho de los ecosistemas.

Principio

La selección y la gestión de emplazamientos deben abordarse desde un enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada.

Directrices

- En un enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada (GBE), la selección y la gestión de emplazamientos debe basarse en las relaciones causa-efecto entre los factores, en especial la actividad, que alteran el equilibrio y los impactos, a fin de proporcionar información del estado del ecosistema. Las herramientas de evaluación, como el Seguimiento de los Efectos o Efectos Acumulativos, pueden ayudar a los gestores a proponer medidas de mitigación o modificaciones en las actividades que tengan un impacto negativo sobre los objetivos de conservación del ecosistema.
- El GBE es una herramienta de gestión que debe ponerse en práctica a todas las escalas, desde la local hasta la internacional,

sin experimentar cambios. El enfoque ecosistémico es una estrategia basada en el espacio que tiene en cuenta los aspectos ambientales y socioeconómicos con el objetivo de fomentar la conservación y el uso sostenible del ecosistema de una manera equitativa.

- La selección y la gestión de emplazamientos de acuicultura debe abordarse con el GBE, una vez que se haya llevado a cabo el proceso de análisis arriba-abajo. Esto asegurará las características y los objetivos del ecosistema relativos a la biodiversidad, la productividad, la salud y la resiliencia y, por lo tanto, el desarrollo sostenible de cualquier actividad que dependa de ellos.

El enfoque basado en el ecosistema para una gestión integrada como estrategia

a. Marco operativo

Aplicar un enfoque de GBE conlleva que se proporcionen herramientas de gestión, es decir, herramientas económicas y sociales basadas en consideraciones ecosistémicas. Ambos aspectos deben ser abordados de forma concomitante pero en dos conjuntos separados, con puentes y conexiones entre el ecosistema y las características socioeconómicas (incluidas las consideraciones culturales). Se ofrece un resumen del proceso en la Figura O.2.



Figura O.2. Principales etapas del enfoque de GBE

1. Iniciar el proceso de planificación

Los responsables de las decisiones inician el proceso de GBE porque es necesario considerar todas las actividades que se desarrollan en un área concreta y afrontar las interacciones entre ellas. Una vez que se ha tomado la decisión, comienza el proceso espacial, el cual se basa en principios científicos (criterios geológicos, geográficos y ecológicos) para identificar las ecorregiones. Estas unidades del ecosistema se dividen posteriormente en unidades de gestión, que pueden coincidir sólo en parte con los límites administrativos.

Una vez delimitados los límites de las ecorregiones, o una parte de ellos, habrá que hacer concordar los límites administrativos y de gestión. Para este fin, los criterios más importantes son de un lado la continuidad de los procesos ecológicos (físicos, químicos y biológicos) y la capacidad de compartir la información de la gestión del otro.

2. Informar y presentar los informes sobre el área

Informar y presentar los informes es una tarea específicamente científica que también recurre a información adicional como los conocimientos tradicionales o informales. Toda la información recogida debe resumirse en un informe que abarque:

- Las características geológicas, biológicas y ecológicas del área;
- Las actividades humanas, incluida la acuicultura, que tengan impacto en el ecosistema marino.

La tabla de contenidos del informe proporciona una orientación de cómo debe organizarse la información para el proceso de GBE al describir los rasgos del ecosistema y debatir las cuestiones medioambientales en una ecorregión determinada. Deberá estar adaptada al área de estudio. Teniendo en cuenta la información recopilada, se deberá evaluar el estado del ecosistema. No obstante, el proceso informativo por lo general es largo y algunas áreas requieren medidas de conservación más urgentes. Para este fin, se deben establecer las áreas marinas protegidas (AMP)

con anterioridad a cualquier investigación complementaria para proteger las especies en peligro y su hábitat o funciones específicas del ecosistema (tales como zonas de desove, áreas de cría y rutas migratorias). A las áreas especialmente importantes se les puede conceder un estatus específico de protección utilizando el marco de AMP directamente, lo que no implica la ausencia de actividades humanas sino que, dado su significado ecológico, estas áreas serán gestionadas de un modo más riguroso.

Se deberá llevar a cabo el mismo proceso para identificar las especies significativas que desempeñen un papel ecológico concreto (tales como especies forrajeras, especies importadoras/exportadoras o símbolo). Los descriptores utilizados para ello son indicadores ecológicos, respaldados por el conocimiento científico ecológico.

El objetivo más importante en esta etapa es identificar las áreas y especies concretas que juegan un papel crucial dentro del ecosistema (Figura O.3). Una vez que se han identificado

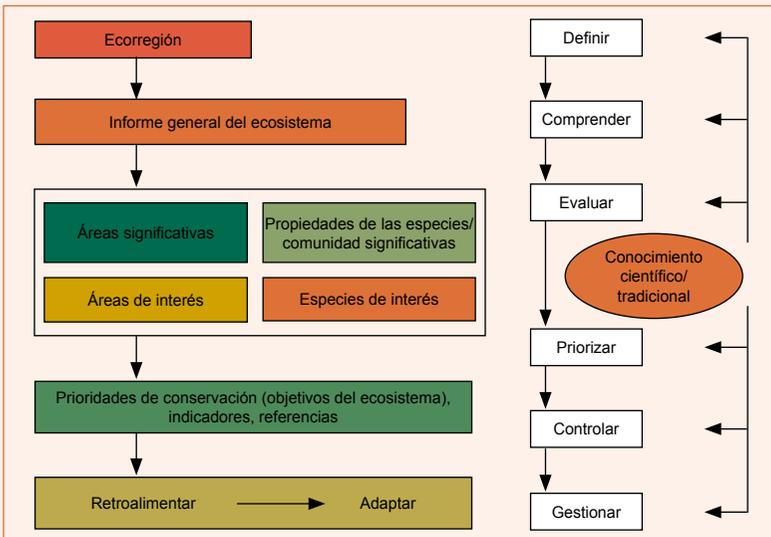


Figura O.3. Principales herramientas relativas al ecosistema para la aplicación del enfoque GBE

estas áreas y especies, aquellas que siguen siendo de interés medioambiental quizás merezcan una atención ulterior.

En vez de centrarse en los parámetros cuantitativos, el proceso se basa en una evaluación cualitativa de la importancia de cada parámetro. Este procedimiento introduce un grado elevado de subjetividad y variabilidad al calificar un área determinada, de hecho, el objetivo es lograr un consenso entre los profesionales y los otros grupos de interés, incluidos los científicos, las comunidades locales con unos conocimientos tradicionales y los responsables de las decisiones conscientes de lo que está en juego. El uso de una escala que vaya de baja a alta puede ayudar a reducir la incertidumbre, en la cual cada criterio es calificado como una variable semicuantitativa. Sin embargo, este enfoque conlleva una ponderación previa de cada parámetro.

3. Establecer objetivos sostenibles

Una vez identificadas estas áreas concretas prioritarias, el paso siguiente será esbozar los objetivos del ecosistema (o de conservación). Si bien este paso de establecimiento de los objetivos debe estar ciertamente basado en el conocimiento científico, es importante que se incluyan al mismo tiempo consideraciones sociales y económicas. Sin embargo, fusionar los factores sociales y económicos resulta aún difícil y las dos clases de objetivos tendrán que establecerse por separado, pendientes de que se disponga de las herramientas apropiadas. Establecer objetivos de conservación basados tanto en el conocimiento moderno como en el tradicional es un paso crucial para abordar la sostenibilidad

Los objetivos de conservación comprenden tres temas ecológicos principales:

- Biodiversidad: para conservar suficientes componentes del ecosistema (paisajes costeros, hábitats, especies, poblaciones, rasgos genéticos) con el objetivo de mantener la resiliencia natural del ecosistema;

- Productividad: con vistas a conservar cada uno de los componentes del ecosistema para que pueda jugar su papel histórico en la red trófica;
- Características del ecosistema: para conservar las propiedades físicas y químicas del ecosistema.

Estos temas se abordarán a varios niveles, desde paisajes terrestres y marinos a gran escala hasta hábitats locales.

Una vez fijados los objetivos, deben establecerse los indicadores y las referencias para validar el proceso. Se debe aplicar un marco de gestión de los riesgos para reducir la incertidumbre causada por la variabilidad natural dentro del ecosistema, en el cual tendremos también las causas indirectas de cambio a nivel del ecosistema, especialmente el cambio climático.

Los impactos de la acuicultura sobre el medio acuático son bien conocidas (*Interacciones entre la Acuicultura y el Medio Ambiente*, UICN, 2007), y se deben revisar sus efectos sobre la biodiversidad, las características del sustrato y la calidad del agua, además del suministro de alimentos de la pesca y el equilibrio de las especies. Las formas de acuicultura que dependen de recursos acuáticos reducidos (de interés, amenazados o colapsados) no pueden ser consideradas sostenibles. El alimento de los cultivos acuáticos está basado normalmente en el pescado, que en algunos casos se produce de una forma no sostenible. Tal desequilibrio no es aceptable, a menos que las especies utilizadas como alimento para los peces no se vayan a consumir de otra manera. En otras palabras, la acuicultura debe constituir un valor añadido para la captura de pescado que no esté enfocada directamente por el mercado.

Abordar las relaciones causa-efecto

Se han explorado muchos métodos para abordar las relaciones causa-efecto entre los factores estresantes y los impactos. La principal herramienta es el modelo DPSIR (*Driver-Pressure-State-*

Impact-Response, Originante-Presión-Estado-Impacto-Respuesta) (Figura O.4). Es un modelo complejo que aborda muchos factores de estrés al mismo tiempo, pero necesita un gran aporte de información y por lo tanto resulta difícil de gestionar. Por esta razón, puede ser mejor utilizar otras herramientas que sean menos potentes pero lo suficiente para describir el estado del ecosistema, como el Seguimiento de los Efectos (PoE, *Pathway of Effects*), para estandarizar el proceso y llegar así a las mismas conclusiones para cualquier actividad determinada. El PoE identifica el impacto de las actividades humanas utilizando tres niveles. El primer nivel describe la actividad responsable del efecto, el segundo remite al factor estresante, mientras que el último se refiere al impacto. Para ocuparse de los impactos acumulativos se añade un cuarto nivel, que fusiona varios seguimientos que tienen los mismos impactos. El modelo PoE es parte del marco de trabajo de la gestión de los riesgos. En esta etapa, es crucial implicar cuidadosamente a todos los interesados y definir los procedimientos para compartir la información y sobre quién recaerá el peso de la prueba.

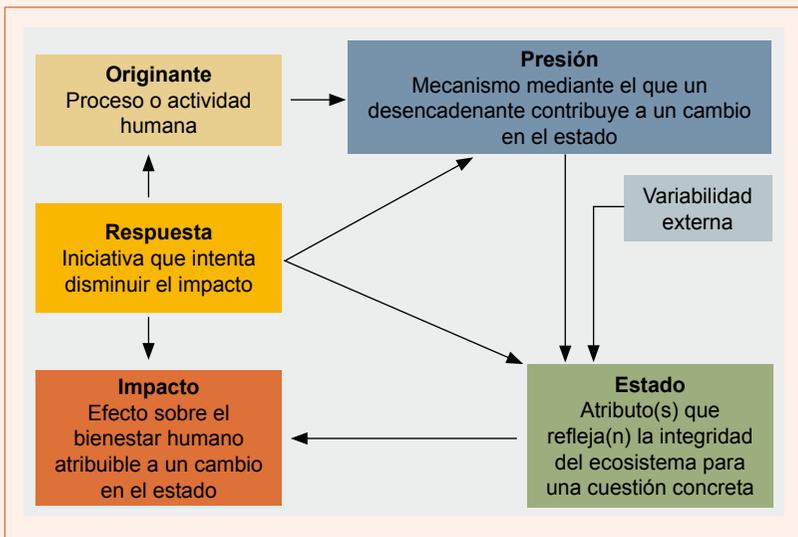


Figura O.4. El modelo DPSIR

4. Redactar un plan de gestión integrada

Este paso es a su vez de carácter técnico y político. Una vez que se han evaluado los impactos y se han identificado las soluciones, será crucial contar con la participación y el respaldo de todos los interesados desde el comienzo, ya que sin las opciones de políticas no se podrá aplicar. En este contexto, se deben aplicar los siguientes principios generales (ver las guías correspondientes):

- El enfoque participativo;
- El enfoque adaptativo;
- La aceptación social;
- El enfoque a escala;
- La utilización del conocimiento;
- La gobernanza.

Aplicar un plan de gestión integrada dependerá de la situación y de los marcos desarrollados por cada región o estado. No hay una solución única y el proceso debe estar ligado a las circunstancias existentes y ser utilizado como un mecanismo de apoyo.

5. Seguimiento o Monitorización

Los pasos siguientes se centran en el seguimiento del proceso y en los modos de adaptarlo a la evolución real del ecosistema.

La cuestión principal aquí es como vincular el proceso del ecosistema a los factores sociales, culturales y económicos. Queda mucho trabajo por hacer para construir puentes entre las dos áreas de modo que sean congruentes. Las ideas en este campo aún están en desarrollo y las soluciones planteadas están incluso un poco obsoletas. Ciertos responsables de las decisiones preferirían centrarse en consideraciones culturales, mientras que otros favorecen que se atribuya más importancia a las cuestiones

económicas y comerciales. El camino más adecuado tiene un mayor alcance y está relacionado con consideraciones a escala social. Por consiguiente, es necesario poner sobre la mesa indicadores y referencias integrales, como el indicador del bienestar humano. Medir la conexión entre la sociedad y el ecosistema requiere una métrica específica, proporcionada por la huella ecológica.

Para ser eficaz, el seguimiento tendrá que cumplir con dos requisitos principales:

- Asegurar la retroalimentación de las medidas de gestión que ya han sido aplicadas;
- Desarrollar un marco de gestión adaptativa, es decir procedimientos de predicción para hacer operativa la gestión adaptativa (¿Quién hace qué? ¿Cuándo? ¿Cuáles son los desencadenantes que inician el proceso? ¿Quién será responsable de ello? ¿Cómo consultar? ¿Por cuánto tiempo? ¿Cada cuánto tiempo?).

b. Selección de emplazamientos y gestión de la acuicultura en el marco de la GBE

La acuicultura se afronta dentro de la GBE mediante el proceso arriba-abajo. La principal herramienta de gestión espacial utilizada en acuicultura es la gestión de las bahías (planificación territorial), y la búsqueda de información oceanográfica y biológica sobre un área concreta apta para la acuicultura se ha realizado por lo general desde los propios cultivos marinos, fijándose en aquellos parámetros óptimos que permiten que la actividad se desarrolle. Por lo tanto, el foco de atención debe desplazarse de la acuicultura al ecosistema.

A fin de incluir a la acuicultura en el marco de la GBE, se deben dar ciertos pasos, en concreto:

- Combinar todas las actividades acuícolas dentro de la unidad espacial del ecosistema de la GBE;

- Incluir las interacciones entre la acuicultura y las otras actividades humanas;
- Abordar las interacciones entre las actividades y sus impactos acumulativos en un área u objetivo concreto.

El principal reto para adaptar las áreas de gestión de la acuicultura al marco de la GBE radica en la escala espacial. Ello no significa solo observar a una escala más amplia, sino que también implica aplicar herramientas de gestión de la acuicultura que sean compatibles con el informe del ecosistema, basado en las propiedades del ecosistema y en los impactos potenciales de la acuicultura sobre ellas.

Los responsables de las decisiones pueden asignar un área concreta a la acuicultura en función del informe del ecosistema, una vez que los rasgos significativos desde el punto de vista ecológico (áreas y/o especies) se han protegido. No obstante, aunque la acuicultura necesite de planificación, la selección de emplazamientos deberá incluir otras consideraciones, en concreto, mecanismos para integrar las diferentes actividades de un modo complementario. Conseguir un equilibrio entre las actividades, en términos de uso espacial y fuerzas sinérgicas, es crucial para una planificación con éxito. El PoE, o más extensamente, el modelo DPSIR pueden constituir una ayuda notable en esta etapa. La finalidad del ejercicio es abordar los objetivos del ecosistema en el contexto de la propia acuicultura (véase Tabla O.1).

c. Estudios de caso

Dentro del marco del CDB, a fin de validar el enfoque ecosistémico de la acuicultura, basado en la aplicación de un método teórico, el Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN ha realizado una evaluación de dos situaciones diferentes de acuicultura en países del norte de África —en el Área del Delta en Egipto y en Tipaza Wilaya en Argelia—. Argelia es aún un país emergente en términos de acuicultura, mientras que en Egipto esta industria se encuentra bien desarrollada. Este estudio puede ayudar a los interesados a

Tabla O.1. Ejemplos de relaciones entre las acuicultura y los objetivos del ecosistema

Objetivos de la GBE	Cuestiones de la acuicultura	Métodos de Investigación
Biodiversidad	Escapes y cuestiones genéticas	<p>La domesticación es el mejor modo de evitar el riesgo de contaminación genética. El objetivo consiste en crear especies domésticas estériles y/o híbridas que no puedan cruzarse con las especies naturales, ni sobrevivir en estado silvestre.</p>
	Especies no nativas	<p>Este interés se puede abordar de distintas formas, según la situación existente en el área. Si las nuevas especies pueden proporcionar valor añadido a la vez que utilizan un nicho ecológico disponible (por cualquier razón), entonces la introducción sería aceptable bajo ciertas condiciones restrictivas. La cuarentena es obligatoria para todos los organismos introducidos. Si las introducciones de especies no son intencionadas y perjudican al ecosistema (especies invasoras por ejemplo) se deben utilizar todos los medios para combatirlos de una manera sostenible.</p>
	Productos terapéuticos	<p>El uso de productos terapéuticos puede conducir a la pérdida de biodiversidad, pueden hacer a algunas poblaciones más vulnerables a los agentes patógenos y contaminar otros enlaces de la red alimenticia.</p>
Productividad	Larvas y alevines silvestres	<p>Esta práctica es común para las especies que no se reproducen artificialmente, el principio es recolectar una cantidad despreciable comparada con la mortalidad natural, que es muy elevada en las etapas tempranas, si bien este no es el caso para el atún cultivado capturado en etapas más tardías.</p>

Objetivos de la GBE	Cuestiones de la acuicultura	Métodos de Investigación
	Adultos silvestres	<p>La captura de adultos puede hacer surgir preocupaciones, y esta técnica se permite solo cuando las especies no están amenazadas, excepto cuando se hace con propósitos de recuperación de la población.</p> <p>Se deben tener en cuenta otros factores desde un punto de vista genético, para equilibrar la diversidad genética entre diferentes poblaciones o reservas.</p>
	Ingredientes de los alimentos	<p>La mayor parte del alimento suministrado a la acuicultura proviene de la pesca de captura. Como la pesca perjudica a varias especies, la acuicultura no será sostenible si empeora la situación. Esta cuestión está parcialmente relacionada con las regulaciones socioeconómicas que pueden influir en la demanda.</p> <p>La acuicultura sostenible requiere la diversificación de los alimentos para reducir la presión sobre la pesca, por esto la acuicultura sostenible implica la pesca sostenible.</p> <p>Varias líneas están actualmente sometidas a investigación, y se necesita más conocimiento científico.</p>
Hábitat	Efectos en el sustrato	<p>Las jaulas y otros dispositivos de cría alteran el sustrato de diversas formas. La sombra arrojada por mallas priva al área de luz y conduce a una serie de efectos perjudiciales en cascada. Esta cuestión está muy localizada y se relaciona además con la capacidad de carga. Una planificación espacial que tenga en cuenta las características ecológicamente significativas del ecosistema contribuirá a evitar este problema.</p>
	Productos antifouling	<p>Los productos antifouling y químicos tienen efectos locales que se pueden extender a lo largo del emplazamiento. Una solución podría estar en los productos alternativos y en relacionar las cantidades utilizadas con la capacidad de carga.</p>

mejorar y/o establecer un marco de gestión más sólido, para pasar a un enfoque de consenso entre las actividades basado en la capacidad de carga, atendiendo a puntos de vista biológicos, económicos y de conocimiento. Subvencionado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) a través de su Programa Nauta, este proyecto ayudará a elaborar directrices y herramientas de gestión para aplicar la GBE.

Los resultados obtenidos durante los dos estudios de campo y los dos talleres en Egipto y Argelia fueron clasificados mediante los métodos esbozados anteriormente.

Se identificaron los interesados y se clasificaron según su relación con el ecosistema. Una evaluación de sus capacidades de gestión y de su motivación con respecto al ecosistema reveló que las dos regiones sufren de una falta de comunicación entre los interesados y una ausencia de implicación de científicos y de la sociedad civil. También emergieron cuestiones de planificación territorial: varios conflictos por la tenencia de las tierras (respecto al turismo, la agricultura, la pesca y la acuicultura en Argelia; la urbanización, las instalaciones viarias y portuarias y la acuicultura en Egipto). La planificación inapropiada obstaculiza gravemente el desarrollo sostenible de la acuicultura en la región. Por ello, el establecimiento de un foro de actores contribuirá a hacer sostenibles las decisiones de la gestión.

Los límites del ecosistema se delimitaron sobre fundamentos geológicos, físicos, químicos biológicos y ecológicos, mientras que los límites administrativos perfilaban el área de gestión. Sin embargo, los estudios de caso muestran que los límites del ecosistema no coinciden con los administrativos. Si se tienen en cuenta solo los límites administrativos, algunos componentes del funcionamiento del ecosistema (ej. parte del sistema hidráulico) puede ser excluido y por tanto no podrá beneficiarse de un análisis de gestión coherente. La armonización de las estructuras de gestión se muestra necesaria o incluso obligatoria dentro del ecosistema.

En términos de la relación entre los actores y el área, se debe aclarar de antemano el papel de cada actor con respecto a la gestión de una subsección del ecosistema. Identificar la estructura y el funcionamiento del ecosistema constituye el segundo paso del método. Se ha subrayado la falta de información acerca del ecosistema y las actividades realizadas (en especial, la producción acuícola y pesquera y la evaluación de los recursos), además de constatar la falta de datos socioeconómicos, especialmente en Egipto.

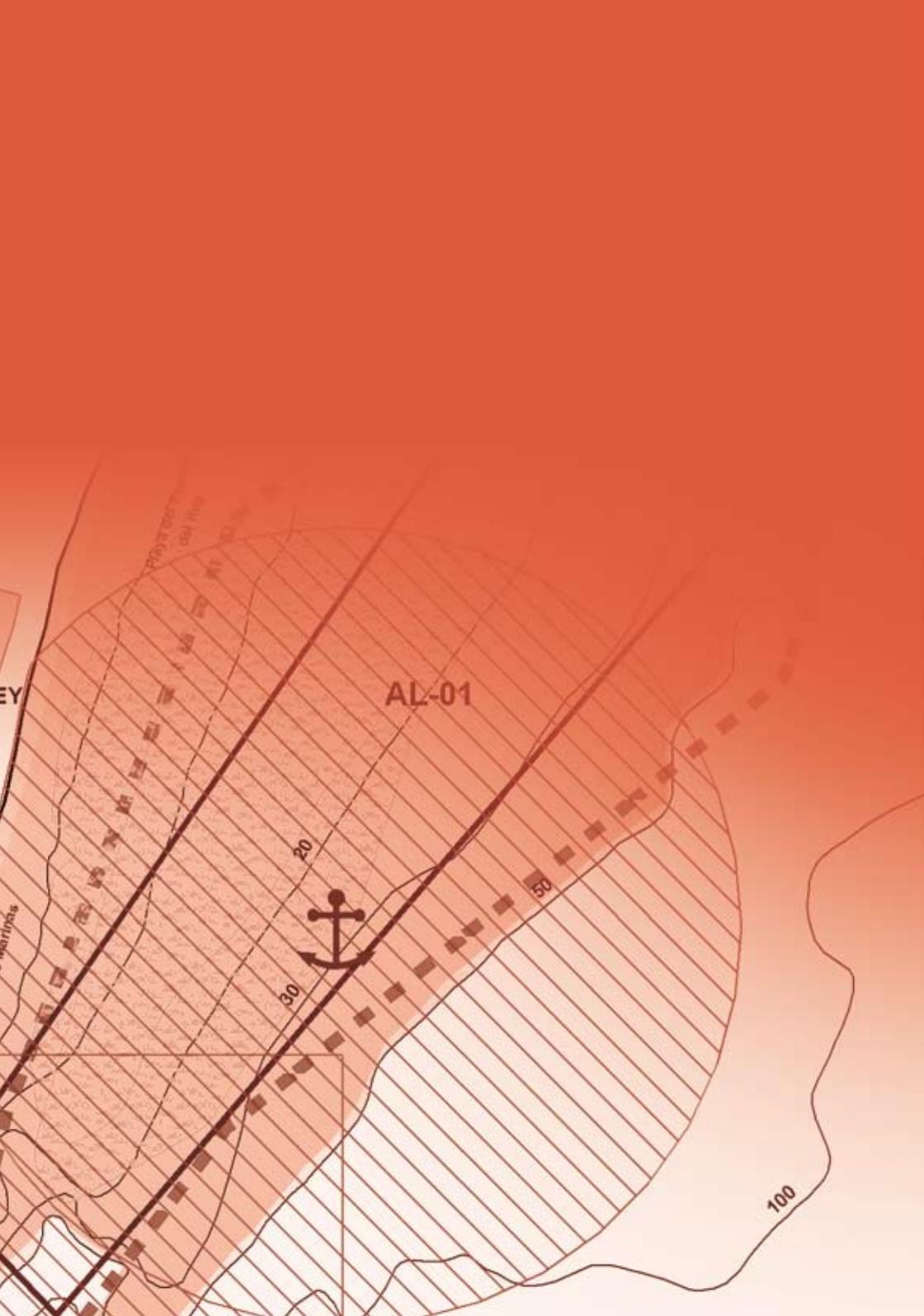
Con objeto de establecer un sistema de gestión, los diversos ministerios necesitan implicarse y todas las actuaciones deben ser apoyadas a escala local. En el caso del Ministerio de Medio Ambiente, se debe definir un programa de protección del área que identifique los objetivos de conservación y que incluya mecanismos concretos (p. ej. un programa para mejorar el sistema hidráulico del Delta en Egipto). Se debe establecer la cooperación con el Ministerio de Pesca, que lleve a una evaluación de los recursos y de la producción. En Argelia deberían simplificarse los procedimientos para solicitar una concesión, mientras que en Egipto debería fomentarse el desarrollo de viveros para limitar las presiones sobre los recursos naturales. El Ministerio de Turismo debería colaborar con los de Medio Ambiente y Pesca para resolver los problemas de planificación territorial. En ambos países, los procesos de toma de decisiones necesitan hacerse mucho más transparentes.

Con respecto a las cuestiones económicas, las subvenciones concedidas por estos países benefician a la pesca en detrimento de un desarrollo sostenible. Además, los programas de apoyo, el control financiero y la seguridad de las inversiones dentro de la acuicultura son muy débiles y deben ser mejorados. La información disponible sobre la internalización de los costes y beneficios dentro del ecosistema no es suficiente para un análisis completo.

La gestión adaptativa en términos espaciales es crucial en ambas regiones y debería tener en cuenta el funcionamiento del ecosistema como un todo, con la armonización de la estructura de toma de decisiones que pesan sobre el ecosistema. La gestión adaptativa en

términos de tiempo, aunque ya se aplica dentro de la actividad, se hará más eficaz siguiendo el lanzamiento del enfoque de la gestión basada en el ecosistema.

Por lo tanto, estos dos estudios de caso han validado el método, aunque se pueden hacer algunas críticas sobre el modo en el que se aplicó. La identificación de los actores podría ser realizada con relación a los actores del área estudiada. Los casos de estudio subrayan la importancia de especificar primero los límites del ecosistema, seguido de los del área de gestión, y viendo luego qué actores interactúan con el área. Además, una cantidad considerable de trabajo se dirige a identificar a los actores y a comprender sus respectivos papeles en la gestión del área. Para aplicar este método de gestión, se necesitará establecer las estructuras necesarias para permitir a los actores estar representados. Las deficiencias estructurales deberían ser mitigadas mediante su apoyo a esta operación.



KEY

warriors

Prova...
del...

AL-01

20

30

50

100

Capacidad de carga, indicadores y modelos

Esta guía proporciona definiciones y herramientas para medir la capacidad de carga. Se ofrecen las diferentes dimensiones y significados de la capacidad de carga, además de los criterios y las variables que se han de utilizar. Se proponen ejemplos y modelos y se proporcionan las directrices relativas a la selección y a la gestión de emplazamientos para la sostenibilidad de la acuicultura.

La capacidad de carga medioambiental se puede definir como el máximo número de animales o cantidad de biomasa que puede soportar un ecosistema determinado en un periodo de tiempo definido. El término ‘capacidad de carga’ es utilizado a menudo en el contexto de la gestión o planificación costera, con respecto



© Sandra Simoes

a actividades humanas como la industria o la acuicultura. Resulta especialmente apropiado para sistemas de cultivo que dependen directamente del medio en cuanto a la fuente de alimentación como es el caso de la acuicultura de moluscos bivalvos.

Sin embargo, cuando se consideran otras formas de acuicultura, tales como el cultivo de peces en recintos de redes, que proporciona alimento autóctono a los organismos cultivados, sería más correcto hablar de capacidad ‘de soporte’ en lugar de ‘de carga’. En estos casos nuestro interés se centra en la capacidad del ambiente para absorber y

asimilar el exceso de carga de compuestos y nutrientes orgánicos. Si el entorno que la recibe no puede ‘metabolizar’ o asimilar eficazmente la carga de nutrientes y de materia orgánica, observamos efectos negativos, por ejemplo el deterioro del agua o de la calidad de los sedimentos que pueden poner en peligro la integridad y la salud del ecosistema.

Una reciente evaluación de la sostenibilidad del cultivo de bivalvos por parte de McKindsey et al. (2006) estableció el siguiente desglose de ‘capacidades de carga’:

- Capacidad de carga física: La superficie total de granjas marinas que se pueden ubicar en el espacio físico disponible;
- Capacidad de carga productiva: la densidad de población de bivalvos en la que la recolección está maximizada;
- Capacidad de carga ecológica: la densidad de población o de granjas acuícolas que causa impactos ecológicos inaceptables;
- Capacidad de carga social: el nivel de desarrollo de las granjas que causa impactos sociales inaceptables.

Hablar en términos de ‘impactos inaceptables’ implica que han sido definidos más por los responsables de las políticas que por los científicos, y se puede esperar alguna arbitrariedad. A fin de minimizarla, es necesario conseguir un consenso entre los actores y entre los países para garantizar la armonización con respecto a los impactos aceptables de la acuicultura a lo largo y ancho del Mediterráneo.

Una forma de definir los impactos aceptables es estableciendo los criterios y variables que se han de utilizar para calcular la capacidad de carga y de soporte. En este caso, entre las cuestiones más difíciles que es necesario incluir se encuentran:

- El componente ecológico de la capacidad de carga, es decir, ¿cuáles son los impactos ecológicos aceptables? Se pueden seleccionar una serie de variables como el bajo nivel de oxígeno en el agua

(hipoxia), la clorofila elevada o el carbono orgánico en partículas (eutrofización), además del daño de hábitats o especies importantes. Un ejemplo es la utilización de ‘criterios de exclusión’ tales como los hábitats o especies protegidos, por ejemplo las praderas de *Posidonia oceanica* (distancia > 800 m) o los lechos de algas rojas calcáreas (*maerl*), además de las actividades que pudieran ser perjudiciales para la acuicultura por causar florecimientos de algas nocivas (HABs, *harmful algal blooms*), o los emplazamientos contaminados;

- Los efectos acumulativos de las granjas acuícolas sobre las masas de agua o los litorales en un espacio limitado;
- Los efectos sinérgicos u hostiles con otros usos u otras fuentes de nutrientes;
- Una normativa desequilibrada, donde, por ejemplo se utiliza una normativa rígida para reducir la emisión de nutrientes en áreas donde contribuye con una proporción pequeña a la descarga total de nutrientes;

Otro enfoque que se ha probado en Grecia trata de utilizar variables relacionadas con las características del entorno receptor, tales como:

- Profundidad (efecto mínimo sobre los ecosistemas costeros frágiles);
- Abertura/exposición (máxima renovación del agua y máxima eliminación de residuos);
- Distancia a la línea costera (mínimo conflicto con otros usuarios de la zona costera).

Además, podemos utilizar variables relacionadas con la calidad ambiental o estándares como los niveles de producción primaria, los niveles de oxígeno en los sedimentos, o el estado de las comunidades bentónicas, y comparar los valores medidos con los valores umbral para determinar cuando son ‘inaceptables’ los impactos de la actividad. Entre los ejemplos de este último enfoque se incluyen, por ejemplo, los estándares de la Directiva Marco del Agua (DMA) de la UE.

El papel de los gestores ambientales y costeros es planificar las actividades humanas de tal manera que se minimicen los riesgos de los impactos ecológicos, sociales y económicos inaceptables sobre los entornos de interés. Una de las herramientas que se han desarrollado para ayudar a los gestores a proteger el medio ambiente es el Estándar de Calidad Ambiental (ECA). Estos estándares establecen generalmente las concentraciones en el medio ambiente de ciertos compuestos, por debajo de los cuales es de esperar que no tengan lugar los efectos inaceptables. Algunos estándares son límites legales exigibles, como los productos químicos de la 'Lista 1' bajo la Directiva Marco del Agua, mientras que otros se especifican en las directrices y en los códigos de prácticas. La mayoría de los países mediterráneos carecen actualmente de un ECA específico para la acuicultura marina. Es más, la utilización de ECA es todavía problemática porque a escala local están sujetos a debate, por lo que se podrían emplear en su lugar los estándares de la Directiva Marco del Agua.

Uno de los primeros pasos hacia el desarrollo de los estándares medioambientales es la selección de indicadores acerca del estado medioambiental. Los indicadores medioambientales son variables cuantificables que permiten evaluar los cambios en las características de los hábitats y en el funcionamiento y la estructura del ecosistema. Los indicadores pueden utilizarse también para caracterizar el efecto del entorno sobre la acuicultura, además de los cambios sociales y económicos relacionados con ella. Un examen de los indicadores utilizados comúnmente en Europa fue llevado a cabo en el proyecto FP6 de la UE ECASA a fin de establecer cuáles de ellos son los más útiles y prácticos para los gestores y los cultivadores acuícolas. Los indicadores ecológicos consisten en variables que caracterizan el estado de la columna de agua, los sedimentos y el bentos, mientras que los indicadores socioeconómicos tratan diversas cuestiones acerca de las preferencias de la población y la selección de los emplazamientos.

Los indicadores proporcionan una información útil sobre el estado del medio ambiente antes, durante y después de un hecho como es el inicio del ciclo de crecimiento de la acuicultura. Como a menudo existe un sesgo en el uso de indicadores, se recomienda que se utilicen varios indicadores para describir los impactos sobre el medio marino. Los

indicadores son por lo tanto muy útiles en los programas de control que comprueben de forma continua el estado del ambiente.

Si queremos evaluar la idoneidad de un emplazamiento para la acuicultura, necesitamos predecir los impactos futuros potenciales de la actividad planeada, y para ello necesitaremos emplear modelos. Los modelos validados pueden predecir las condiciones futuras sin ninguna medición ulterior ya que han sido comprobados sobre el terreno antes de utilizarlos. Los modelos son cada vez más flexibles y precisos, debido principalmente a la potencia creciente de los ordenadores, pero su calidad y aplicabilidad dependen de la validez de las hipótesis subyacentes y de que se comprueben en un conjunto amplio de condiciones ambientales. La utilización de indicadores y modelos mejora la capacidad de los científicos, de los responsables de las normativas, de los productores y de los consultores ambientales para evaluar detenidamente el impacto potencial de nuevas operaciones de acuicultura, para caracterizar y evaluar cualquier impacto real, y para delimitar las áreas en las que se puede minimizar el impacto de los cultivos marinos.

Los indicadores se han desarrollado también con otros propósitos. CONSENSUS fue un proyecto europeo destinado al desarrollo sostenible de la acuicultura en Europa. Su objetivo estratégico era demostrar a los consumidores las ventajas del pescado y los mariscos cultivados de alta calidad, seguros y nutritivos criados en condiciones sostenibles. Este análisis condujo a la elaboración y la evaluación de una lista de 78 indicadores para la acuicultura sostenible, entre los que se incluyen la viabilidad económica, la imagen pública, el uso de los recursos, la gestión de la sanidad y el bienestar, los estándares ambientales, los recursos humanos y por último la biodiversidad.

Ejemplo de modelos: ECASA

La macrofauna bentónica es la medida tradicional del impacto sobre el bentos. Con todo exige mucho tiempo, es cara y requiere destreza y experiencia para identificarla de forma cuantitativa. Por ello, se ha invertido un esfuerzo considerable en un intento de identificar unos indicadores biogeoquímicos de sedimentos simples y universales que puedan utilizarse como datos indirectos. En algunos casos (p. ej. Grecia e Israel) se ha utilizado con éxito la concentración de materia orgánica en el sedimento para indicar el 'grado' y la extensión del impacto del cultivo de peces, pero en general, la mayoría

de los países requieren que se determinen indicadores macrobéntónicos, aparte de los geoquímicos, con fines de monitorización.

En el proyecto ECASA se recogieron los datos en 58 estaciones de variables biológicas (abundancia o riqueza de especies), variables de ubicación (velocidad de las corrientes, profundidad, distancia a las jaulas o latitud), variables de los sedimentos (tamaño del grano, potencial redox, o carbono orgánico total, TOC en inglés), y actividad del cultivo (años de funcionamiento y producción). Los factores más importantes que explican la variabilidad de los indicadores biológicos fueron los relacionados con la actividad de las granjas acuícolas (producción, años de funcionamiento, distancia a las jaulas) y las características hidrográficas del área (velocidad de las corrientes, profundidad del agua); estos factores en conjunto explican el 29% de la variabilidad para todas las ubicaciones.

Al analizarse estos últimos factores conjuntamente con las características del sedimento (tamaño del grano, redox, TOC) explicaron el 21% de la variabilidad, mientras que los sedimentos por sí solos explicaron nada más que el 5% de la variabilidad total. Así pues, los indicadores biológicos seleccionados representan bien la extensión del impacto de la acuicultura, si bien es importante tener en cuenta el elevado porcentaje de variabilidad no explicada (45%), el cual probablemente se deba a características específicas dentro del emplazamiento que no se estudiaron en este proyecto.

Indicadores de la columna de agua

Aunque la lista completa de los indicadores de la calidad del agua era más extensa, los cuatro indicadores evaluados en nueve emplazamientos de estudio ECASA fueron: amonio, fósforo reactivo, clorofila a (Cl-a) y la profundidad del disco Secchi, utilizados primordialmente como indicador de abundancia/biomasa de fitoplancton. Estos cuatro indicadores no proporcionaron una prueba concluyente del impacto de las granjas acuícolas para el cultivo de peces y mariscos ni de ningún efecto adverso en el ecosistema pelágico en particular. El control de amonio y fósforo reactivo proporciona una prueba del promedio de enriquecimiento de nutrientes cerca de las granjas acuícolas. Sin embargo, las desviaciones de la Cl-a y de la profundidad del disco

Secchi de los valores de referencia observados en esos emplazamientos no se correlacionaban con las de los nutrientes.

Varios estudios previos no han logrado encontrar vínculos claros entre la producción primaria local y las concentraciones de nutrientes de la columna de agua. En numerosos casos, esto es así porque la escala temporal de la respuesta biológica es mayor que el tiempo de residencia de la masa de agua receptora. Por lo tanto, será necesario considerar escalas más amplias y evaluar el efecto acumulativo, lo que resulta más sencillo mediante la utilización de modelos.

Sin embargo, los modelos requieren datos de validación; por tanto, no sugerimos que los datos recogidos sobre los indicadores de la columna de agua no tengan valor, sino más bien que los objetivos al recoger esos datos necesitan estar claros. Desde la perspectiva sanitaria de los peces y mariscos, la concentración de oxígeno de la columna de agua es un claro indicador fundamental que se mide rutinariamente en muchos emplazamientos de cultivo.



© Ibrahim Okumus

Los datos recopilados dentro del proyecto ECASA sugieren que el enriquecimiento de nutrientes no se correlaciona con la elevada concentración de fitoplancton en las áreas 'de impacto', y esto ha quedado demostrado también por otros diversos estudios (Pitta *et al.*, 1998, 2006; Karakassis *et al.*, 2001; Dalsgaard y Krause-Jensen, 2006; Sarà, 2007). El muestreo y las mediciones instantáneas no permiten la monitorización de los flujos de nutrientes y, en el caso de los nutrientes liberados dentro de la columna de agua por fuentes específicas, resulta más importante el flujo que la concentración total y permanente de nutrientes.

Para soslayar las deficiencias de los métodos estándar, Dalsgaard y Krause-Jensen (2006) diseñaron un método para comprobar el flujo de nutrientes y su impacto potencial en las poblaciones locales de algas. Este 'bioensayo' de cinco días se empleó en varios de los emplazamientos estudiados del proyecto ECASA para investigar los flujos de nutrientes que provenían de la actividad acuícola. En todos los casos, hubo un aumento muy significativo en la concentración de Cl-a durante el periodo de incubación de cinco días, comparado con los valores iniciales (en agudo contraste con la mayoría de los hallazgos que no mostraban prácticamente ninguna diferencia en la biomasa total de fitoplancton alrededor o lejos de las granjas acuícolas para el cultivo de peces); y en la mayor parte de los emplazamientos hubo una disminución clara en la concentración de Cl-a a distancia de la fuente puntual (granjas), correspondiente a un reducido flujo de nutrientes.

Justificación

La industria está luchando por aumentar el tamaño de las granjas de peces a fin de conseguir economías de escala. En el estado actual de conocimiento, no es seguro suponer que un cambio en la escala de producción será ambientalmente aceptable, socialmente equitativo y viable económicamente, según se define para el desarrollo sostenible de la acuicultura. Es necesario, por lo tanto, establecer criterios para fijar la producción acuícola máxima en cada emplazamiento con el fin de evitar la degradación del medio marino y en particular de la zona costera, que está ya bajo una considerable presión humana en la mayor parte del mundo. Sin embargo, por el momento hay poco consenso en cuáles deberían ser estos estándares en la acuicultura mediterránea.

Principio

Se deben tener en cuenta las mediciones operativas de la capacidad de carga en la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura con el fin de permitir el uso sostenible de los recursos marinos.

Directrices

- Se debe considerar la capacidad de carga de todos los parámetros medibles en la selección y gestión de emplazamientos. Para conseguir el desarrollo sostenible de la acuicultura es importante considerar los aspectos ambientales, sociales, físicos, de producción y económicos de la actividad.
- Se deben evitar las áreas con una prueba evidente de poseer una capacidad limitada. La acuicultura necesita una buena calidad del agua para ponerla en práctica, por lo tanto deben evitarse los sitios contaminados o las áreas con floraciones de algas nocivas o con déficit de oxígeno.
- Las instalaciones acuícolas deben ajustar su producción a la capacidad de carga del entorno local. Cada ecosistema tiene una capacidad diferente para absorber y asimilar el exceso de carga de compuestos orgánicos y nutrientes. Por ello, la baja producción debe estar localizada en zonas poco profundas, costeras y resguardadas y la producción elevada en emplazamientos profundos, alejados de las zonas costeras y expuestas.
- Se debe establecer un límite máximo de producción por cada granja acuícola, incluso en el caso de las condiciones medioambientales más favorables. Cualquier revisión de los límites debe estar respaldada por un control intensivo y regular, que proporcione pruebas suficientes de que este nivel máximo de producción no provoca impactos perjudiciales irreversibles.

- Se debe realizar una evaluación de la proporción máxima de espacio permisible que puede utilizarse para la acuicultura en cada masa de agua, teniendo en cuenta otros usos así como la vida silvestre local. Se deben usar indicadores ecológicos y socioeconómicos además de modelos y estándares para obtener la mejor evaluación integrada posible de la asignación del espacio.
- Se debe fomentar la consulta y el diálogo entre los reguladores, los productores, los científicos y las partes interesadas relevantes para conseguir términos aceptables de manera general. El establecimiento de estándares y normativas de calidad ambiental comunes a todos los países y regiones mediterráneas conducirá no sólo a una competencia justa, sino también a un grado más elevado de protección ambiental y a un perfil medioambiental acentuado de la industria acuícola.

Modelos

Tabla P.1. Modelos para evaluar el impacto de la acuicultura en el medio ambiente

Nombre del modelo	Escala	Breve descripción
<u>MERAMOD</u> <u>DEPOMOD</u> <u>Auto</u> <u>DEPOMOD</u>	A	Modelos de seguimiento de partículas utilizado para predecir el impacto del material de desecho en forma de partículas (y de componentes especiales como medicinas) de las granjas de peces y el impacto sobre la comunidad béntica de ese flujo. MERAMOD se desarrolló para lubinas y besugos en las granjas del Mediterráneo, DEPOMOD y AutoDEPOMOD para las granjas de salmones del Atlántico Norte.
<u>Modelo CSTT</u>	B	CSTT es un modelo de caja única que predice el máximo de clorofila del fitoplancton que puede provenir del enriquecimiento de nutrientes. CSTT se refiere al equipo de trabajo de estudios integrales del Reino Unido (<i>Comprehensive Studies Task Team</i>). El modelo también existe en una versión dinámica (dCSTT) que utiliza el mismo modelo físico que el LESV.
<u>LESV</u>	B	Modelo vector del estado de los ecosistemas de fiordos [<i>Lach fjord ecosystem state vector</i>], un desarrollo del modelo CSTT que incluye oxígeno y tipo de fitoplancton y es capaz de simular el cambio estacional, consta de un modelo físico de tres capas (ACExR) derivado del FjordEnv

Nombre del modelo	Escala	Breve descripción
<u>ShellSIM</u>	Ib	Modelo dinámico para la alimentación, la biodeposición, el metabolismo, la excreción y el crecimiento de moluscos bivalvos en función de la temperatura, la salinidad, y de la disponibilidad y composición de seston. Entre los bivalvos se incluyen mejillones (<i>Mytilus edulis</i> , <i>M. galloprovincialis</i> , <i>Perna canaliculus</i>), ostras (<i>Crassostrea gigas</i> , <i>Ostrea plicatula</i>), peregrinas (<i>Chlamys farreri</i>) y almejas (<i>Tapes philippinarum</i> , <i>Tegillarca granosa</i> , <i>Sinomacula constricta</i>).
<u>EcoWin</u>	B, C	Un sistema de programación orientada a objetos para la implementación de modelos de ecosistemas acuáticos, que utiliza una amplia gama espacial de cajas (1D, 2D o 3D), dentro de cada una de las cuales se pueden resolver la biogeoquímica correspondiente y la dinámica de la población.
<u>FARM</u>	A	Un modelo basado en red para la modelización de granjas de mariscos en aguas costeras y de estuarios, que incluye el transporte de residuos, el crecimiento individual de los mariscos para varias especies de mariscos, la dinámica de población y el equilibrio del oxígeno disuelto. FARM utiliza el procedimiento ASSETS para evaluar el impacto ambiental.
<u>Long lines</u>	B	Modelo combinado ecofisiológico y de cajas para simular el crecimiento de mejillones criados en palangres.
<u>DEB</u>	Ib	Modelo de presupuesto de energía dinámico (<i>Dynamic Energy Budget</i>) que puede simular el índice de crecimiento y la reproducción de un organismo individual en función de densidades de alimento y temperatura del agua variables.
<u>DDP</u>	Ib	Modelo para evaluar las variaciones temporales en la estructura demográfica de la biomasa total de ostras y mejillones en función de la tasa de mortalidad y de la tasa de crecimiento (representada mediante una función empírica de la temperatura del agua y de la concentración de alimentos) en el lago Thau.
<u>Hydro</u>	3-H: B, C	Resuelve las ecuaciones tridimensionales de Navier-Stokes promediadas por Reynolds con una aproximación hidrostática y la condición de una frontera de superficie libre. Se permite la evolución de la densidad y se relaciona con la temperatura y la salinidad mediante una función de estado. El dominio computacional horizontal es una cuadrícula regular.
<u>TRIMODENA</u>	3-H: A, B	Incluye un modelo hidrodinámico de elementos finitos en 3D para la simulación numérica de los procesos dispersivos, y un modelo lagrangiano en 3D de rastreo de partículas para simular la dispersión de partículas, ambos se han aplicado a la contaminación de los cultivos marinos.

Nombre del modelo	Escala	Breve descripción
<u>EDMA</u>	1-S	Utiliza el BNRS (Simulador de redes de reacciones biogeoquímicas, <i>Biogeochemical Reaction Network Simulator</i> , para la descomposición orgánica y los procesos de oxidación en el sedimento): un entorno de programación general y de uso gratuito realizado por el departamento de Geoquímica de la Universidad de Utrecht.
<u>BREAMOD</u> <u>Tapes-IBM</u> <u>MG-IBM</u>	Ib	Modelos bioenergéticos basados en individuos que describen el crecimiento de: Dorada <i>Sparus aurata</i> Almeja <i>Tapes philippinarum</i> Mejillón <i>Mytilus galloprovincialis</i> (peso somático y peso seco de las gónadas)
<u>KK3D</u>	B	Modelo de rastreo de partículas utilizado para predecir los vertidos en forma de partículas provenientes de granjas de peces, incluyendo la hipoxia del fondo. El modelo se ha parametrizado para los peces de aleta.
<u>FjordEnv</u>	B	Modelo de tres capas para el intercambio en los fiordos, que parametriza numerosos procesos físicos y que incluye una biología pelágica simple y la penetración de la luz.
<u>MOM</u>	A	El modelo MOM se puede utilizar para calcular la capacidad de soporte (PTP, producción total de pescado) de un área de cultivos de peces que contenga cuatro submodelos: un modelo de peces, un modelo de jaulas de calidad del agua, un modelo de dispersión y un modelo béntico.

Las escalas A, B, C se refieren a escalas espaciales: A es local con respecto a la jaula, B es local con respecto a la masa de agua, y C es regional. Ib es un modelo basado en individuos, y 1-S y 3-H se refieren al sedimento unidimensional (vertical) y a modelos hidrodinámicos tridimensionales, cuya escala se establece en cierta medida por la aplicación.

Recursos necesarios para utilizar un modelo

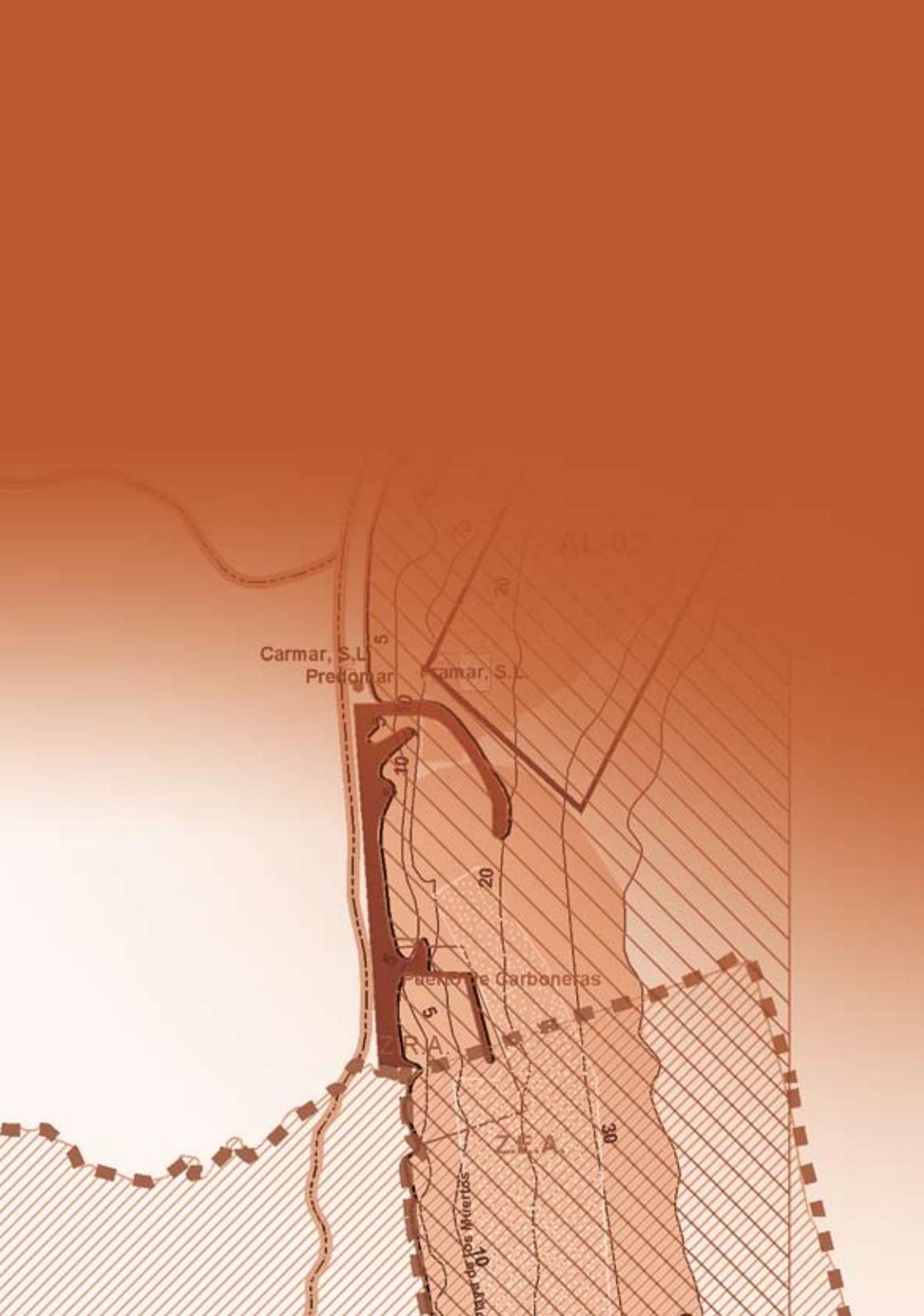
Desarrollar y documentar un modelo resulta caro. Se deben considerar los siguientes costes al planear el uso de un modelo para los propósitos descritos en esta caja de herramientas:

- Los costes de la licencia del programa informático utilizado para ejecutar el modelo. En ocasiones este programa es propiedad de las instituciones asociadas a ECASA. En otros casos, el programa puede ser libre pero necesita software de propiedad como el Matlab para ejecutarse. A algunos de los modelos de

ECASA se puede acceder a través de los sitios web, pero puede ser necesaria una contraseña;

- Los costes de ejecución del programa de interpretación de los resultados: los costes informáticos son insignificantes en la mayoría de los casos, pero puede que los usuarios tengan que desarrollar destrezas para utilizar el programa y el modelo;
- Los costes de obtención y de elaboración de la información en las ‘condiciones específicas’ correspondientes al emplazamiento o a la masa de agua, la información detallada sobre la topografía del lecho marino (necesaria en los modelos hidrodinámicos) y los datos sobre las condiciones de contorno son a menudo difíciles o caros de adquirir.

Algunos de los modelos de ECASA usan software estándar como hojas de cálculo o un navegador de red, minimizando por tanto las dos primeras clases de costes, sin embargo queda el coste de conseguir la información que se necesita.



Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

Esta guía describe la Evaluación del Impacto Ambiental como una herramienta indispensable para ponerla en práctica antes de que se apruebe un emplazamiento acuícola. Garantiza que los procesos de toma de decisiones sean correctos, respaldados por datos precisos de los posibles impactos de la actividad, y teniendo en cuenta la aceptación socioambiental del proyecto. Debe ser conforme tanto con los criterios de sostenibilidad como con los códigos de buenas prácticas.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un proceso de toma de decisiones para reducir los impactos que ocasionan las actividades humanas sobre el medio ambiente. Consiste en identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos biofísicos, sociales y otros efectos relevantes de las propuestas de desarrollo con anterioridad a la



© Leonardo Tunesi

toma de decisiones importantes y asumir compromisos (Asociación Internacional de Evaluación de Impacto (IAIA en sus siglas en inglés) e Instituto de Evaluación Ambiental, 1999)

La EIA se presentó y se formuló por primera vez mediante la Ley Nacional de Políticas Medioambientales de EEUU (NEPA, *National Environmental Policy Act*) en 1969 (Fischer, 2003). Hoy en día es utilizada en todo el mundo en países con distintos procedimientos administrativos y políticos para la mayoría de las actividades que son potencialmente perjudiciales para el medio ambiente, como la acuicultura, la pesca y el turismo. La evaluación ambiental estratégica

(EAE, SEA en inglés) es el término utilizado para describir el proceso de evaluación ambiental para las políticas, los planes y los programas (De Boer y Sadler, 1996).

En una EIA, las decisiones se apoyan en datos precisos y se mide la aceptación social del proyecto. Una EIA se implementa realizando cambios en: i) un proyecto (empresa privada); ii) planes de actividades (planificación regional/nacional de la acuicultura); iii) una actuación estratégica (estrategia regional/nacional de la acuicultura) o, si fuera necesario, impidiendo que bajo ningún concepto siga adelante un proyecto.

Para la acuicultura, en la mayoría de los países la EIA se lleva a cabo con anterioridad a la aprobación de un nuevo emplazamiento de acuicultura o a la ampliación de uno ya existente. Los diversos objetivos de la EIA en la acuicultura fueron establecidos por el Grupo de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP, 1996) e incluyen los siguientes:

- Identificar los impactos positivos y negativos, incluidos los impactos directos e indirectos;
- Establecer medidas de mitigación y maneras de reducir los impactos negativos en todas las áreas ambientales, sociales y económicas durante todas las fases (instalación, operación o desmontaje de las granjas acuícolas, si la actividad ha cesado);
- Identificar los impactos residuales que no pueden ser corregidos o atenuados;
- Desarrollar estrategias para monitorizar los impactos;
- Ayudar en la selección de emplazamientos.

La EIA es un proceso que consta de tres etapas:

- Cribado, con el fin de filtrar los proyectos que necesitan someterse al proceso de EIA;

- Alcance, con el fin de definir qué riesgos deben evaluarse y en qué términos, dependiendo de cualquier impacto ambiental predecible y del interés público;
- Elaboración de un informe escrito de EIA para realizar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que será revisada por los actores y el público en general y seguida de una fase de revisión general por parte de las autoridades administrativas y/o entidades independientes. Las decisiones finales las tomará la autoridad competente. La DIA debe incluir una presentación de la estrategia de control o monitorización ambiental y del protocolo que se desarrollará durante la fase de producción para garantizar que la evaluación de los riesgos haya sido eficaz.

Descripción de la declaración de la EIA

El Convenio de Espoo, firmado en 1991, fija el contenido mínimo de una EIA en su Apéndice II. Esta información se enumera a continuación (modificada y ampliada):

- La finalidad del proyecto;
- Una descripción técnica de la operación propuesta: especies, cantidad, descripción del emplazamiento, personal, herramientas e infraestructura en tierra y mar tales como amarres, jaulas o embarcaciones;
- Una descripción del posible proceso y de las alternativas operativas que resulten relevantes para la ubicación y el funcionamiento de la actividad;
- Un resumen que no sea de carácter técnico;
- Una descripción del entorno del proyecto propuesto (geomorfología, corrientes, clima, viento, olas, lechos de praderas marinas y otros hábitats naturales), del transporte y la infraestructura, la organización administrativa, las áreas ambientales sensibles, las áreas protegidas, y otras fuentes de actividad o contaminación, así como de otros usuarios de la costa como la pesca, el turismo y la navegación;

- Una descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos potenciales de cada etapa de la actividad propuesta y sus alternativas, su magnitud estimada durante todas las etapas de la producción: instalación (terreno utilizado para la preparación de las jaulas, alteraciones del tráfico, impactos de los amarres), fase de producción (bentos/columna de agua, tráfico en tierra y en el mar, etc.) y fase de desmontaje (p. ej. retirada del sistema de amarre), además de una estimación de la magnitud y el significado del impacto potencial (ver más adelante);
- Una descripción de las posibles medidas de mitigación y de los efectos que se esperan para mantener al mínimo el impacto ambiental adverso;
- Una indicación explícita de los métodos de predicción y de las hipótesis subyacentes además de los datos ambientales relevantes utilizados;
- Una identificación de las lagunas en los conocimientos y de las incertidumbres encontradas al recopilar la información necesaria;
- Un sistema de control, con un plan de monitorización que incluya una descripción de su diseño y su metodología;

Una preocupación que se ha encontrado en la EIA es cómo abordar ciertas incertidumbres en los datos y en los métodos. En este contexto, el principio o enfoque de precaución es un elemento importante en una EIA. En general la EIA se realiza con el apoyo de consultores y se basa en un estudio de campo sustentado en un análisis apoyado en la literatura existente acerca de las condiciones concretas del emplazamiento o área. A menudo tendrá que cumplir unos requisitos nacionales específicos en términos de presentación y estándares, debiendo tomar en consideración las cuestiones que se describen a continuación.

a. Impactos ambientales locales

Los impactos de la acuicultura representan menos del uno por ciento de los vertidos de nutrientes en el mar Mediterráneo, mientras que el mayor aporte proviene de la agricultura y de las aguas residuales

(Karakassis, Pitta y Krom, 2005). Este efecto general no excluye impactos locales significativos de la acuicultura como actividad humana que es: dichos impactos han sido estudiados por la EIA y controlados por protocolos de monitorización específicos.

La recogida de datos y el estudio de la situación ambiental local antes de la instalación es la parte más costosa e importante de la EIA. Un protocolo de referencia requiere que se lleve a cabo un análisis de campo submarino en las estaciones fundamentales de muestreo (debajo de las jaulas y a lo largo del patrón de corrientes: ver la guía sobre el Plan de Vigilancia Ambiental). Además, ofrecerá los datos para establecer una base de referencia con respecto a los datos recogidos con posterioridad, una vez que la empresa esté montada y funcionando.

Los impactos variarán según las especies cultivadas, lo que puede llevar a la complicación de la EIA y del proceso de concesión de licencias. Por ejemplo, los impactos del besugo y de la lubina son diferentes, ya que el del besugo tiene una distribución más amplia o menos concentrada, mientras que el impacto de la lubina está localizado principalmente debajo de las jaulas y está más densamente concentrado. Sus heces también difieren en tamaño, densidad y composición química

Para medir los impactos ambientales se deben considerar dos aspectos principales: la magnitud y el significado: la magnitud del impacto se refiere al nivel de cambios en la calidad ambiental que proviene del establecimiento de un nuevo proyecto, es decir, la diferencia entre las situaciones con y sin actividad; el significado del impacto está relacionado con la importancia que corresponde a esa diferencia.

El significado de los impactos ambientales depende en gran medida de la distribución espacial de los efectos y de los receptores afectados. Sin embargo, en la práctica actual de la EIA, esta dimensión espacial del impacto es a veces ignorada u ocultada en el proceso global de toma de decisiones. La información generada mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la identificación de los impactos y en las etapas de predicción de la EIA se pueden utilizar en la evaluación del significado del impacto mediante el procesamiento de un conjunto de índices de impacto (Antunes *et al.*, 2001).

Con frecuencia, la predicción de la magnitud de los impactos se lleva a cabo mediante la aplicación de modelos de simulación (Fedra, 1993) (véase más adelante el apartado ‘dispersión de la materia orgánica’).

Normalmente se evalúan los siguientes elementos:

- Calidad de la columna de agua, que incluye los niveles de oxígeno y de nutrientes disueltos (amoníaco, nitratos, nitritos y fosfatos), el pH, la salinidad, la clorofila a, y la turbidez. Un gran número de estudios en el Mediterráneo sacan la conclusión que a escalas espaciales pequeñas no hay un efecto sistemático en las variables de la columna de agua por parte del cultivo de peces (Poseidon *et al.*, 2006);
- Calidad del sedimento. En concreto, se miden la materia orgánica y el potencial redox para evaluar la oxigenación de los sedimentos y los impactos en las poblaciones bénticas tales como los nematodos y los poliquetos, otras variables medidas son la granulometría o tamaño de las partículas, el contenido orgánico o mineral, el sulfuro libre y el porcentaje de cobertura de *Beggiatoa*. Se indica también la presencia o ausencia de gránulos y de alimento, y en algunos países se requieren o pueden medirse los metales pesados o los niveles de contaminantes. El análisis de estos elementos muestra el significado del tipo de sedimento, grueso o fino, que viene siendo en gran medida un factor de la exposición del emplazamiento y puede verse perjudicado por la sedimentación.
- Calidad del bentos. Esta se utiliza para establecer la diversidad béntica y los indicadores apropiados de la calidad del bentos. Especies concretas pueden ser indicadores de la contaminación orgánica. Además el bentos es importante para la cadena alimenticia; revela la calidad biológica de la fauna béntica y los cambios que tienen lugar en ella.
- *Posidonia oceanica* y otras praderas marinas sensibles que estén presentes. A menudo se espera que la acuicultura esté localizada cerca de la costa, donde están presentes especies protegidas

sensibles como la *Posidonia oceanica* o la *Cymodocea nodosa*. El estado de las praderas de *P. oceanica* se establece midiendo la densidad de brotes, las características morfológicas de los mismos, y el volumen y la composición de nutrientes en epífitos como algas, hidrozoos y briozoos;

- Deberán evaluarse los mamíferos, las aves marinas y otras especies en peligro que estén presentes en el emplazamiento, además de otras especies mediterráneas en peligro como las que constituyen hábitats de coral y algas rojas calcáreas (*maerl*). Deben quedar reflejados especialmente otros impactos sobre mamíferos y aves marinos.
- La dispersión de materia orgánica y los patrones de nutrientes de la producción propuesta. Se deben utilizar los modelos ecológicos para evaluar cuantitativa y cualitativamente las relaciones entre los atributos del hábitat (ej. el gradiente de contaminación, las partículas orgánicas de los sedimentos en este caso) y las propiedades de la fauna o la vegetación. Esto se basa en el nivel de producción esperado, en las especies que se van a cultivar y en sus partículas fecales y su metabolismo, y los patrones de corrientes, información que se obtienen de la literatura y los modelos hidrodinámicos. La modelización juega un papel importante y quizás esencial para determinar los límites aceptables de la acuicultura o de cualquier impacto antropogénico, ya que sin modelos predictivos no podemos evaluar si los impactos son aceptables hasta que hayan tenido lugar y se hayan observado, lo que significa que casi siempre es demasiado tarde (Silvert, 2001). Los modelos hidrodinámicos y de transporte pueden predecir la dispersión de residuos disueltos en forma de partículas provenientes de las instalaciones acuícolas. Se utilizan para explicar los niveles de dilución y la magnitud del impacto de las partículas/heces/nutrientes alrededor de las jaulas. Para reducir el coste de tales modelos, se han desarrollado unos más simples, como Trimodena en España o Bardau en Francia. Pero a pesar de la calidad y de la utilidad de estas herramientas visuales, en la práctica el uso de modelos para predecir los impactos en los ecosistemas de las presiones es complicado y difícil. Al menos ofrecen un cuadro del tamaño de las partículas de sedimento y de la materia orgánica en el fondo. Hay algunos modelos sofisticados que asocian los resultados de las simulaciones hidrodinámicas y de dispersión con

Tabla Q.1. Sensibilidad de los hábitats y de las especies fundamentales a la presión de la acuicultura (de Poseidon et al., 2006)

Hábitat / Especie	Categorías de Presión													
	Asfixia		Cambios en bio-geoquímica		Cambio en los procesos costeros	Impactos en las infraestructuras	Modificación del paisaje terrestre o marino	Perturbación	Control de los predadores	Utilización de productos químicos	Transmisión de agentes patógenos	Cruce con organismos silvestres	Introducción de especies foráneas	Presiones indirectas en el ecosistema
	Asfixia	Turbidez	O ₂ disuelto	Nutrientes										
Arrecifes: comunidades del lecho de mejillones	Alto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Alto				Alto	Moderado			
Arrecifes: comunidades de gusanos poliquetos	Alto	Moderado	Alto	?	Moderado	Alto				?	?			
Lechos de praderas marinas en los sedimentos sublitorales	Alto	Moderado	Alto	Alto		Alto			Moderado	Alto			Alto	
Bancos de arena, fangos y arenales de marea	Alto	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Moderado	Alto			Moderado	
Lechos de algas rojas calcáreas (<i>maert</i>)	Alto	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Alto				?			Alto	
Comunidades de kelp y otras algas marinas	Alto	Alto	Alto	Alto		Moderado	Moderado			?			Alto	
Comunidades de marismas	Moderado		Moderado	Moderado		Moderado	Moderado			Alto	?			
Comunidades de dunas					Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Comunidades de pedregales y roquedos (<i>shingle</i>)	Moderado				Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado		?			
Cetáceos								Moderado	Alto	Moderado				
Pinnípedos								Moderado	Moderado	Moderado				
Nutrias	Moderado					Moderado		Moderado	Moderado	Moderado				
Peces	Moderado		Moderado					Moderado			Alto	Alto	Moderado	Alto
Aves	Alto	Moderado	Alto			Alto		Moderado	Moderado	Moderado			Moderado	Alto

Alto	Moderado	Bajo	Despreciable	? Incierto
------	----------	------	--------------	------------

diferentes modelos ecológicos para simular los efectos biológicos de los residuos (COHERENS, MOHID, etc.) pero necesitan un alto nivel de profesionalidad para ser ejecutados correctamente.

En la tabla Q.1 se presentan los impactos y análisis provisionales correspondientes a cada medición, basados en la literatura, sobre los hábitats y especies localizadas alrededor de los emplazamientos. Algunos de ellos están resumidos en los programas europeos MEDVEG y AQCESS y, a pesar de ciertas diferencias de un país a otro, tienen características similares a lo largo y ancho de la región.

Como ejemplo de medidas de mitigación, los resultados de todas las mediciones y los análisis de los productores/consultores pueden indicar formas de disminuir los impactos, tales como el cambio de posición de las jaulas en una corriente concreta y a una profundidad apropiada, la mejora en los procedimientos de alimentación, la integración de la producción o la creación de arrecifes artificiales asociados a la instalación acuícola para aumentar la capacidad de filtrado y mejorar y enriquecer la columna de agua. Con respecto a las especies en peligro o sensibles, la recomendación general es colocar las jaulas lejos de cualquier *Posidonia* o *maerl*.

b. Impactos físicos terrestres y marinos

Este apartado corresponde a una descripción del anclaje de las jaulas y de los impactos en los sistemas de amarre, además del transporte desde el mar (desde la planta al puerto, etc.). Presenta los impactos en todas las etapas, incluidos los periodos de instalación y desmontaje.

Serán presentadas las mejoras en el sistema de amarre, además de los cambios a corto plazo en el transporte en las áreas públicas, en los emplazamientos técnicos terrestres, y en las ubicaciones de puertos de seguridad, siendo todos ellos ejemplos de medidas de mitigación.

c. Impactos de la práctica y de la gestión de las granjas acuícolas

Esta sección consiste en describir cada etapa de la producción y sus impactos: desde la producción de larvas y alevines hasta su traslado a las jaulas y el proceso de alimentación (origen y cantidad de alimento granulado y artificial, cantidad e impactos del pescado fresco), además de los procedimientos de sacrificio y procesado y los impactos en el bienestar animal. También

aborda los volúmenes esperados de residuos orgánicos de las plantas de procesado y el procesado y la gestión de los residuos sólidos.

Todas las medidas de mitigación presentadas intentan mejorar la gestión de las granjas acuícolas, el proceso de alimentación y el bienestar animal, *inter alia*.

d. Impactos y relación con las especies protegidas y las especies en peligro

Esta sección sopesa normalmente los impactos específicos, si existen, que se produzcan en las áreas Natura 2000, en las áreas y especies protegidas, o en el tráfico marítimo (Poseidon *et al.*, 2006).

Las medidas de mitigación se pueden presentar por medio de mapas claros o datos de los SIG sobre el área. Se requiere la delimitación del emplazamiento de producción y de cualquier área sensible para mostrar la distancia a cada zona protegida, y debe ofrecerse la legislación correspondiente que ha de tenerse en cuenta. La distancia de la instalación con respecto a las praderas de *Posidonia oceanica* debe cumplir las recomendaciones internacionales (UICN, 2004).

e. Aportes químicos, impactos sanitarios y salubridad en la tierra y en el mar

Esta sección toma en consideración los riesgos de enfermedades y la transferencia potencial a las poblaciones naturales de peces, y también el sistema de procesado y todas las cuestiones relacionadas con la salud pública. En general los aportes químicos al ambiente están asociados a la prevención de enfermedades. Cuando se añaden productos químicos al ambiente, este puede retener un producto concreto y se debe calcular su impacto.

Entre las medidas de mitigación se encuentran las que desarrollan para reducir los riesgos de enfermedades, tales como la certificación de calidad de las larvas y crías, la profilaxis y el uso de medidas con productos químicos naturales, la mejora de las densidades de siembra y la reducción del estrés, la frecuencia del retiro de animales muertos, las condiciones de matanza y el desarrollo de un proceso condicionado,

así como las medidas de certificación de la calidad y de la infraestructura de refrigerado.

f. Poblaciones naturales, cruce e impactos indirectos en el ecosistema

La acuicultura es una de las causas de la pérdida de biodiversidad en los peces debido a las especies cultivadas (Naylor *et al.*, 2005). Normalmente, para estas especies se elabora una EIA específica con respecto a su impacto en las poblaciones naturales por las interacciones genéticas o competencia genética, así como por las enfermedades. Otro aspecto es el consumo de poblaciones naturales como alimento, ya que la acuicultura consume el 50 por ciento de la producción mundial de pescado. Los impactos sobre las especies de interés comercial normalmente no se debaten sino de manera sucinta y lo mismo pasa con las poblaciones de peces debajo o alrededor de las jaulas (el fenómeno de la atracción y los efectos de los dispositivos de atracción de peces, los cambios en la biodiversidad y los impactos en la pesca). Esto afecta a todas las especies, incluido el atún rojo (BFT, *bluefin tuna*) en granjas. Por último, la declaración o documento de evaluación de impacto ambiental ofrece la relación entre los niveles de producción, las especies producidas y el riesgo de introducir especies foráneas. Como norma general, solo deben proponerse para el cultivo especies mediterráneas.

Las medidas de mitigación normalmente abordan el proceso de alimentación, la calidad del alimento propuesto y los estándares de calidad de los criaderos con el fin de evitar la introducción de especies foráneas. Para el cultivo del atún rojo, deben incluirse las cuotas de BFT, los estándares de calidad de origen del alimento fresco, y la dependencia y el impacto en la pesca local. Para otras especies cultivadas, debe mencionarse el impacto positivo en la pesca comercial a escala pequeña y local próxima a las jaulas (Giannoulaki *et. al.*, 2005).

g. Impactos de los predadores

Las poblaciones de peces y mariscos mantenidos por las actividades acuícolas atraen inevitablemente la atención de los predadores naturales como los mamíferos y aves marinas. El control de los predadores puede ser cuestionado puesto que muchos predadores están protegidos por la legislación de los Estados miembros y de la UE, especialmente dentro de los lugares declarados de interés para la conservación. El control puede ser posible bajo el Artículo 9 de la Directiva del Consejo 79/409/EEC31.

A modo de ejemplo de medidas de mitigación, se consiguen resultados a largo plazo utilizando una combinación de métodos y alternando frecuentemente los dispositivos utilizados. Estos consisten en técnicas y dispositivos móviles para ahuyentar a los depredadores y la colocación de redes sobre las jaulas para impedir la depredación por parte de las aves.

h. Impactos visuales en los paisajes terrestres y marinos y por las perturbaciones (contaminación acústica y del aire)

El impacto visual consiste la mayoría de las veces en lo visible que resultan las jaulas desde la costa y en los impactos sobre el paisaje en el caso de las instalaciones terrestres. Para algunas granjas de atún rojo el proceso de recolección a menudo depende del sacrificio del pescado con armas de fuego, lo que produce impactos acústicos temporales. Normalmente no se produce contaminación del aire.

Las medidas de mitigación pueden estar relacionadas con el tamaño y el color de las jaulas, así se preferirán las jaulas negras o azules, además de la reducción de los elementos físicos por encima del agua para disminuir el impacto en el paisaje marino, pero todo ello sin menoscabo de la normativa sobre la señalización correcta de las instalaciones para los navegantes. Estas medidas de mitigación podrán igualmente incluir la ubicación de las jaulas lejos de la costa o la utilización de jaulas sumergibles.

i. Impactos socioeconómicos

A menudo esta cuestión no se enfoca correctamente. La EIA debe examinar los impactos de la producción en el volumen de nuevos empleos directos e indirectos, y su relación con el empleo local. Se deben tener en cuenta también los impactos sobre otros usuarios costeros, especialmente los ligados a la pesca, al turismo, al transporte y al submarinismo. También constituyen un elemento fundamental los impactos en la economía local, como los ingresos, los impuestos y las exportaciones.

Los impactos socioeconómicos, normalmente positivos, pueden generar conflicto en determinadas ocasiones, como aquellos derivados

de la confluencia de actividades turísticas y pesqueras. Como medida de mitigación, se pueden proponer diversas iniciativas, como la movilización de los actores de la pesca, el desarrollo de alianzas con las empresas locales, la formación de la población local para mejorar sus cualificaciones, y en general, generando un impacto positivo en la economía local (mediante el empleo, los impuestos, la exportación y la infraestructura de transporte y portuaria). También se pueden incluir iniciativas para apoyar el desarrollo sostenible de las zonas costeras, mediante arrecifes artificiales asociados a las jaulas, la acuicultura integrada y la investigación científica o los programas educativos sobre el medio marino.

La EIA es por esto un instrumento preventivo relacionado con la gestión sostenible de la acuicultura en el contexto de la selección de los emplazamientos. Por lo tanto, la evaluación ambiental debe extenderse a las etapas tempranas de la elaboración de las políticas y del proceso de planificación, cuando las decisiones estratégicas (tales como la localización o el tipo de proyecto) no se hayan tomado aún (Arce y Gullón, 2000; Schotten *et al.*, 2001). A esto se añade que para ser integral y eficaz al proporcionar información, el proceso de toma de decisiones debe ofrecer la posibilidad de la consulta pública y fomentar la comunicación entre la población y el operador (Scholten *et al.*, 2001). En el contexto de la selección de emplazamientos y el desarrollo sostenible de la acuicultura, y teniendo en cuenta los conceptos de Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) y la gestión basada en el ecosistema (GBE), la EIA proporciona un marco de trabajo para que los proyectos se estructuren de una forma que sea consistente y que cumpla con las condiciones ambientales, sociales, políticas y económicas. Contribuye a un mejor proceso de planificación y seguimiento y es una herramienta potencial para la toma de decisiones. De igual forma, sirve para que los productores reduzcan sus impactos y mejoren su actividad y su plan del proyecto, ayudándoles a integrar mejor sus proyectos en el entorno socioeconómico local.

¿Por qué realizar una evaluación de impacto ambiental?

Se necesita una EIA para demostrar a la población y a las autoridades locales que la huella potencial de una nueva actividad humana puede existir en el medio ambiente y en el ecosistema. Ayuda a mostrar cómo se integra el proyecto con el entorno y qué medidas se pueden adoptar para reducir sus impactos.

Justificación

Los estudios económicos (Katranidis, 2001) han demostrado que la aceptación social de la acuicultura depende, entre otras cosas, de la dimensión de la industria, de sus efectos en la economía local, y del tiempo que transcurre desde la inversión. Sin embargo, los efectos negativos, como la degradación estética del paisaje a menudo provoca conflictos con otros usos de la zona costera, y en particular con los propietarios de tierras en las cercanías de un emplazamiento acuícola, que han dado lugar a un gran número de litigios

Al mismo tiempo, y en línea con el enfoque ecosistémico, todas las actividades propuestas o que tienen lugar en el mar están sometidas a una evaluación previa de los posibles impactos que pudieran afectar al entorno circundante, no solo para preservarlo sino también para garantizar el desarrollo sostenible de la actividad.

Principio

Para la selección e instalación apropiadas de los emplazamientos, deben ser obligatorios y ponerse en práctica los procedimientos de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).

Directrices

- La Evaluación del Impacto Ambiental para todos los proyectos, incluida la selección de emplazamientos de acuicultura, debe ser obligatoria y quedará recogida en la legislación vigente. El mar es un área de dominio público y tienen que ponerse en ejecución leyes específicas a fin de asegurar el uso apropiado y sostenible del ecosistema, por esta razón se promueve el desarrollo sostenible de la acuicultura. Se debe discutir la responsabilidad de asumir los costes de la EIA.
- Para facilitar el proceso de selección de emplazamientos de acuicultura, los protocolos, estándares y modelos actuales de la Evaluación del Impacto Ambiental se deben simplificar

y armonizar a lo largo del Mediterráneo y se debe llevar a cabo una revisión periódica de las asunciones. Se deben desarrollar en el Mediterráneo los indicadores correctos de los estándares de calidad ambiental (ECA) y de los impactos para los diferentes tipos de producción (marisco y peces).

- La Evaluación del Impacto Ambiental debe estar basada en el mejor y más apropiado conocimiento científico disponible, que abarcará todos los aspectos técnicos, socioeconómicos y ambientales, además del principio de precaución. Deben discutirse los hechos científicos, los supuestos y los dictámenes de los expertos, y las consecuencias del margen de error de la evaluación. En este contexto, el principio o enfoque de precaución es un elemento importante para una EIA.
- Las autoridades responsables de las decisiones deben mantenerse al día en cuanto a las innovaciones que afectan a las evaluaciones del impacto ambiental, por medio de una formación permanente, mientras que al sector privado se le debe dar un fácil acceso a tal información. Los interesados no siempre están al tanto de los desarrollos recientes o de las razones de los cambios. Por tanto, una actualización periódica resulta necesaria con vistas facilitar una selección adecuada de emplazamientos de acuicultura.
- Se debe promover y desarrollar la investigación de los problemas actuales, tales como los efectos acumulativos o las medidas de mitigación, que también ahondará en cuestiones futuras a fin de lograr el desarrollo sostenible de la acuicultura. Las técnicas innovadoras, como las que se refieren a la distancia entre las cajas o las limitaciones de las enfermedades, los ejemplos de prevención de Noruega, o cualquier actividad que aproveche el enriquecimiento en nutrientes del ambiente provocado por la acuicultura deben estudiarse y explotarse con más frecuencia y profundidad.
- Se deben introducir medidas de compensación socioeconómica más fuertes en la Evaluación del Impacto Ambiental. Esto permitiría a los proyectos acuícolas estar integrados más eficazmente en el entorno local y que se observen y desarrollen sinergias.

Ejemplos de la situación de la EIA en el Mediterráneo

La EIA no se lleva a cabo a menos que sea obligatoria y venga impuesta por un organismo jurídico o administrativo.

En la mayoría de los países europeos se realiza una EIA antes de la instalación o ampliación de un establecimiento de acuicultura. Sin embargo, la clase y el nivel de los requisitos varían de un país a otro. La necesidad de una armonización de los procedimientos normativos, de control y seguimiento ha sido puesta de relieve por una serie de informes (Cowey, 1995; GESAMP, 1996). Pero los avances siguen siendo escasos y, en general, los países de la UE continúan procediendo de forma independiente. La Directiva 97/11/EC de 3 de marzo de 1997, que enmienda la Directiva 85/337/CEE sobre la evaluación de los efectos de ciertos proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, entre los que figura la acuicultura en el ANEXO II, hace hincapié en que ciertos proyectos se sometan a una EIA obligatoria, dependiendo de la escala, la intensidad y las condiciones locales.

La Directiva Marco del Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE) ha tenido ya un fuerte impacto automático en la acuicultura, ya que se definen las aguas marinas y costeras bajo diferentes denominaciones hasta una distancia de 1 milla marina con respecto a la línea de costa. Los diferentes niveles de protección especial para las áreas de mariscos, zonas de baño, áreas de navegación y áreas sensibles están ligados a la protección de los hábitats o de las especies. Esta última categoría tiene un mayor impacto en la acuicultura localizada cerca de la costa. Lo que es más, la DMA afirma que 'la protección del estado del agua dentro de las cuencas de los ríos proporcionará beneficios económicos al contribuir a la protección de las poblaciones de peces, incluidas las poblaciones costeras de peces...'. No todas las restricciones de la DMA se aplican aún a la acuicultura y se prevé necesaria la anticipación.

Si bien existe un requisito estándar para una EIA, las medidas normativas en los países mediterráneos carecen de unas bases

comunes; los países europeos aún no han adoptado una propuesta de un protocolo común para la selección de los emplazamientos de manera uniforme (Dosdat *et al.*, 1996). Las iniciativas desarrolladas han sido principalmente regionales y no se ha completado ningún análisis de pasadas experiencias para proponer mediciones y procedimientos apropiados basados en la experiencia.

- Malta. Según nuestro conocimiento, el proceso de la EIA se exige y gestiona por la Autoridad del Medio Ambiente y la Planificación de Malta (una agencia gubernamental) y es llevada a cabo por gestorías privadas independientes que son contratadas por el solicitante, sujetas a la aprobación de la Autoridad del Medio Ambiente y la Planificación de Malta. El papel del Centro nacional de Acuicultura es proporcionar al solicitante orientación sobre los procedimientos administrativos y la selección de emplazamientos y expedir la licencia de funcionamiento.
- Francia y España. Cada empresa o proyecto tiene que presentar una EIA y los resultados del seguimiento. En Francia, se sigue el procedimiento de ICPE (Instalaciones Clasificadas para la Protección del Medio Ambiente) (Roque d'Orbecastel *et al.*, 2004). En España, algunos organismos administrativos regionales e investigadores respaldan la evaluación, y los protocolos para una EIA están definidos para los casos en los que está bien establecida una estrategia de acuicultura. Sin embargo, la falta de armonización debida a las competencias y la autonomía de los gobiernos regionales lleva a diferencias en los estándares de calidad ambiental (ECA) y en los protocolos. Por ejemplo, en una región existen 13 parámetros y en otra hay 16.
- Turquía. Empiezan a exigirse estudios de EIA, y una de las principales dificultades es el gran número de organismos administrativos con responsabilidades en este campo.
- Grecia. En el primer país en términos de producción, las autoridades administrativas imponen una serie de procedimientos para la aprobación de un emplazamiento de acuicultura, pero no

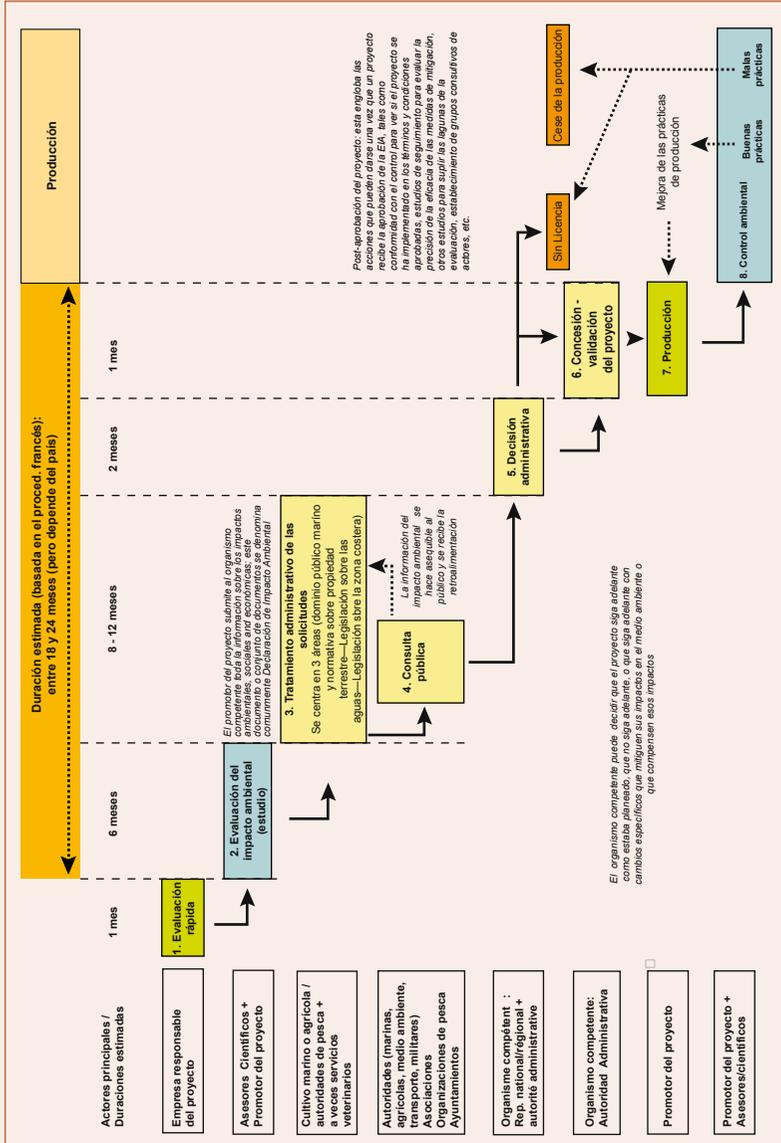
hay unos requisitos precisos para que los datos se incluyan en una EIA. La práctica está lejos de cumplir los requisitos de la Comisión Europea, ya que las situaciones son muy diferentes de unas regiones a otras. Se han desarrollado y ampliado muchas granjas sin una EIA correcta. Un cambio reciente en el marco normativo tiene previsto el establecimiento de Áreas para el Desarrollo Organizado de la Acuicultura (AODA en sus siglas en inglés) que se han sometido a una evaluación previa de las cuestiones ambientales.

- Chipre. Desde su ingreso en la Unión Europea, Chipre se ha convertido en un buen ejemplo de un país con fuertes regulaciones de EIA donde se desarrollan y se siguen criterios y protocolos específicos. Se ha aprobado una normativa más estricta que impone una profundidad y una distancia de la costa mínimas, y el marco normativo, denominado Estrategia para el Desarrollo de la Acuicultura. Este último es revisado periódicamente por grupos externos de expertos.
- Países del sur del Mediterráneo. Los países de la orilla sur del Mediterráneo imponen habitualmente las EIA sin mucho conocimiento científico nacional de los protocolos, debido quizás al elevado coste y a la tecnología necesaria, además de los límites de los ECA. Por ello, hay una falta de información para la toma de decisiones. La mayoría de las veces, la EIA solo se acepta a regañadientes por lo que pierde su importancia. No tiene en cuenta suficientemente las competencias nacionales o la capacidad de realizar varios tipos de mediciones y de análisis. Cabe destacar la necesidad de armonización y comprensión de las cuestiones ambientales en el medio marino y de su importancia en las actividades productivas.

El procedimiento de La EIA como parte del proceso de concesión de licencias

La EIA sigue normalmente un análisis preliminar de los emplazamientos y una evaluación costera rápida basada en la opinión de expertos o

Tabla Q.2. Descripción sumaria del proceso de EIA y consulta pública, basados en la situación en Francia



en el conocimiento de los productores, que examina los factores, los actores y los apoyos y restricciones fundamentales para definir los mejores emplazamientos de acuicultura. En la actualidad, la EIA es exigida por ley en la mayoría de los países y determina las condiciones ambientales de referencia por medio de una investigación teórica (o realizada en el despacho) o mediante la realización de estudios de campo, por ejemplo. El proceso de la EIA puede prolongarse de 4 a 6 meses y los resultados se presentarán a consulta pública y pasarán por los procedimientos administrativos, que como se ha visto, todavía no se encuentran armonizados a escala mediterránea. En el caso de Francia, pueden durar uno o dos años dependiendo de las restricciones administrativas.

Estudio de caso en Egipto de la Evaluación del Impacto Ambiental

Este ejemplo muestra como las autoridades egipcias tomaron medidas correctivas extremas para detener los impactos de la acuicultura en el entorno del delta del Nilo. La situación fue provocada por el rápido crecimiento del sector y probablemente por la falta de evaluaciones de impacto ambiental previas y durante la monitorización.

La producción de la acuicultura en Egipto se elevó de 36.078 toneladas en 1986, lo que significaba el 16,5 % de la producción pesquera total de ese año, hasta 595.029 toneladas en 2006, esto es, el 61 % del total anual. El mapa de la acuicultura egipcia muestra que las actividades de cultivo de peces están en su mayoría concentradas en terrenos no agrícolas en las subregiones del delta del Nilo, donde los recursos hídricos están disponibles. Además, un número escaso de proyectos están localizados en el Alto Egipto y a lo largo de las costas del Mediterráneo y el Mar Rojo.

Los estanques de tierra extensivos y semiintensivos con una superficie total de casi 140.000 hectáreas de Egipto se caracterizan por densidades de población medias y un índice de renovación del agua limitado. El sector privado produce el 98,6 % de la producción acuícola total y el sector público aporta sólo el 1,4 %.

La acuicultura intensiva también se practica en el Nilo utilizando principalmente jaulas y en el desierto con unas pocas granjas con tanques. En 1985 se establecieron las primeras ocho jaulas de tilapia en el ramal de Damietta del Nilo con una producción anual de 1,92 toneladas; con posterioridad a esa fecha, el número de jaulas y la producción experimentó un rápido crecimiento, alcanzando 12.495 jaulas y 80.000 toneladas en 2006. La mayoría de los proyectos de jaulas de tilapia se localizaron en cinco provincias del delta del norte sumando un 98 por ciento del volumen total de jaulas de tilapia en Egipto, y el resto están localizadas en tres provincias diferentes situadas en el Alto Egipto. Debido a los problemas de contaminación provocados por las jaulas en la parte final de los dos brazos del Nilo, en 2007 las autoridades egipcias desmontaron todas las jaulas del Nilo antes de los dos últimos embalses, que controlan el flujo de agua dulce en el Mediterráneo.

En Egipto las mayores restricciones que se imponen para el desarrollo futuro de la acuicultura son los recursos tanto de agua dulce como salobre, ya que su uso para el consumo de agua potable y de la producción agrícola tienen prioridad sobre las actividades de acuicultura. En el ámbito de las políticas, el plan para aumentar la reutilización de las aguas residuales agrícolas en la región del delta para el 2014 tendrá grandes repercusiones para la acuicultura. Dicho plan prevé reutilizar hasta 1,4 veces la cantidad reutilizada en 2002, que ascendió a 3.219 millones de m³/año. En las tres regiones del delta del Nilo, el Proyecto Integrado de Mejora y Gestión de los Regadíos (IIIMP en sus siglas en inglés) está llevando a cabo una mejora del sistema de riego que cubre casi 235.000 hectáreas, lo que supondrá la mejora de los regadíos en cuatro provincias diferentes. Sin embargo, se cree que habrá un impacto negativo en la cantidad del agua de drenaje y en la salinidad del -12 % y del +4 %, respectivamente.

Resulta evidente que dichos impactos ambientales afectarán a la producción acuícola en el delta del Nilo, ya que el agua disponible para los estanques en tierra no será adecuada y el aumento de la salinidad podría traer efectos negativos sobre la composición y capacidad de producción. Además, los arrozales y la cría de carpas herbívoras en los canales de drenaje pueden verse afectados negativamente. Esta política,

cuyo fin es asegurar un recurso vital para los egipcios, puede retardar el desarrollo de la acuicultura, ya que el cultivo en jaulas del Nilo proporciona aproximadamente el 11 % de la producción egipcia total, y la nueva estrategia de regadíos puede afectar al 60 % de la actual producción acuícola.

El gobierno egipcio está estudiando actualmente una serie de propuestas estratégicas para mantener una industria acuícola sostenible en el país.

Tendencias futuras

Un análisis de los estudios mediterráneos sobre las evaluaciones de impacto ambiental en Italia, Grecia y España arrojó las siguientes conclusiones (Molina Domínguez y Vergara Martín, 2005):

- No se observa ningún impacto en la columna de agua (es decir, la dilución no permite la detección de ningún impacto a distancias mayores de 50 m de las jaulas).
- Los únicos impactos negativos encontrados están en los sedimentos y en el bentos en el área localizada directamente debajo de las jaulas, debido principalmente a la sedimentación.
- La calidad de los sedimentos se indica mediante el contenido de carbón orgánico y del nitrógeno total, además de por la biomasa de la macrofauna béntica.

En consecuencia, los investigadores están proponiendo simplificar los protocolos de la EIA y armonizar los estándares basados en tales argumentos. Asimismo, un gran número de EIA incorpora en la actualidad aspectos de capacidad de carga ligados a los modelos hidrodinámicos, pero la escasez de conocimientos sobre los modelos, sobre los ecosistemas marinos y los efectos acumulativos no suministran resultados convincentes o criterios claros sobre estas cuestiones (véase la guía sobre capacidad de carga, indicadores y modelos).

Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)

Esta guía se centra en el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual tiene que ser coherente con los criterios de sostenibilidad. Esta herramienta, utilizada después de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), recurre a la toma de muestras para poner de relieve el alcance de los efectos de la gestión acuícola sobre el ecosistema a lo largo del tiempo. Para ello se comparan los datos actualizados recogidos en varios momentos con los datos obtenidos antes de la implantación de la actividad, así como con otros datos existentes.

La monitorización o control se contempla a menudo al final de la EIA y es parte de la declaración de EIA. El protocolo de control plantea los tipos de indicadores que deben utilizarse para hacer el seguimiento del impacto de la granja acuícola en diversos momentos o fases de la actividad. Habitualmente este protocolo se centra en los parámetros medioambientales.



© Sandra Simoes

El control tiene en cuenta muchas cuestiones y niveles, incluyendo la escala de impactos, el cambio ecológico global, y la aplicación de límites aceptables o de zonas aceptables sobre un marco temporal determinado. Esto último se consigue gracias a la utilización de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) que son fijados bien por una EIA o bien, mediante organismos ambientales y autoridades

administrativas como parte de un plan de regulación. Estos ECAs están habitualmente basados en los datos provenientes de estudios de laboratorio o investigaciones de campo, que a menudo incluyen un factor de ‘seguridad’, ya que utilizan el principio o enfoque de precaución (Telfer y Beveridge, 2001).

Contenido del programa de vigilancia ambiental

Los resultados del control respaldan a los responsables de las decisiones y al propio productor mediante la medición de la magnitud de los impactos y las formas de mejorar la gestión y de regular la actividad. El vertido de fosfatos y nitratos al medio y el impacto ambiental de una granja acuícola depende de tres factores, a saber:

- La frecuencia, la dirección y la fuerza de las corrientes de agua en la zona, indicando el ritmo al que se renueva la masa de agua alrededor de la instalación. Una granja de peces que produzca 1.000 toneladas puede tener menos impacto que una que produzca 100 si esta se encuentra ubicada en un lugar en donde las corrientes y la profundidad ofrecen una mejor dispersión en el entorno.
- La fase del ciclo de producción. En verano, las especies mediterráneas desarrollan la mayor necesidad de alimento; por ello el flujo de residuos en este tiempo será mayor que en invierno;
- Las prácticas de gestión. Una buena alimentación y unos procedimientos profilácticos de las enfermedades tendrán un escaso impacto en el medio ambiente.

Al controlar los efectos ambientales de la acuicultura, como en todos los estudios sobre cambio medioambiental, los datos se recogen en varios momentos y se comparan entre sí y con los datos originales, los de antes del desarrollo y los de referencia contemporáneos. Esta comparación mostrará los cambios diacrónicos debidos a los impactos teniendo en cuenta el cambio ambiental natural. Las técnicas del estudio pueden variar pero normalmente se requieren las siguientes (Telfer y Beveridge, 2001):

- Una definición de la base de referencia: basada en los datos recogidos antes del desarrollo, lo cual proporciona los datos esenciales de la historia o el trasfondo del ecosistema para la subsiguiente comparación. El estudio podrá ser tanto espacial como temporal, proporcionando los datos previos al desarrollo del entorno natural y sus cambios en toda el área de desarrollo propuesta. Estos datos pueden ayudar a elaborar un estudio de control apropiado, que se centre, por ejemplo, en las áreas que son más relevantes para investigar el cambio en un entorno concreto. El estudio responderá también a cuestiones importantes de la gestión para el promotor: en este caso, ¿será el emplazamiento compatible con la acuicultura? Hay varios tipos de diseño experimental que incorporan el estudio de referencia. Uno de los más comúnmente utilizados es el sistema BACI o BACUP (Underwood, 1991).
- Un estudio de seguimiento: la recogida de datos postdesarrollo proporciona información sobre los impactos reales, en relación con la referencia contemporánea y los datos de referencia. Una vez interpretados, los resultados se pueden utilizar para la adopción de decisiones de gestión tanto por los cultivadores acuícolas como por los reguladores para garantizar el cumplimiento de los ECA y de las Zonas Aceptables de Efecto (AZE) en sus siglas en inglés). Se debe tener cuidado al diseñar el estudio de seguimiento con el fin de que los datos se generen para contestar a las preguntas planteadas por todos los usuarios de los datos. Para el regulador del medioambiente, ¿Concuerdan las AZE, los ECA y las condiciones originales de la EIA? Para el cultivador piscícola, ¿está siendo deteriorado nuestro recurso medioambiental?

En general, el protocolo de control está basado en el conocimiento previo de la zona en cuestión y tomará en consideración:

- La frecuencia de la toma de muestras;
- La posición de las estaciones de muestreo;
- El método de muestreo para el agua o los sedimentos;
- El método de análisis de las muestras tomadas para medir los factores determinantes.

Las estrategias de muestreo suelen estar dirigidas a maximizar la recogida de datos con respecto al esfuerzo empleado, lo que normalmente conlleva el uso de transectos alineados con la dirección del flujo de corriente predominante, en vez de efectuarse el muestreo al azar o el método de cuadrículas, que es menos eficaz pero más riguroso estadísticamente.

Los transectos y los protocolos de estaciones específicos son especialmente buenos para permitir una investigación detallada de los gradientes desde un punto de vertido, como se ilustra en la figura R.1.

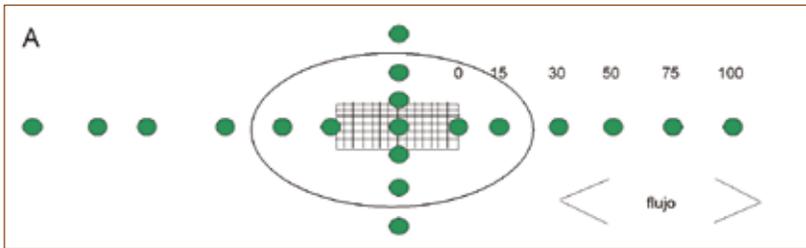


Figura R.1. Diseño de una estación de muestreo para detectar gradientes desde un punto de vertido (una jaula de peces marinos) (Telfer y Beveridge, 2001).

Si no hay disponible ninguna información previa, el mínimo requerido, está basado en los protocolos desarrollados por la fundación AZTI (Centro Tecnológico para la Investigación Marina y Alimentaria) y por consultores privados en España:

- Dos campañas de muestreo en las estaciones extremas: una al final del invierno, cuando los vientos y corrientes fuertes han trasladado los residuos y el emplazamiento está en recuperación o bajo un impacto mínimo, y en verano, cuando el emplazamiento está bajo las máximas condiciones de impacto que incluyen el índice máximo de producción y densidades de jaulas, la menor oxigenación, las temperaturas de agua más altas y las mejores condiciones para los agentes patógenos;
- Cinco puntos de muestreo, cuyo diseño debe estar basado en la trayectoria principal de dispersión desde las jaulas. Al menos uno

de estos puntos debe estar por debajo del punto donde se van a instalar las jaulas y otro debe servir como punto de referencia para el futuro en un área con poca probabilidad de que se vaya a ver afectada.

- Las profundidades del muestreo se dejan al criterio del especialista que lleva a cabo el trabajo, en consonancia con el proyecto que se presenta.

El análisis se puede realizar utilizando:

- Indicadores de una variable para mostrar los cambios en la composición de la comunidad mediante la comparación estadística de los datos temporales con los valores de base y de referencia, o bien, mediante la comparación de los valores calculados con el valor de diversidad de los ECAs establecidos para un emplazamiento concreto por las autoridades reguladoras. Si se utiliza un enfoque de ECA, el estándar debe ser específico del emplazamiento y se establecerá con relación al nivel basal, por ejemplo el índice de Shannon (Hs) como un porcentaje del nivel basal en cualquier instante particular (Telfer y Beveridge, 2001);
- Métodos de análisis multivariable para revelar las similitudes entre las estaciones de muestreo en espacio y/o en el tiempo.

Los distintos parámetros controlados son similares a los medidos durante la EIA, Normalmente consisten en los siguientes:

- Observaciones visuales;
- Mediciones de la columna de agua;
- Mediciones de los sedimentos y de las comunidades del fondo;
- Mediciones de los efectos acumulativos;
- Interferencia con otros usuarios.

a. Observaciones visuales

Basadas en secciones especiales de los transectos *in situ* y/o vídeo análisis de los transectos, estas observaciones describen lo siguiente:

- Distancia real de los impactos de la sedimentación (de las heces, de los restos de gránulos de alimento o de morralla);
- Estado superficial del sedimento debido a la concentración orgánica debajo o alrededor de las jaulas;
- Señales de cambios en el ecosistema debajo o alrededor de la granja debido a la presencia o la ausencia de la bacteria *Beggiatoa* sobre sedimentos anóxicos, el número y el tipo de especies naturales debajo y alrededor de las jaulas (ej. peces, pulpos, peces bénticos o pelágicos e invertebrados de los detritus) y una reducción de la vida macroscópica;
- Estado de las praderas de *Posidonia* (en términos de calidad y de extensión).

b. Mediciones de la columna de agua

Se toman medidas de la temperatura, de la salinidad, del oxígeno disuelto, de las propiedades ópticas (turbidez, sólidos en suspensión, transparencia del disco Secchi), de los nutrientes (fósforo, amonio y nitrógeno) y de la clorofila a.

Varios estudios demuestran que el seguimiento del oxígeno disuelto y de otros elementos en el agua no es de gran utilidad ya que no es identificable ningún cambio medible a más de 50 m de las jaulas y al hecho de que la elevada capacidad de dispersión del agua no refleja el impacto de la granja acuícola en el Mediterráneo.

c. Mediciones de los sedimentos y de las comunidades del fondo

Los efluentes en forma de partículas tiende a posarse en los sedimentos creando un efecto de ‘huella’ distribuido normalmente en la dirección del flujo de la corriente predominante (Beveridge, 1996).

Se debe medir la distribución del substrato blando en el área, con datos sobre granulometría, potencial redox, contenido orgánico y

mineral, sulfuros libres y porcentaje de *Beggiatoa*, y la presencia o ausencia de gránulos y de alimento. Donde sea apropiado, se deberán estudiar los contaminantes, basados en los resultados de la EIA. Además, se describirán la calidad y la densidad de fanerógamas, basándose en protocolos específicos de transectos.

Las comunidades bénticas se describen habitualmente utilizando bioindicadores como elementos fundamentales del análisis de la reactividad del fondo de la granja ya que son especies o grupos de especies que proporcionan pruebas para un factor ambiental específico. Además de la identificación, se deben obtener los datos sobre la riqueza de especies, la abundancia, la biomasa y la biodiversidad (utilizando el índice de Shannon).

Las mediciones acerca del sedimento y las especies de las comunidades del fondo son muy relevantes ya que incorporan todos los elementos de la granja de producción, como el impacto sobre la fotosíntesis de las fanerógamas, la biotransformación en el sedimento o las tendencias hacia la anoxia. Por ello es también la cuestión que más se ha estudiado hasta la fecha (FAO/CGPM, 2004).

La figura R.2 muestra la distribución de frecuencias de los componentes afectados del ecosistema según los resultados y conclusiones de las publicaciones revisadas. La parte azul de la barra representa la proporción de efectos detectados como significativos.

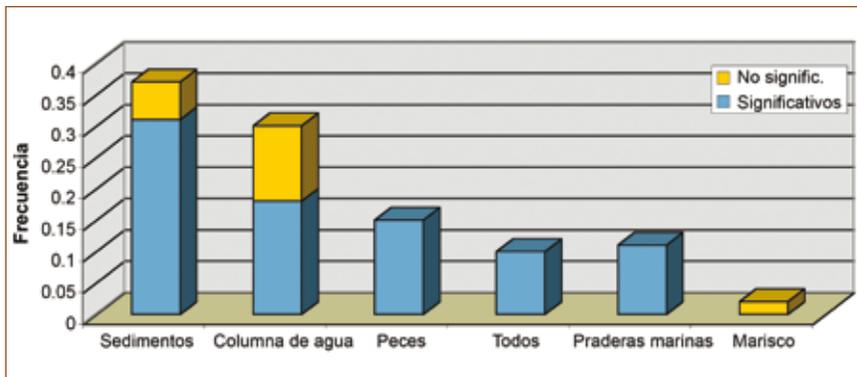


Figura R.2: Frecuencia de efectos significativos y no significativos sobre los componentes del ecosistema

d. Mediciones de los efectos acumulativos

En algunos casos, aunque hasta la fecha de forma esporádica, se solicitan estudios de los efectos acumulativos debido a la complejidad y al coste de la tarea y a la falta de experiencia. A menudo son los organismos gubernamentales regionales o centrales los que llevan a cabo los primeros estudios de prueba para analizar las posibles sinergias o efectos acumulativos como la máxima tasa de población, basándose en simulaciones que utilizan los datos de la EIA.

e. Interferencia con otros usuarios

Una sección pequeña se refiere al seguimiento de los conflictos y de las relaciones con otros usuarios. En general, esta sección no es muy completa ni está bien investigada ni por la consultaría que lleva a cabo el control ni por los investigadores.

Especies indicadoras

El documento de control puede clasificar las áreas en función de las especies indicadoras de este modo (Giménez Casalduero, 2001):

- Área no impactada, en la que el número de especies y la diversidad son elevados;
- Área estresada, con una contaminación media y una diversidad, abundancia y riqueza de especies elevadas. Encontramos un gran número de especies indicadoras de la contaminación orgánica, como los poliquetos *Notomastus latericerus*, *Nicolea venustula*, *Nematonereis unicornis* o *Lumbrineris latreilli*. Las especies como *Hyalonoecea bilineata* pueden ser muy dominantes en esta situación;
- Área muy contaminada de segundo orden, en la que el número de especies disminuye y la comunidad está dominada por especies indicadoras de una elevada contaminación orgánica como *Capitella capitata* o *Capitomatus minimus* junto con otras especies poco abundantes;
- Área muy contaminada de primer orden, en la que la riqueza de especies y la diversidad son mínimas. Solo sobreviven las especies

indicadoras de una contaminación grave, tales como *Capitella capitata*, *Capitomatus minimus* o *Cirratulus cirratus*;

- Área de contaminación extrema, en la que desaparece toda la macrofauna. Incluso las especies oportunistas son incapaces de sobrevivir en esta área.

Mejoras recientes en el control: desarrollo de un enfoque adaptativo

En términos de control, el mejor ejemplo a desarrollar en el futuro lo constituye el sistema MOM (*Modelling–Ongrowing fish farms–Monitoring*, modelado y control de los criaderos de peces) de Noruega, que permite adoptar medidas de control adaptativo y que depende de la gestión del productor así como de la amplitud de los impactos ambientales (véase el siguiente ejemplo sobre el MOM). Se ha desarrollado también una adaptación española de un protocolo de control basado en el MOM para áreas de gran producción y para granjas locales (Figura R.3).

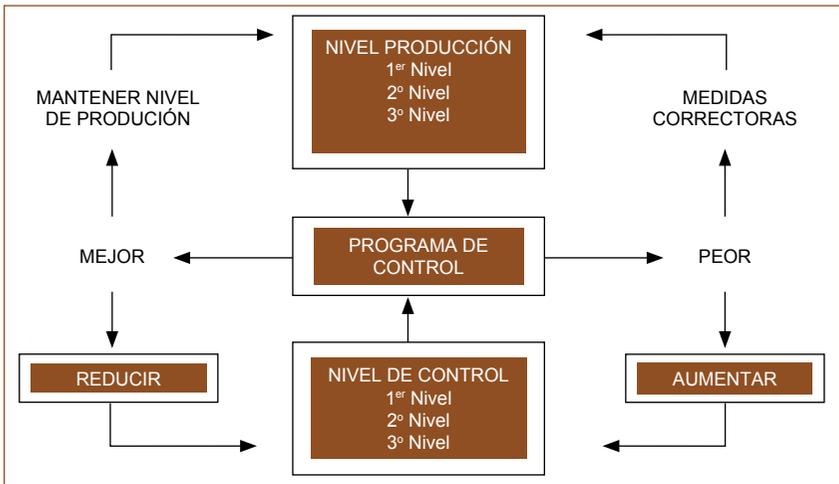


Figure R.3. Diagrama de control adaptativo desarrollado para emplazamientos preseleccionados en Murcia y en las Islas Canarias (España) (Perán Rex et al., 2003; Taxon Estudios Ambientales, 2007)

Este sistema constituye el objetivo de todos los futuros PVA; permite que disminuyan el nivel de los protocolos de muestreo y los esfuerzos de control cuando la gestión es eficaz y los impactos son estándares o bajos. A la inversa, aumenta la presión de control (estaciones de muestreo, tipo de medidas, etc.)

sobre el productor cuando la producción no está bien gestionada, los impactos están en aumento o se necesita un control cercano debido a una crisis específica.

Plan de Vigilancia Ambiental en relación con la concesión de licencias y la gestión de emplazamientos

En la concesión de licencias de acuicultura, se exige normalmente un PVA junto con la EIA. Estos programas deben considerarse en el proyecto inicial para la correcta evaluación y control del progreso de la actividad con respecto al entorno circundante, ya sean propuestos por las empresas o establecidos por las autoridades administrativas.

Otro aspecto a tener en cuenta será decidir sobre quién recaerá el coste del programa. En cualquier caso, de los datos observados se deduce que el control representa un elemento de bajo coste comparado con los ingresos de las empresas privadas, ya que supone alrededor del 2 % del coste total de la instalación para las granjas de besugo y lubina y cerca de un 1,3 % en el caso del atún (Belmonte *et al.*, 2001). Sin embargo, el nivel de control exigido en algunos países como Francia puede sobrepasar los medios de los productores pequeños.

¿Por qué realizar un Plan de Vigilancia Ambiental?

La importancia de los programas de control ha sido subrayada no solo desde el punto de vista ambiental sino también desde el punto de vista del cultivo, ya que los residuos producidos por la propia granja acuícola pueden perjudicarla.

El control cumple su misión cuando facilita el establecimiento de objetivos de gestión tales como:

- La determinación de áreas aceptables para la instalación de granjas acuícolas;
- El establecimiento de objetivos o estándares de calidad ambiental (ECA).

Entre las razones aducidas para el control, se han hecho constar las siguientes:

- El establecimiento de una normativa legal;
- La gestión de las granjas acuícolas (optimización de los recursos);
- La salud humana;
- La investigación (identificación de los impactos y validación de los modelos, desarrollo de métodos, etc.);
- Su relación con los procesos de retroalimentación en la EIA.

Justificación

Los programas de control ambiental resultan necesarios tanto para un nuevo proyecto de acuicultura como para uno ya establecido, y debieran ser obligatorios para la gestión de emplazamientos. No es lógico llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental sin el control correspondiente de la situación cambiante debida al desarrollo de la granja acuícola.

Principio

En la gestión de emplazamientos de acuicultura sostenible deben implementarse programas de control ambiental con carácter obligatorio.

Directrices

- Debe realizarse un estudio de referencia antes del programa de vigilancia ambiental. Se necesita un conocimiento integral y en profundidad del entorno circundante y de las prácticas acuícolas para definir el mejor programa de vigilancia ambiental que sea posible.
- Se debe utilizar un control fiable para detectar las respuestas ambientales a los cambios de escala de la producción y reajustar los umbrales de los estándares de calidad ambiental. Debido al continuo desarrollo de la industria, el control debe ser adaptable para evaluar

los vínculos dinámicos entre la acuicultura y el ecosistema en el que tiene lugar.

- Se deben imponer por ley la normalización y la armonización de los PVA en todos los países mediterráneos. Respaldados por programas de investigación, se deben seguir los mismos procedimientos de PVA con la finalidad de lograr una acuicultura sostenible a lo largo y ancho del Mediterráneo.
- El PVA, junto con los estándares de calidad ambiental, deben ser revisados y armonizados periódicamente por órganos multidisciplinarios responsables y los resultados deben ser difundidos de modo que sean fácilmente comprensibles. Un PVA bien concebido es un método muy eficaz que vincula los cambios ambientales con los aportes de la actividad. Sin embargo no hay ningún modo establecido para controlar o interpretar los datos obtenidos. Estos dependen de los objetivos del estudio, de las dimensiones (en el caso del desarrollo), de las características del emplazamiento y del conocimiento científico del momento.
- En la Evaluación del Impacto Ambiental se debe determinar la frecuencia de la toma de muestras utilizada en el PVA. La toma de muestras del sedimento y de la columna de agua debe hacerse al menos durante el periodo de más impacto, en verano. El PVA debe ser adaptable, de tal manera que los impactos negativos deberían aumentar el nivel de control, mientras los efectos positivos lo reducirían.
- Debe desarrollarse un análisis socioeconómico regular del PVA cuya revisión tenga lugar al menos cada 5 años. Con ello se controlará el impacto socioeconómico y se revisarán las expectativas de la Evaluación del Impacto Ambiental.

Ejemplos de la situación de control en el Mediterráneo

A menos que sea obligatorio y que venga exigido por un organismo legal o administrativo, no se emprenderá control alguno.

La calidad y el nivel de los requisitos del PVA fijados en la EIA varían de un país a otro. Hay pocos puntos de acuerdo en las cuestiones normativas entre los países mediterráneos. Algunos países no exigen PVA en sus granjas. Además, ningún país mediterráneo realiza un seguimiento socioeconómico con regularidad.

- Malta. La Autoridad del Medio Ambiente y de Planificación de Malta (MEPA en sus siglas en inglés) es el organismo responsable de garantizar que el control de las granjas se lleva a cabo con regularidad, según las condiciones establecidas en las licencias. La mayor parte del control ambiental lo realizan consultores independientes que deben estar autorizados por la MEPA. El Centro Nacional de la Acuicultura también ejerce cierto control ambiental sobre las granjas.
- Francia y España. Los PVAs tienen que ser propuestos y aprobados por las empresas individuales. En Francia, el Servicio Veterinario evalúa la calidad de los informes e Ifremer, un instituto de investigación, es a menudo miembro del comité asesor, ya que es responsable del control de la calidad ambiental general del área costera en Francia. En España, los PVA se desarrollan en los lugares donde se han definido áreas regionales reservadas para la acuicultura. Pero de nuevo, se encuentran diferencias entre las regiones, especialmente en los criterios de los parámetros.
- Turquía. La EIA requiere un PVA, pero no hay consenso entre los organismos administrativos los cuales no se ponen de acuerdo en los aspectos técnicos y los criterios que se han de aplicar.
- Grecia. A pesar de la elevada tasa de producción, no hay ningún PVA específico ni se exige ninguno, la ausencia de información pública y de evaluación de los riesgos es considerable. Solo el

cambio reciente en el marco regulador de las Áreas para el Desarrollo Organizado de la Acuicultura (AODA) incluye el seguimiento y el control.

- Chipre. Hay una fuerte normativa y el PVA está bien desarrollado y aplicado según criterios y protocolos específicos. Todas las granjas acuícolas han sido controladas con regularidad en los últimos años siguiendo las recomendaciones del GESAMP de 1996 (Poseidon *et al.*, 2006).
- Países del sur del Mediterráneo. La EIA no requiere un PVA fuerte, y no hay parámetros definidos ni directrices homogéneas.

Como se ha visto, el PVA es un campo que hay que desarrollar en toda la región mediterránea, por lo que los investigadores están proponiendo simplificar los protocolos y controlar y armonizar los estándares basándose en esos argumentos.

Control y gestión de los impactos ambientales locales del cultivo de peces en Noruega

En Noruega, la acuicultura en cercados marinos de red es una industria de envergadura y en expansión. El cultivo de salmónidos supone el grueso de los cultivos piscícolas, 1198 granjas de salmónes y truchas que produjeron 689.000 toneladas en 2007. Además del cultivo de salmónidos, 415 concesiones cultivan otras especies como el bacalao, el fletán o la trucha ártica. Durante los más de 30 años de cría comercial de peces en las aguas noruegas, la industria ha evolucionado enormemente tanto en lo que respecta a la optimización de la eficacia productiva como a la disminución de los impactos ambientales. En este contexto, cabe destacar la prevención de la sobreexplotación de los emplazamientos de las granjas acuícolas y el mantenimiento de unas buenas condiciones de cría.

Como un esfuerzo para evitar la sobreexplotación de los emplazamientos de las granjas acuícolas, se ha desarrollado un

sistema de gestión denominado MOM (modelización y control de los criaderos de peces). En parte, este concepto se ha declarado obligatorio para el establecimiento y funcionamiento de las piscifactorías, ya que los resultados negativos o el insuficiente control puede dar lugar a un descanso sanitario o a la reubicación de las granjas acuícolas.

El concepto MOM se basa en el reconocimiento de que las áreas marinas presentan un grado variable de sensibilidad respecto a los efluentes de las granjas de peces por lo que tienen capacidades variables para la producción de pescado. El sistema requiere la evaluación y el control del impacto ambiental aplicados a un conjunto de estándares ambientales (ECA). La magnitud del control depende del grado de impacto ambiental, y un grado de explotación elevado (DEX en inglés) irá acompañado de un nivel elevado de control.

El sistema MOM se centra primordialmente en evitar la acumulación de materia orgánica en los sedimentos, lo que a su vez puede tener efectos negativos en la fauna béntica. Hasta la fecha el MOM no ha considerado otros tipos de impactos ambientales, como los efectos genéticos de los peces cultivados que se escapan y la propagación de parásitos, enfermedades y productos químicos. En el sistema MOM, la capacidad de soporte de un emplazamiento se define como la máxima producción que permite que exista una macrofauna béntica viable debajo y alrededor de las granjas acuícolas.

El programa de control en el MOM consta de tres tipos de investigación (A, B, y C) de elaboración y precisión crecientes. En general, los emplazamientos con un DEX bajo son menos controlados que los que tienen un DEX elevado. La investigación A controla el vertido orgánico de las granjas acuícolas mediante el muestreo de partículas en trampas de sedimento, y no es obligatoria.

La investigación B constituye el núcleo del control y requiere que se analicen los sedimentos recogidos primordialmente bajo las granjas acuícolas con respecto a la incidencia de la macrofauna, el pH, el potencial redox, el grosor de los materiales orgánicos, el olor, el color, la consistencia y las burbujas de gas. La investigación B está diseñada para ser sencilla y

económica. Los resultados de las diferentes partes de la investigación B se evalúan utilizando un sistema de puntuación que proporciona una categorización sencilla del estado ambiental debajo y alrededor de las granjas acuícolas y por último permite la determinación del DEX de acuerdo con un conjunto de ECA. La investigación B es obligatoria tanto para establecer nuevas granjas acuícolas como para controlar el estado de las ya existentes. Esta investigación debe realizarse durante los periodos en los que se espera que el DEX sea más elevado, es decir, en los periodos con máxima producción/biomasa. Si el DEX definido por los resultados de la investigación B es elevado, la actividad de control se hará más intensa, y si es bajo disminuirá el control. Además, los resultados que indiquen un DEX elevado pueden conducir a las autoridades de la gestión a dar instrucciones a los cultivadores para que realicen una investigación C más exhaustiva.

La investigación C consiste en estudios de las comunidades de macrofauna béntica a lo largo de áreas mayores que las que se abarcan con la investigación B. La investigación C se ocupa de los cambios ambientales en el sedimento a largo plazo en transectos desde la zona local de impacto hasta una zona intermedia de impacto y en las áreas en donde se espera que se acumulen los residuos.

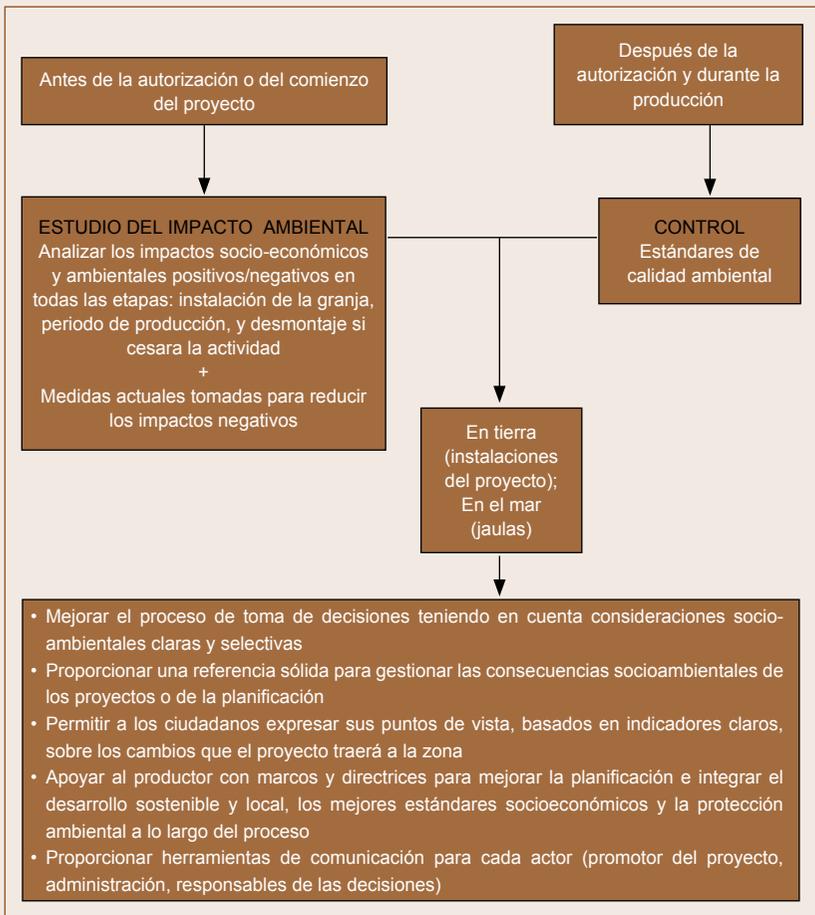
El concepto noruego MOM tiene como finalidad garantizar que la actividad de los cultivos no sobrepase la capacidad de soporte del emplazamiento. En los casos en los que se supere dicha capacidad, es posible que se hagan necesarias la optimización de los planes de alimentación o la selección de otros emplazamientos con corrientes más fuertes o de mayor profundidad. Una debilidad del sistema MOM es que abarca solo los impactos bénticos. Un volumen creciente de pruebas, no solo para los salmónidos, sugiere que el cultivo de peces también provoca otros impactos ambientales graves (ej. escapadas de peces y la difusión de enfermedades y productos químicos). Un objetivo explícito para el futuro control de los impactos ambientales de la acuicultura debería por tanto consistir en cubrir un mayor ámbito de impactos que los que abarca el MOM.

Para una información más detallada sobre el MOM se puede consultar Ervik *et al.*, 1997, Hansen *et al.*, 2001 y Stigebrandt *et al.*, 2004.

Resumen de la evaluación y el control del impacto ambiental en la acuicultura

Se necesitan tres herramientas para una selección y gestión apropiadas de los emplazamientos de acuicultura:

- La EIA aborda el proyecto en detalle, con su potencial positivo/negativo, los impactos directos e indirectos, y la forma de mitigarlos.



Tendrá en cuenta todos los usos e intereses con el fin de reducir los riesgos y conflictos;

- Estándares de calidad ambiental (ECA), que estén basados en el principio de precaución, en la experiencia de otros países, en las recomendaciones de la Comisión para la Protección del Medio Marino del Nordeste Atlántico (OSPAR) y las directivas de la CE, y en la experiencia local, deberían establecerse para fijar los límites entre producción y los valores sociales para la integridad del medio ambiente;
- Los programas de control ambiental (PVA) son necesarios para garantizar el cumplimiento de los ECA, para evaluar y respaldar una gestión eficaz, y para validar los modelos y las predicciones.

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Esta guía define los Sistemas de Información Geográfica y sus aplicaciones para la selección y gestión de emplazamientos. Se ofrece una breve descripción de esta herramienta y de las características que debe tener un SIG para que sea útil y eficaz. Por último, se presenta el ejemplo de un SIG elaborado en Andalucía (sur de España).

Muchas son las definiciones que describen lo que es un Sistema de Información Geográfica (SIG), dependiendo del contexto en el que se utiliza y de la finalidad o punto de vista que el autor intenta hacer comprender. Con independencia del enfoque considerado en la definición, todas contienen una referencia a una característica que está presente de manera invariable, que radica en el componente espacial de los datos que se procesan. Cabe destacar, por lo tanto, que la diferencia principal entre un SIG y otros sistemas de información es su capacidad para trabajar con la información espacial, o lo que es lo mismo, que todos los datos utilizados pueden situarse en un punto del espacio.



¿Cuáles son las características principales de un SIG que lo hacen diferente de otros sistemas de información? Destacan las siguientes:

- Los mapas pueden reflejar información geográfica compleja (Figura S.1);

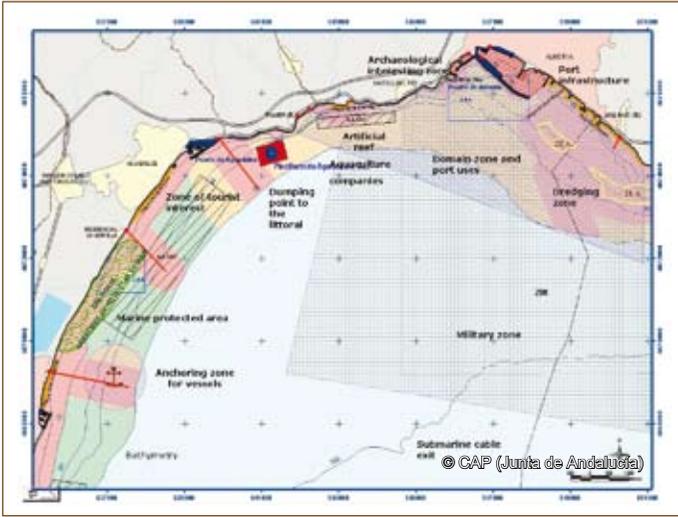


Figura S.1

- Un SIG funciona como una base de datos avanzada en la que se almacenan y se interrelacionan la información espacial y temática (Figura S.2);

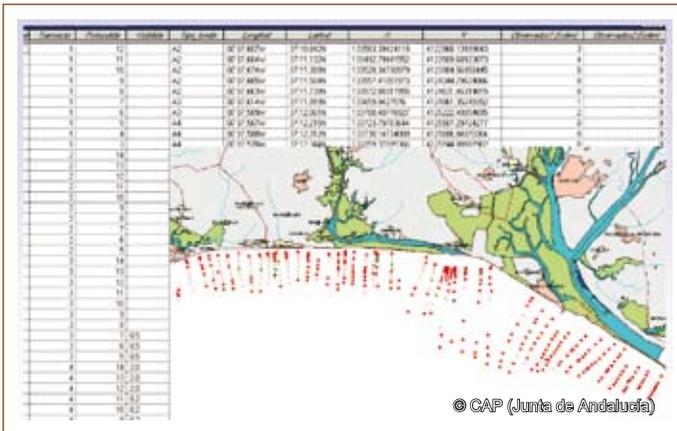


Figura S.2

- La diferencia con las bases de datos convencionales radica en el hecho de que toda la información contenida en un SIG está

ligada a entidades localizadas geográficamente. Ello explica el hecho de que en un SIG la posición de las entidades constituye la columna vertebral del almacenamiento, la recuperación y el análisis de los datos;

- Es una tecnología de integración de la información;
- Ha sido desarrollada a partir de innovaciones tecnológicas en campos especializados de la geografía y otras ciencias, como el procesamiento de imágenes, el análisis de fotogramas y la cartografía automática, formando un sistema simple que es más potente que la suma de sus partes;
- La información de un SIG puede unificarse en estructuras coherentes, y se le puede aplicar una amplia variedad de funciones, como el análisis, la presentación en pantalla o la edición;
- Esta naturaleza integradora y abierta de un SIG la convierte en un área de contacto entre varias clases de aplicaciones informáticas diseñadas para gestionar la información para diversas finalidades y en diversas formas. Entre ellas se incluyen, por ejemplo, los programas estadísticos, las aplicaciones de gestión de las bases de datos, las hojas de cálculo y los procesadores de texto.

¿Cómo funciona un SIG? Un SIG divide el objeto de estudio en distintas partes, es decir, en capas o estratos de información del área que queremos estudiar. Como se superponen entre sí, estas capas de información crean una representación gráfica de la realidad, cuyo resultado final toma la forma de un mapa (Figura S.3). En paralelo, el analista técnico puede procesar la información por separado, si así lo requiere, o interrelacionar las diversas capas o temas, sin duda una capacidad importante en el análisis de datos.

La base de datos espacial de un SIG (una geodatabase) no es nada más que un modelo del mundo real, una representación digital basada en objetos discretos. Una geodatabase es, a fin de cuentas, una colección de datos referenciados en el espacio que sirve como modelo de la realidad. Las normas por las que se modeliza el mundo real mediante objetos discretos crean el modelo de datos. Existen dos métodos principales para modelizar

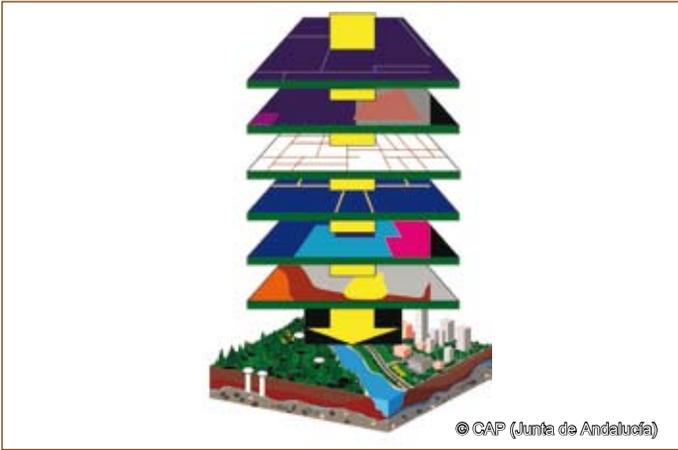


Figura S.3

la realidad espacial: en función de las propiedades (modelos de vector) o de las localizaciones (modelos de trama).

Modelos de vector

En los modelos de vector las entidades reales se pueden representar mediante puntos, líneas o polígonos. La combinación de estas entidades genera una representación gráfica de la realidad (Figura S.4). En general, el modelo de datos de vector es apropiado cuando se trabaja con objetos geográficos con límites bien definidos, como granjas acuícolas, carreteras, etc.



Figura S.4

Modelos en trama

El espacio se divide en partes de igual forma y tamaño (celdas) superponiendo una cuadrícula. Cada celda contiene información, generando una cuadrícula de filas y columnas con los valores asociados dependiendo de las características que representan. Por esto, los modelos de trama no registran los límites geográficos entre elementos, aunque se pueden deducir de forma aproximada a partir de los valores de las celdas (Figura S.5).

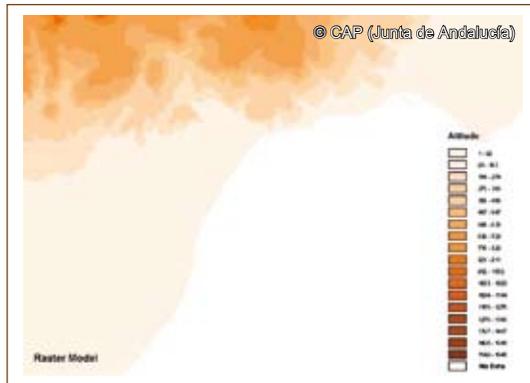


Figura S.5

Obviamente, para obtener una descripción precisa de los objetos geográficos contenidos en la base de datos en trama, el tamaño de las celdas debe ser pequeño con respecto a la escala en cuestión, lo que genera una cuadrícula de alta resolución. Sin embargo, cuanto mayor número sea el número de filas y columnas de la cuadrícula, y por ende, cuanto mayor sea la resolución, más esfuerzo se necesita para capturar los datos y mayor será el tiempo necesario para su análisis.

El modelo de datos en trama es especialmente útil para describir objetos geográficos con límites difusos, por ejemplo el gradiente de dispersión de una nube contaminante o la temperatura de la superficie del océano, donde los contornos no son nada claros; en estos casos, el modelo en trama es más apropiado que el de vector.

Así, por ejemplo, los modelos de vector son más apropiados para delimitar las áreas protegidas, límites administrativos, áreas de prohibición, etc., mientras que los modelos en trama lo son para representar temperaturas de la superficie, corrientes, áreas de dispersión de los contaminantes, etc.

Comparación entre los modelos en trama y de vector		
	trama	vector
Permite mayor precisión gráfica	-	+
Utilizado en la cartografía tradicional	-	+
Puede hacer frente a un mayor volumen de datos	-	+
Se puede aplicar la topología	-	+
Los cálculos se realizan más fácilmente	+	-
La actualización de los datos es más sencilla	+	-
Permite la representación de una variación espacial continua	+	-
Los datos de contextos diferentes se integran más fácilmente	+	-
La variación espacial discontinua se representa más fácilmente	-	+

- Desventaja comparado con el otro modelo + Ventaja comparado con el otro modelo

Datos y parámetros a evaluar

En términos técnicos, un SIG como herramienta de almacenamiento de datos no debe tener límites. Pero en términos de gestión, comprensión y representación de datos, es importante elegir los parámetros y definir la cantidad de datos por adelantado. Esto es importante especialmente en los procesos de selección y gestión de emplazamientos.

Los datos contenidos en el SIG van a constituir la información que se ofrezca a los responsables de las decisiones, y por lo tanto deben ser los datos más apropiados para los objetivos que hay que cumplir. Los datos se deben obtener mediante el trabajo de prospección y deben estar validados. Para esta finalidad, se deben organizar equipos de trabajo profesionales independientes que garanticen la calidad de los datos.

Cuando las evaluaciones se realizan basándose en diferentes parámetros se debe fijar un factor de ponderación para cada uno de ellos. En la evaluación final, pesarán más los parámetros que son más importantes para el desarrollo de las actividades de acuicultura. Por ejemplo, la calidad del agua es un factor más importante para la acuicultura que la batimetría del área, de forma que cuando se evalúa la idoneidad de un área con estos parámetros, la primera debe ponderarse más que la segunda en el resultado final. Para esta ponderación, es necesario tener claro la importancia de cada uno de los parámetros que se consideran en

el estudio con relación a los otros. Esto encauzará el proceso de obtención de la información y de incorporación de datos al sistema.

Otro tipo de datos que se pueden especificar lo constituyen los metadatos, esto es, los datos sobre los datos, o la información sobre los datos, tales como la fuente de información, el sistema de coordenadas utilizado, la fiabilidad de la información, el organismo que la actualiza, su nivel de confidencialidad, etc.

Resultados y comprensión

Es importante resaltar que un SIG no es precisamente un sistema informático para dibujar mapas, aunque puede elaborar mapas a varias escalas, sobre diferentes proyecciones y en varios colores. Un SIG es una herramienta de análisis para identificar las relaciones espaciales entre las distintas informaciones contenidas en un mapa. Un SIG no almacena un mapa de forma convencional. Almacena los datos a partir de los cuales es posible elaborar la representación apropiada para un propósito concreto o generar nuevos mapas utilizando las herramientas de análisis del sistema.

A lo largo de este proceso, el objetivo debe ser la simplicidad sin la pérdida de calidad, con el fin de garantizar su comprensión y su correcta interpretación. Por esto, en la evaluación de las áreas potenciales para la acuicultura se pueden definir tres niveles de idoneidad (alto, medio y bajo). Esto es suficiente para establecer los patrones de gestión del espacio para el desarrollo de la acuicultura. No es una buena idea distinguir demasiados grados de idoneidad, que al final resulten difíciles de interpretar.

Un SIG tiene características especiales como la flexibilidad y la adaptabilidad, las cuales permiten su desarrollo y adaptación a un contexto ambiental, administrativo y socioeconómico en continuo cambio.

Todas estos componentes, junto con tal vez el más importante, la fiabilidad de la información, son inestimables en el proceso de selección y gestión de emplazamientos. Al mismo tiempo, el SIG supone una herramienta importante para el desarrollo sostenible de la acuicultura debido a su funcionalidad y a sus aportaciones a los conocimientos, los procesos participativos y demás.

Justificación

Cuando se decide si una zona es apta para la acuicultura tienen que tenerse en cuenta un gran número de factores, que van desde los puramente administrativos hasta los parámetros físicos, químicos y ambientales.

Las informaciones procesadas para obtener un criterio de idoneidad son de tantos tipos diferentes que interrelacionarlos todos es muy complicado. A este respecto, el uso de un sistema de información geográfica como herramienta de integración de la información es extremadamente útil en la selección y gestión de áreas para la acuicultura

Una vez que se ha añadido la componente espacial a la información que ya se posee (georreferenciado), se puede elaborar un modelo del área y se pueden procesar los datos en función de su componente común (su posición en el espacio). Por su capacidad para integrar la información, la utilización de un SIG para caracterizar un área potencialmente apta para la acuicultura es muy recomendable, ya que es una herramienta sumamente útil para la toma de decisiones basada en criterios múltiples.

Principio

Se deben utilizar Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramientas en la selección y gestión de emplazamientos.

Directrices

- Se deben utilizar los Sistemas de Información Geográfica como herramientas en los procesos participativos y de construcción. Esto contribuirá a la comprensión del proceso por la población y centrará el debate en los problemas reales, equilibrando el poder entre todos los actores.

- La información contenida en un SIG debe ser objetiva y estar basada en fuentes fidedignas. Puesto que son herramientas para los responsables de las decisiones, la información debe estar basada en fuentes legítimas y solo debe ponerse en cuestión por medio de una demostración empírica.
- La información almacenada en un SIG se debe guardar y mantener actualizada. Un SIG debe considerarse un sistema vivo en el cual la información que se guarda varía a lo largo del tiempo, y que evitará los errores en las decisiones que provengan de la utilización de datos obsoletos.
- La información sobre las características de los datos almacenados en los SIG (metadatos) debe ser accesible. Los metadatos deben cumplir, en la medida de lo posible, los estándares internacionalmente reconocidos, ofreciendo fiabilidad.

Ejemplo: Localización de zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en Andalucía

Entre 2000 y 2003, la Dirección General de Pesca y Acuicultura, que forma parte de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, realizó el estudio denominado ‘Localización de zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en Andalucía’. Su principal objetivo era la creación de una herramienta de apoyo para la planificación del sector de la acuicultura en Andalucía.

Para la selección de las zonas, se recogió la máxima información posible durante la primera fase del estudio. Esta se centró en aspectos administrativos relacionados esencialmente con los usos, las actividades y las ocupaciones del litoral público que pudieran interferir con la acuicultura debido a la competencia por el espacio. Luego, en la segunda fase, el trabajo se centró en analizar los aspectos ambientales técnicos de aquellas zonas que se habían identificado como de interés en la fase anterior.

Para la segunda fase del estudio, los distintos parámetros físicos, químicos y ambientales que se utilizaron fueron almacenados en el SIG utilizando modelos en trama. Se hizo así porque los datos que había que representar, obtenidos de las campañas de muestreo, eran en su mayor parte valores numéricos que variaban de forma continua con respecto al espacio (temperatura de la superficie del agua, velocidad media de las corrientes, salinidad, etc.).

Una vez que el modelo en trama se hubo establecido, a cada parámetro se le asignó una puntuación dependiendo de su idoneidad (-1 para la idoneidad baja, 0 para la media y 1 para la idoneidad alta). Esta puntuación se asignó en una operación de reclasificación en la que los diferentes rangos de valores se agruparon según su idoneidad para las actividades de acuicultura.

Por ejemplo, en el caso de la batimetría de la zona, el estudio consideró que las mejores profundidades para ubicar instalaciones de acuicultura estaban entre 20 y 50 m, mientras que profundidades menores no se consideraron apropiadas. Aunque las instalaciones podían estar ubicadas a profundidades mayores de 50 m, tales profundidades no eran las más idóneas por su alto coste de mantenimiento. Así, a los valores de batimetría menores de 15 m se les asignó idoneidad baja (-1), a los valores entre 20 y 50 m idoneidad alta (1) y a los valores que superaban los 50 m idoneidad media (0) (Figura S.7).

En el caso del parámetro de los valores ambientales, se consideraron varios factores, tales como las comunidades existentes, la diversidad y la abundancia de especies, etc. Estas variables se combinaron en una puntuación global derivada de las puntuaciones ponderadas de cada uno de los factores considerados. Esta puntuación global final se utilizó para valorar la idoneidad de una zona con respecto a este parámetro (Figura S.8). Se utilizó un método similar para evaluar la idoneidad de una zona con respecto a la calidad del agua, en el que se utilizó una puntuación de la calidad del agua obtenida a partir de factores como la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto, la turbidez, la clorofila, etc.

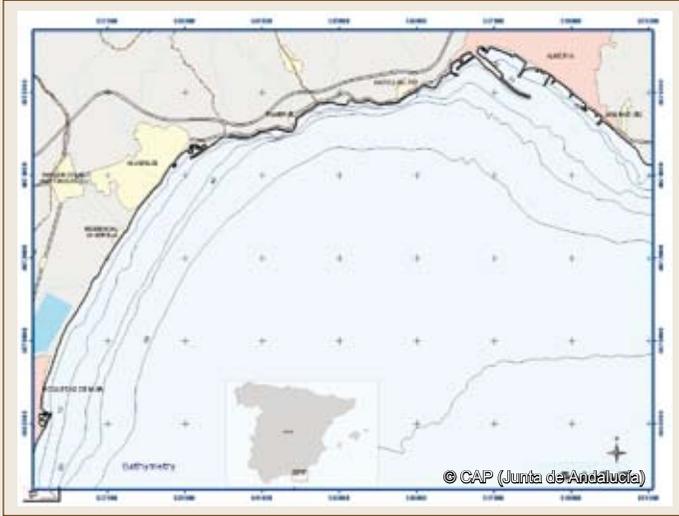


Figura S.7

Todas las puntuaciones de todos los parámetros se utilizaron para generar una puntuación ponderada de la idoneidad de las distintas zonas estudiadas (Figura S.9).

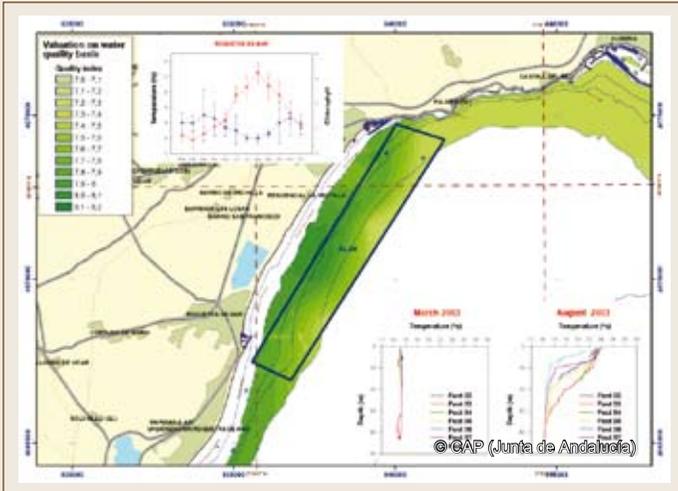


Figura S.8



Figura S.9

En último lugar, las evaluaciones realizadas en las fases primera y segunda se combinaron para proporcionar la evaluación final de la idoneidad de las distintas zonas estudiadas para el desarrollo de la acuicultura. Las áreas de idoneidad baja en cada fase mantuvieron ese nivel de idoneidad. Las



Figura S.10

de idoneidad media en alguna fase se mantuvieron así si no habían puntuado como bajas en la otra fase. Por último, se definieron como zonas de idoneidad alta para el desarrollo de la acuicultura las que no se habían valorado medias o bajas en ninguna de las fases del estudio (Figura S.10).

El resultado final de este trabajo es una herramienta útil para la gestión de las actividades de la acuicultura, no solo para las autoridades con jurisdicción en este campo, sino también para los promotores, que obtienen una orientación inicial sobre posibles localizaciones para sus futuras instalaciones.

Anexos

Glosario

Acuicultura en zonas resguardadas

La acuicultura normalmente se considera resguardada cuando el ‘cultivo en jaulas se desarrolla en áreas marinas protegidas por el litoral de las condiciones marinas adversas’.

Acuicultura en zonas expuestas

La acuicultura normalmente se considera expuesta cuando ‘el cultivo en jaulas se desarrolla en áreas marinas no protegidas por el litoral frente a condiciones marinas adversas’.

Análisis coste-beneficio

Un marco de apoyo a la toma de decisiones que compara los costes y beneficios de un proyecto o de una actuación. En general, los análisis coste-beneficio son comparativos, esto es, se utilizan para comparar las propuestas de proyectos alternativos sobre la base de su beneficio neto. La regla de la decisión coste-beneficio es que ningún proyecto con un beneficio neto menor que cero debe ponerse en práctica y que se debe aceptar el proyecto con el beneficio neto más elevado de todos los proyectos solicitantes. Están reconocidos varios tipos de análisis costes-beneficios. Entre ellos se incluyen las variantes financiera, socioeconómica y ambiental.

Barbecho (descanso)

Se aplica a dejar un emplazamiento de acuicultura libre de peces y de todas las estructuras de producción desmontables durante un cierto periodo de tiempo. Se puede hacer por razones ambientales o sanitarias. Para una empresa acuícola, el descanso supone contar con varios emplazamientos para mantener la capacidad de producción a lo largo de todo el año.

Área de interés

En la selección de emplazamientos, se aplica a las zonas costeras y marítimas que están libres de incompatibilidades o interferencias de

uso desde un punto de vista administrativo y que son elegidas por los gobiernos para fomentar el desarrollo de la acuicultura.

Canon de la licencia de acuicultura

Tasa que debe pagarse por poseer una licencia de acuicultura. Normalmente este canon se paga porque se utiliza y/o se ocupa una zona situada en dominio público (ya sea acuática o terrestre).

Capacidad de carga

Según la FAO, 'la capacidad de carga es el volumen de actividad que puede llegar a absorber un área determinada dentro de los límites de su capacidad ambiental'. En acuicultura, normalmente se considera que 'es la máxima cantidad de peces que una masa de agua concreta puede soportar en un periodo de tiempo largo sin efectos negativos para los peces ni para el medio ambiente'.

Ciclo de producción

Tiempo necesario para criar cualquier especie de acuicultura hasta que alcanza un tamaño comercial.

Dominio público (zonas marítimas y terrestres)

Áreas que son de propiedad pública. Son gestionadas por el estado y en general están disponibles para el uso público. El estado determina los usos particulares de cada una de estas áreas y puede otorgar concesiones o autorizaciones a organizaciones públicas o privadas para usos exclusivos.

Externalidad medioambiental

Una actividad por parte de un agente que provoca una pérdida/ganancia al bienestar de otro agente cuya pérdida o ganancia no está compensada.

Factor de estrés

La parte de la actividad que afectará a un componente concreto de un ecosistema.

Gestión de las zonas costeras

La gestión de las zonas y recursos costeros y marinos con la finalidad de conseguir un uso, un desarrollo y una protección sostenibles.

Licencia de acuicultura

Un documento legal que otorga autorización oficial para realizar la acuicultura. Esta clase de permiso puede tener diferentes formas: un permiso de acuicultura, que permite que tenga lugar la actividad en sí misma, o una autorización o concesión, que permite la ocupación de una zona de dominio público siempre que el solicitante cumpla la normativa ambiental y de acuicultura.

Objetivo de ecosistema

Atributo del ecosistema que constituye una finalidad concreta en la que los interesados se han puesto de acuerdo. Puede aplicarse a la protección de especies concretas, de un área, o bien, a una función concreta o servicio que el ecosistema proporciona localmente.

Parte interesada o actores

Persona, grupo u organización que tiene un interés directo o indirecto en una organización porque puede afectar o verse afectado por sus acciones, objetivos y políticas.

Responsable de las decisiones

Persona, grupo u organización cuyos juicios se pueden traducir en compromisos vinculantes.

Selección y gestión de emplazamientos

La selección de emplazamientos es el proceso de escoger un cierto espacio en el medio marino mediante el examen de los aspectos ambientales, técnicos, legales, administrativos sociales, económicos y otros relacionados, con el fin de establecer un proyecto de acuicultura. La gestión de emplazamientos se aplica a todas las acciones que conlleva el mantenimiento de la actividad en el emplazamiento, incluidos los aspectos ambientales, legales, administrativos y de gestión de la actividad.

Valor económico total

La suma de todos los valores funcionales proporcionados por un ecosistema dado y medidos en unidades monetarias. Los valores pueden provenir de los usos directos de los servicios del ecosistema o de los beneficios obtenidos por persona que no hacen un uso directo de ellos. La medición puede estar basada en la actividad de mercado o calculada mediante una serie de métodos para valorar bienes y servicios para los que no existe mercado.

Valoración económica/monetaria

Asignar un valor económico a los factores y consideraciones ambientales. Esto ayuda a ponderarlos ya que de otra forma pudieran no tenerse en cuenta. Una valoración plena necesita información significativa, tiempo y recursos. Las metodologías de valoración pueden estar basadas en los mercados reales, mercados sustitutivos o técnicas no mercantiles.

Ventanilla única

Un organismo o departamento que ofrece una serie de servicios diferentes bajo el mismo techo. Aplicado a los procedimientos de acuicultura, actúa como registro central que recibe toda la información y coordina todos los servicios. Se trata de un centro primario de prestación de servicios.

Bibliografía ordenada por guías

B. Enfoque participativo

- Aggeri, F. and Hatchuel, A. (2002).** ‘Ordres socio-économiques et polarisation de la recherche dans l’agriculture : pour une critique des rapports science/société’. *Sociologie du travail*, 45:113–133.
- Akrich, M., Callon, M. and Latour, B. (1988).** ‘À quoi tient le succès des innovations ? Premier épisode : l’art de l’intéressement. Deuxième épisode : l’art de choisir les bons porte-parole.’ *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, 11:4–17, and 12:14–29.
- Anadón, M. (ed.) (2007).** *La recherche participative : Multiples regards*. Sainte-Foy, Canada: Presses de l’Université du Québec.
- Argyris, C. and Schön, D.A. (1996).** *Apprentissage organisationnel. Théorie, méthode, pratique*. Brussels, Belgium: De Boeck.
- Avenier, M.-J. and Schmitt, C. (2007).** *La construction des savoirs pour l’action*. Paris, France: L’Harmattan.
- Callon, M. (1986).** ‘Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc.’ *L’année sociologique*, 36:169–208.
- Callon, M. (1998).** ‘Des différentes formes de démocratie technique’. *Annales des Mines, Responsabilité et Environnement*, 9:63–73.
- Callon, M., Lascoumes, P. and Barthes, Y. (2001).** *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*. Paris, France: Seuil.
- Chia, E. (2004).** ‘Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale’. *Revue d’élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57(3–4):233–240.
- Chia, E. and Raulet, N. (1994).** ‘Agriculture et qualité de l’eau : négociation et rôle de la recherche. Le cas du programme AGREV’. In: M. Cerf, C. Aubry, C. de Sainte Marie, B. Hubert, E.

Valceschini and B. Vissac (eds), *Qualité et systèmes agraires. Techniques, lieux, acteurs*, pp.177–193. Versailles, France: Éditions INRA. Études et recherches SAD, No 28.

- Darré, J.P. (2006).** *La recherche co-active de solutions entre agents de développement et agriculteurs*. Paris, France: GRET.
- David, A. (2000).** ‘La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en sciences de gestion?’ In: A. David, A. Hatchuel and R. Laufer (eds), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, pp.193–214. Paris, France: Vuibert.
- Duru, M., Chia, E., Geslin, P. and Chertier, A. (2005).** ‘Production ou co-conception des outils? Le cas d’un outil de diagnostic pour la gestion du pâturage’. In: INRA (ed.), *Symposium international sur les territoires et enjeux du développement régional, Lyon, 9 au 11 mars 2005*. Lyon, France: INRA.
- FAO (2007).** ‘Production de l’aquaculture : quantités, 1950-2005’. Base de données disponible sur *FishStat Plus - Universal software for fishery statistical time series*: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat>.
- Girin, J. (1990).** ‘L’analyse empirique des situations de gestion : éléments de théorie et de méthode’. In: Martinet, A.C. (ed.), *Épistémologie et Sciences de Gestion*, pp.141–182. Paris, France: Économica.
- Hatchuel, A. (2000).** ‘Quel horizon pour les sciences de gestion ? Vers une théorie de l’action collective’, In: A. David, A. Hatchuel and R. Laufer (eds), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, pp.193–214. Paris, France: Vuibert.
- Lindeperg, G. (1999).** *Les Acteurs de la formation professionnelle : pour une nouvelle donne*. Rapport au Premier ministre. Paris, France: Ministère de l’Emploi et de la Solidarité.
- Liu, M. (1997).** *Fondements et pratiques de la recherche action*. Paris, France: L’Harmattan.

Sébillotte, M. (2000). ‘Des recherches pour le développement local. Partenariat et transdisciplinarité’. *Revue d’Économie Régionale et Urbaine*, 2000:535-556.

Vinck, D. (1999). *Ingénieurs au quotidien. Ethnographie de l’activité de conception et d’innovation*. Grenoble, France: Presses Universitaires de Grenoble.

C. Aceptación social

Beuret, J.E. (2006). *La conduite de la concertation : pour la gestion de l’environnement et le partage des ressources*. Paris, France: L’Harmattan.

Breukers, S. and Wolsink, M. (2007). ‘Wind power implementation in changing institutional landscapes: an international comparison’. *Energy Policy*, 35:2737–2750.

Callon, M., Lascoumes, P. and Barthes, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*. Paris, France: Seuil.

Dherse, J. L. and Minguet, H. (1998). *L’éthique ou le chaos*. Paris, France: Presses de la Renaissance.

Gaudin, T. (ed.) (1990). *2100, récit du prochain siècle*. Paris, France: Payot.

Gueorguieva-Faye, D. (2006). ‘Le problème de l’acceptation des éoliennes dans les campagnes françaises : deux exemples de proximité géographique’. *Développement durable et territoires, dossier 7 : Proximité et environnement*. [périodique électronique] <http://developpementdurable.revues.org/document2705.html>.

Jamieson, D. (2005). ‘Adaptation, mitigation and justice’. In: W. Sinnott-Armstrong and R.B. Howarth (eds), *Perspectives on Climate Change: Science, Economics, Politics, Ethics*, pp.217–248. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

Le Tixerant, M., Gourmelon, F. and Véron, G. (2008). ‘Modélisation du déroulement d’activités humaines en mer côtière : Scénarios appliqués à la mer d’Iroise’. *Revue Internationale de Géomatique*, 18(3):397–414.

Marris, C. (2001). 'La perception des OGM par le public : remise en cause de quelques idées reçues'. *Économie rurale*, 266 (Nov./Dec.):58–79.

Szakolczai, A. and Füstös, L. (1998). 'Value systems in axial moments: a comparative analysis of 24 European countries'. *European Sociological Review*, 14(3):211–229.

World Values Survey (2006). *Inglehart-Welzel cultural map of the world*. Disponible en ligne sur : <http://www.worldvaluessurvey.org>.

D. Principio de precaución

Cooney, R. (2004). *The precautionary principle in natural resources management and biodiversity conservation: situation analysis*. Gland, Switzerland, IUCN.

Graham, J., Amos, B. and Plumpre, T. (eds) (2003). *Governance principles for protected areas in the 21st century*. Ottawa, Canada: Institute on Governance.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004). *The Ecosystem Approach (CBD Guidelines)*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Shepherd, G. (2004). *The Ecosystem Approach: five steps to implementation*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.

United Nations (1992). *Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3–14 June 1992)*. Annex I: Rio Declaration on Environment and Development. A/CONF.151/26 (Vol. I). Disponible en ligne sur : <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>.

United Nations Development Programme (1997). *Governance for sustainable human development. A UNDP policy document*. Disponible en ligne sur : <http://mirror.undp.org/magnet/policy/default.htm>.

E. Enfoque de escala

Cumming, G.S., Cumming, D.H.M. and Redman, C.L. (2006). ‘Scale mismatches in social-ecological systems: causes, consequences, and solutions’. *Ecology and Society*, 11(1):14 [périodique électronique] <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art14>.

Resilience Alliance (2007). *Assessing and managing resilience in social-ecological systems: a practitioner's workbook*. Disponible en ligne sur : <http://www.resalliance.org/3871.php>.

F. Enfoque adaptativo

Bormann, B.T., Martin, J.R., Wagner, F.H., Wood, G., Alegria, J., Cunningham, P.G., Brookes, M.H., Friesema, P., Berg, J. and Henshaw, J. (1999). ‘Adaptive management’. In: N.C. Johnson, A.J. Malk, W. Sexton and R. Szaro (eds), *Ecological Stewardship: A common reference for ecosystem management*, pp.505–534. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

Chia E. (2004). ‘Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale’. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57(3–4):233–240.

Chia E. (2008). ‘La flexibilité relationnelle : le cas des éleveurs’. In: B. Dedieu, E. Chia, B. Leclerc, C.H. Moulin and M. Tichit (eds), *L'élevage en mouvement. Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores*, pp.135–142. Versailles, France: Quae.

Chia, E., Brossier, J. and Marshall, E. (1992). ‘Démarche clinique et décisions : Une méthode de recherche en gestion’. *Économie Rurale*, 206:29–36.

Chia E. and Marchesnay, M. (2008). ‘Flexibilité et sciences de gestion : enjeux et perspectives’. In: B. Dedieu, E. Chia, B. Leclerc, C.H. Moulin and M. Tichit (eds), *L'élevage en mouvement. Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores*, pp.23–54. Versailles, France: Quae.

Couder, J., López, R., Pelta, H., Presa, C., Puricelli, C., Vigna, M., Chia, E., Dedieu, B. and Deffontaines, J.P. (2004). *Investigación–*

Intervención. Propuestas metodológicas para el diagnóstico de los problemas del desarrollo rural. Buenos Aires, Argentina: INTA.

G. Aspectos económicos

Andersen, J.L. (2002). 'Aquaculture and the future: why fisheries economists should care'. *Marine Resources Economics*, 17:133–141.

EEA (2006). *Priority Issues in the Mediterranean Environment.* EEA Report No 4/2006. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency.

FAO (2007). *State of World Fisheries and Aquaculture 2006.* Rome, Italy: FAO Fisheries and Aquaculture Department.

Freeman, A.M., III. (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, 2nd ed. Washington, D.C., USA: Resources for the Future.

GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) (1996). *Monitoring the Ecological Effects of Coastal Aquaculture Wastes. Scientific Aspects of Marine Environmental Protection.* Rome, Italy: GESAMP Reports and Studies No 57. Disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/006/w3242e/W3242e00.htm>.

GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) (1997). *Towards Safe and Effective Use of Chemicals in Coastal Aquaculture.* Rome, Italy: GESAMP Reports and Studies., No 65. Disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/w6435e.htm>.

GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) (2001). *Planning and Management for Sustainable Coastal Aquaculture Development.* Rome,

Italy: GESAMP Reports and Studies No 68. Disponible en ligne sur : <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y1818e/Y1818e00.pdf>.

Heal, G., Barbier, E., Boyle, K., Covich, A., Gloss, S., Hershner, C., Hoehn, J., Pringle, C., Polasky, S., Segerson, K. and Shrader-Frechette, K. (2005). *Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision Making*. Washington, D.C., USA: The National Academies Press.

Millennium Ecosystem Assessment (2003). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Washington, D.C., USA: Island Press.

Naylor, R., Goldberg, R., Primavera, J., Kautsky, N., Beveridge, M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H. and Troll, M. (2000). ‘Effect of aquaculture on world fish supplies’. *Nature*, 405:1017–1024.

OECD (2001). *Multifunctionality: Towards an Analytical Framework*. Paris, France: OECD.

Pearce, D.W. and Turner, K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. London, UK: Harvester Wheatsheaf.

Randall, A. (2002). ‘Benefit–cost considerations should be decisive when there is nothing more important at stake’. In: D.W. Bromley and J. Paavola (eds), *Economics, Ethics and Environmental Policy: Contested Choices*, pp.53–68. Oxford, UK: Blackwell.

Shang, Y.C. and Tisdell, C.A. (1997). ‘Economic decision making in sustainable aquaculture development’. In: J.E. Bardach (ed.), *Sustainable Aquaculture*, pp.127–148. New York, USA: John Wiley and Sons.

Turner, R.K. (2000). ‘The place of economic values in environmental valuation’. In: I.J. Bateman and K.G. Willis (eds), *Valuing Environmental Preferences*, pp.19–41. Oxford, UK: Oxford University Press.

Turner, R.K., Bateman, I.J. and Adger, W.N. (2001). 'Ecological economics and coastal zone ecosystems' values: an overview'. In: R.K. Turner, I.J. Bateman and W.N. Adger (eds), *Economics of Coastal and Water Resources: Valuing Environmental Functions*, pp.1–43. Dordrecht, Netherlands, Boston, USA and London, UK: Kluwer Academic.

H. Importancia de la gobernanza

Bavinck, M., Chuenpagdee, R., Diallo, M., van der Heijden, P., Kooiman, J., Mahon, R. and Williams, S. (2005). *Interactive fisheries governance: a guide to better practice*. Amsterdam, Netherlands: Centre for Maritime Research (MARE).

Olsen S.B. (ed.) (2003). *Crafting Coastal Governance in a Changing World*. Coastal Management Report 2241. Narragansett, USA: University of Rhode Island, Coastal Resources Center. Disponible en ligne sur : <http://www.crc.uri.edu>.

Olsen, S.B., Sutinen, J.G., Juda, L., Hennessey, T.M. and Grigalunas, T.A. (2006). *A handbook on governance and socioeconomics of large marine ecosystems*. Narragansett, USA: University of Rhode Island, Coastal Resource Center. Disponible en ligne sur : <http://www.crc.uri.edu>.

Resilience Alliance (2007). *Assessing and managing resilience in social-ecological systems: a practitioner's workbook*. Disponible en ligne sur : <http://www.resalliance.org/3871.php>.

I. Marco legal, y

J. Procedimientos administrativos

AquaReg (2007). *Coastal Zone Management Project*. INTERREG IIC, Marine Institute (Ireland), Sør-Trøndelag fylkeskommune (Norway), CETMAR (Spain).

Candan, A., Karataş, S., Küçüktaş, H., Okumuş, İ. (eds) (2007). *Marine aquaculture in Turkey*. Istanbul, Turkey: Turkish Marine Research Foundation (TÜDAV).

- Chapela Pérez, R. (2000).** *Régimen Jurídico de la Acuicultura Marina*, Valencia, Spain: Tirant Lo Blanch.
- Chapela Pérez, R. (2001).** ‘La ocupación o explotación del dominio público marítimo-terrestre para el ejercicio de la acuicultura marina’. *Revista de Administración Pública*, 156:337–364.
- Chapela Pérez, R., (2002).** ‘La acuicultura marina en el marco de la planificación litoral’. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 18:51–58.
- DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2006).** *DFO’s Aquaculture Action Plan*. [site Web] http://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/ref/AAP_e.htm#e
- FAO (1997).** *Review of the State of World Aquaculture*. Rome, Italy: FAO.
- FAO (1999).** *Consultation on the application of Article 9 of the FAO code of conduct for responsible fisheries in the Mediterranean region: Synthesis of the National Reports* (TEMP/RER/908/MUL). Rome, Italy: FAO.
- FAO (2006).** *State of world aquaculture 2006*. Fisheries Technical Paper No 500. Rome, Italy: FAO.
- FAO (2008).** *Fisbery Fact Sheets Collections. National Aquaculture Legislation Overview (NALO)*. [site Web] <http://www.fao.org/fishery/collection/nalo/en>.
- Pickering, H. (1998).** ‘Legal issues associated with “free fish farming at sea”’. Discussion Paper No 132. Portsmouth, UK: University of Portsmouth, Centre for the Economics and Management of Aquatic Resources.
- US Department of Commerce (2007).** *NOAA 10-Year Plan for Marine Aquaculture*. Silver Spring, Maryland, USA: US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. Disponible en ligne sur : http://aquaculture.noaa.gov/pdf/finalnoaa10yr_rweb.pdf.

K. Planificación sectorial

Del Castillo y Rey, F. and Macías Rivero, J.C. (2006). *Zonas de interés para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz*. Sevilla, Spain: Dirección General de Pesca y Acuicultura, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

European Commission (2002). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament—A strategy for the sustainable development of European aquaculture* (COM/2002/0511 final) (19/9/2002).

Macías Rivero, J.C., Del Castillo y Rey, F. and Álamo Zurita, C. (2003). *Zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz*. Sevilla, Spain: Dirección General de Pesca y Acuicultura, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

Macías Rivero, J.C., Acosta Camacho, D., Álamo Zurita, C. and Lozano Villarán, I. (2006). *Zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en espacios marítimo-terrestres de Andalucía*. Sevilla, Spain: Junta de Andalucía.

Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York, USA: John Wiley & Sons.

Meaden, G.J. and Kapetsky, J.M. (1992). *Los sistemas de información geográfica y la telepercepción en la pesca continental y la acuicultura*. Documento Técnico de Pesca No 318. Rome, Italy: FAO.

M. Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC)

Chua Thia-Eng. (2006). *The dynamics of integrated coastal management. Practical applications in the sustainable coastal development in East Asia*. Quezon City, Philippines: GEF/UNDP/IMO Regional Programme on Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia (PEMSEA).

FAO Guidelines (1988). *Integrated coastal area management and agriculture, forestry and fisheries*. Rome, Italy: FAO.

Henocque, Y. (2006). 'Leçons et futur de la gestion intégrée des zones côtières dans le monde'. *Vertigo*, 7(3) Article 7 [périodique électronique]
http://www.vertigo.uqam.ca/vol7no3/art5vol7no3/frame_article.html.

METAP Secretariat (2002). *Integrated Coastal Zone Management in the Mediterranean, From Concept to Implementation. Towards a Strategy for Capacity Building in METAP Countries.* Washington, D.C., USA: Mediterranean Environmental Technical Assistance Program

Olsen, S.B. (ed.) (2003). *Crafting Coastal Governance in a Changing World. Coastal Management Report 2241.* Narragansett, USA: University of Rhode Island, Coastal Resources Center. Disponible en ligne sur : <http://www.crc.uri.edu>.

Resilience Alliance (2007). *Assessing and managing resilience in social-ecological systems: a practitioner's workbook.* Disponible en ligne sur : <http://www.resalliance.org/3871.php>.

Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH and the International Ocean Institute (2006). *Evaluation of Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Europe. Final Report, Executive Summary.* Cologne, Germany: Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH, and Gzira, Malta: International Ocean Institute. Disponible en ligne sur : http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/evaluation_iczm_summary.pdf.

N. Proceso de selección de emplazamientos

Del Castillo y Rey, F. and Macías Rivero, J.C. (2006). *Zonas de interés para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz.* Sevilla, Spain: Dirección General de Pesca y Acuicultura, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

European Commission (2002). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament—A strategy for the sustainable development of European aquaculture (COM/2002/0511 final) (19/9/2002).*

European Commission (2007). *Communication from the Commission—Report to the European Parliament and the Council: an evaluation of Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Europe* (COM/2007/308 final) (7/6/2007).

Macías Rivero, J.C., Del Castillo y Rey, F. and Álamo Zurita, C. (2003). *Zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz*. Sevilla, Spain: Dirección General de Pesca y Acuicultura, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

Macías Rivero, J.C., Acosta Camacho, D., Álamo Zurita, C. and Lozano Villarán, I. (2006). *Zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en espacios marítimo-terrestres de Andalucía*. Sevilla, Spain: Junta de Andalucía.

Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York, USA: John Wiley & Sons.

Meaden, G.J. and Kapetsky, J.M. (1992). *Los sistemas de información geográfica y la telepercepción en la pesca continental y la acuicultura*. Documento Técnico de Pesca No 318. Rome, Italy: FAO.

O. Enfoque ecosistémico

Anonymous (2005). ‘Offshore aquaculture’. *Fish Farming International*, 32(2):10–11.

Anonymous (2006). ‘Opposing views of the “Ecosystem Approach” to fisheries management’. *Conservation Biology*, 20(3):617–619.

Benetti, D., Brand, L., Collins, J., Orhun, R., Benetti, A., O’Hanlon, B., Danylchuk, A., Alston, D., Rivera, J. and Cabarcas, A. (2006). ‘Can offshore aquaculture of carnivorous fish be sustainable? Case studies from the Caribbean’. *World Aquaculture*, 37(1):44–48.

Bertness, M.D. (1999). *The Ecology of Atlantic Shorelines*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.

- Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS). (2004).** *Proceedings of the Canadian Marine Ecoregions Workshop*. Proceedings Series 2004/016, 47.
- CCAMLR (1982).** *Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources*. [site Web] <http://www.ccamlr.org/>
- Chassot, E., Gascuel, D. and Laurans, M. (2002).** *Typology and characterization of European 'Ecosystem Fisheries Units'. Census of Marine Life: Turning Concept into Reality*. ICES CM 2002/L:18.
- CITES (1973).** *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. [site Web] <http://www.cites.org/>.
- CMS (1979).** *The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals* (Bonn Convention). [site Web] <http://www.cms.int/>.
- CSA (The Canadian Sealers Association) (2006).** *Seal Facts 2006*. [site Web] <http://www.sealharvest.ca/html/facts.html>.
- Cushing, D.H. (1996).** *Towards a science of recruitment in fish populations*. Oldendorf/Luhe, Germany: Ecology Institute.
- DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2001a).** *Ecosystem-Based Management as Support to Integrated Ocean Management. DFO's approach*. Ottawa, Canada: Department of Fisheries and Oceans. Internal document.
- DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2001b).** *Proceedings of the National Workshop on Objectives and Indicators for Ecosystem-based Management, Sidney, British Columbia, 27 February–2 March 2001*. Ottawa, Canada: Department of Fisheries and Oceans. Disponible en ligne sur : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/Proceedings/2001/PRO2001_09e.pdf.
- DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2003).** *Objective-Based Fisheries Management (OBFM)*. [page Web]

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/media/back-fiche/2003/hq-ac01a-eng.htm>.

DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2004).

Habitat Status Report on Ecosystem Objectives. DFO, Canadian Science Advisory Secretariat, Habitat Status Report 2004/001. Ottawa, Canada: Disponible en ligne sur : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/status/2004/HSR2004_001_E.pdf.

DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2005).

National Technical Guidance Document: Ecosystem Overview and Assessment Report (draft). Ottawa, Canada: DFO Oceans Directorate. Disponible en ligne sur : http://northumberlandstrait.eoar.com/images/EOA_Guidance_DRAFT_April-2005.doc.

DFO (Department of Fisheries and Oceans, Canada) (2006).

Identification of Ecologically Significant Species and Community Properties. Ottawa, Canada: DFO Canadian Science Advisory Secretariat, Science Advisory Report 2006/041. Disponible en ligne sur : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/status/2006/SAR-AS2006_041_E.pdf.

FAO (1970). *FAO Technical Conference on Marine Pollution and its Effects on Living Resources and Fishing.* Rome, 9–18 December 1970. Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, FIR: MP/70/R-13.

FAO (1973). *Technical conference on Fisheries Management and Development.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, Fisheries Report No 134, FID/R 134 (En).

FAO (1995). *Code of Conduct for responsible fisheries.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization. Disponible en ligne sur : http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/v9878e/v9878e00.htm.

- FAO (1997).** *Review of the State of World Fishery Resources: Marine Fisheries.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, Fisheries Circular No 920 FIRM/C920(En). Disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/003/W4248E/w4248e00.htm>.
- FAO (1999).** *Indicators for Sustainable Development of Marine Capture Fisheries.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization. Technical Guidelines for Responsible Fisheries, 8. Disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/004/x3307e/x3307e00.htm>.
- FAO (2001).** *Reykjavik declaration on responsible fisheries in the marine ecosystem.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, C 2001/INF/25. Disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/meeting/004/Y2211e.htm>.
- FAO (2003).** *The Ecosystem Approach to fisheries.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, Fisheries Department. Technical guidelines for Responsible Fisheries, 4, suppl. 2.
- FAO (2004).** *The State of World Fisheries and Aquaculture SOFLA 2004.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, Fisheries Department.
- Garcia, S.M. and Cochrane, K. L. (2005).** ‘Ecosystem Approach to Fisheries: a review of implementation guidelines’. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3):311–318.
- Garcia, S.M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T. and Lasserre, G. (2003).** *The Ecosystem Approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook.* Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization, Fisheries Technical Paper, 443.
- Gavaris, S., Porter, J.M., Stephenson, R.L., Robert, G. and Pezzak, D.S. (2005).** *Review of Management Plan for Canadian Fisheries on Georges Bank: A Test of a Practical Ecosystem-Based framework.* Copenhagen, Denmark: International Council for the Exploration of the Sea. CM 2005/BB:01

- Hall, S.J., and Mainprize, B. (2004).** ‘Towards ecosystem-based fisheries management’. *Fish and Fisheries*, 5:1–20.
- Hilborn R., Maguire, J.J., Parma, A.M. and Rosenberg, A.A. (2001).** ‘The Precautionary Approach and risk management: can they increase the probability of successes in fishery management?’ *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58:99–107.
- Hutchings J. A. (2000).** ‘Collapse and recovery of marine fishes’. *Nature*, 406:882–885.
- ICES (2000).** *Report of the ICES Advisory Committee on the Marine Environment. Copenhagen, 5–10 June 2000.* Cooperative Research Report No 241. Copenhagen, Denmark: International Council for the Exploration of the Sea.
- ICES (2001).** *Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities, ICES Headquarters 23 April–2 May 2001.* ICES CM 2001/ACME:09. Copenhagen, Denmark: International Council for the Exploration of the Sea.
- IUCN (2005a).** *Aires marines protégées, les enseignements du premier congrès mondial pour la stratégie nationale.* Comité français de l’UICN. Disponible en ligne sur : http://www.biodiversite2007.org/IMG/pdf/Enseignements_de_geelong.pdf.
- IUCN (2005b).** *Vth IUCN World Parks Congress, Durban, South Africa. Recommendations.* Gland, Switzerland: IUCN World Commission on Protected Areas. Disponible en ligne sur : <http://cmsdata.iucn.org/downloads/recommendationen.pdf>.
- IWC (2008).** *International Whaling Commission.* [site Web] <http://www.iwcoffice.org>.
- Larkin, P.A. (1996).** ‘Concepts and issues in marine ecosystem management’. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6:139–164.

- Leonart, J. (1999).** 'Precautionary approaches to local fisheries and species introductions in the Mediterranean'. Paper presented at the CIESM Workshop, Kerkennah, Tunisia.
- Mace, P.M. (2001).** 'A new role for MSY in single-species and ecosystem approaches to fisheries stock assessment and management'. *Fish and Fisheries*, 2:2–32.
- Mitrovich, V. (2005).** 'Platform Grace to "cut new ground" 10 miles off California coast'. *Fish Farming International*, 32(2):13.
- Morato, T. and Pauly, D. (2004).** *Seamounts: biodiversity and fisheries*. Fisheries Centre research report, University of British Columbia, 12(5).
- Murawski, S.A. (2000).** 'Definitions of overfishing from an ecosystem perspective'. *ICES Journal of Marine Science*, 57:649–658.
- NOAA (1999).** *Ecosystem-Based Fishery Management*. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA, National Marine Fisheries Service NMFS. Disponible en ligne sur : <http://www.st.nmfs.gov/st2/Eco-bas-fis-man.pdf>.
- OECD (2004).** *Draft Country Note on Fisheries Management Systems—Canada*. AGR/FI/RD(2004)11. Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development. Disponible en ligne sur : <http://www.oecd.org/dataoecd/11/27/34427924.pdf>.
- OSB (Ocean Studies Board) (2002).** *Effects of Trawling and Dredging on Seafloor Habitat*. Washington, D.C., USA: Ocean Studies Board. Disponible en ligne sur : <http://www.nap.edu/books/0309083400/html/122.html>.
- Parsons, S. (2005).** 'Ecosystem Considerations in Fisheries Management: Theory and Practice'. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 20(3–4):381–422.

- Pauly, D. and Christensen, V. (1995).** 'Primary production required to sustain global fisheries'. *Nature* 374:255–257.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. and Torres, F., Jr (1998).** 'Fishing down the marine food web'. *Science*, 279:860–863.
- Pauly, D., Christensen, V. and Walters, C. (2000).** 'Ecopath, Ecosim and Ecospace as tools for evaluating ecosystem impact of fisheries'. *ICES Journal of Marine Science*, 57:697–706.
- Pauly, D., Froese, R., Liu, L. Y. and Tyedmers, P. (2001).** 'Down with fisheries, up with aquaculture? Implications of global trends in the mean trophic levels of fish'. Paper presented at the symposium on *The aquaculture paradox: Does fish farming supplement or deplete world fisheries?*, AAAS Annual Meeting and Science Exhibition, San Francisco, CA (USA), 15–20 Feb 2001.
- Pauly, D., Palomares, M. L., Froese, R., Sa-a, P., Vakily, M., Preikshot, D. and Wallace, S., (2001).** 'Fishing down Canadian aquatic food webs'. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58:51–62.
- Rice, J.C. (2000).** 'Evaluating fishery impacts using metrics of community structure'. *ICES Journal of Marine Science*, 57:682–688.
- Rochet M.J, Aydin, K., Livingston, P. and Link, J. (2002).** 'Ecosystem indicators'. Paper presented at the *International Symposium on Quantitative Ecosystem Indicators for Fisheries Management*. IOC–SCOR WG 119. In press.
- Sainsbury K. (2005).** 'The Ecosystem Approach to Fisheries'. In *ICES Annual Report 2005*. Copenhagen, Denmark: ICES. Présentation disponible en ligne sur : <http://www.ices.dk/iceswork/asc/2005/themesnew.asp>.

- Sainsbury, K. and Sumaila, U.R. (2003).** ‘Incorporating ecosystem objectives into management of sustainable marine fisheries, including “best practice” reference points and use of marine protected areas’. In: M. Sinclair and G. Valdimarsson (eds), *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*, pp.343–361. Rome, Italy: FAO and Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2004).** *The Ecosystem Approach, (CBD Guidelines)*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Sharp, G.D. (2003).** *Future climate change and regional fisheries: a collaborative analysis*. Rome, Italy: FAO Fisheries Technical Paper 452. Disponible en ligne sur : <http://www.fao.org/docrep/007/y5028f/y5028f00.htm>.
- Sissenwine, M.P. and Mace, P.M. (2003).** ‘Governance for responsible fisheries: an ecosystem approach’. In: M. Sinclair and G. Valdimarsson (eds), *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*, pp. 363-390. Rome, Italy: FAO and Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Stocks K. (2005).** *SeamountsOnline: An online information system for seamount biology*. Version 2005-1. [site Web] <http://seamounts.sdsc.edu>.
- UN (1971).** *Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat*. Ramsar (Iran), 2 February 1971. Disponible en ligne sur : <http://www.ramsar.org/indexfr.htm>.
- UN (1972).** *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. United Nations Environment Programme. Disponible en ligne sur : <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=97>.
- UN (1982).** *United Nations Convention on the Law of the Sea*. Disponible en ligne sur : <http://www.un.org/depts/los/index.htm>.
- UN (1992a).** ‘Protection of the oceans, all kinds of seas, including enclosed and semi-enclosed seas, and coastal areas and the protection, rational

use and development of their living resources'. Guide 17 of *Agenda 21*. United Nations Department of Economic and Social Affairs. Disponible en ligne sur : <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter17.htm> (anglais) et <http://www.un.org/french/ga/special/sids/agenda21/action17.htm> (français).

UN (1992b). *Convention on Biological Diversity*. United Nations. Disponible en ligne sur : <http://www.biodiv.org/default.shtml>.

UN (1995a). *The Jakarta Mandate on Marine and Coastal Biodiversity – introduction*. Convention on Biological Diversity. Disponible en ligne sur : <http://www.biodiv.org/programmes/areas/marine/default.asp>.

UN (1995b). *United Nations Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks (in force as from 11 December 2001). Overview*. [site Web] http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_fish_stocks.htm.

UN (2002). 'Protecting and managing the natural resource base of economic and social development'. Chapter IV in: *Johannesburg Plan of Implementation*. United Nations Department of Economic and Social Affairs. Disponible en ligne sur : http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POIChapter4.htm.

P. Capacidad de carga, indicadores y modelos

Dalsgaard, T. and Krause-Jensen, D. (2006). 'Monitoring nutrient release from fish farms with macroalgal and phytoplankton bioassays'. *Aquaculture*, 256:302–310.

Delgado, O., Ruiz, J.M., Pérez, M., Romero, J. and Ballesteros, E. (1999). 'Effects of fish farming on seagrass (*Posidonia oceanica*) in a Mediterranean bay: seagrass decline after organic loading cessation'. *Oceanologica Acta*, 22:109–117.

- Díaz-Almela, E., Marbà, N., Álvarez, E., Santiago, R., Holmer, M., Grau, A., Mirto, S., Danovaro, R., Petrou, A., Argyrou, M., Karakassis, I. and Duarte, C.M. (2008).** ‘Benthic input rates predict seagrass (*Posidonia oceanica*) fish farm-induced decline’. *Marine Pollution Bulletin*, 56:1332–1342.
- Kalantzi, I. and Karakassis, I. (2006).** ‘Benthic impacts of fish farming: Meta-analysis of community and geochemical data’. *Marine Pollution Bulletin*, 52:484–493.
- Karakassis, I., Tspakis, M., Hatziyanni, E. and Pitta, P. (2001).** ‘Diel variation of nutrient and chlorophyll in sea bass and sea bream cages in the Mediterranean’. *Fresenius Environmental Bulletin*, 10:278–283.
- McKindsey, C.W., Thetmeyer, H., Landry, T. and Silvert, W. (2006).** ‘Review of recent carrying capacity models for bivalve culture and recommendations for research and management’. *Aquaculture*, 261:451–462.
- Pitta, P., Apostolaki, E.T., Tsagaraki, T., Tspakis, M. and Karakassis, I. (2006).** ‘Fish farming effects on chemical and microbial variables of the water column: A spatio-temporal study along the Mediterranean Sea’. *Hydrobiologia*, 563:99–108.
- Pitta, P., Karakassis, I., Tspakis, M. and Zivanovic, S. (1998).** ‘Natural vs. mariculture induced variability in nutrients and plankton in the eastern Mediterranean’. *Hydrobiologia*, 391:179–192.
- Sarà, G. (2007).** ‘Ecological effects of aquaculture on living and non-living suspended fractions of the water column: A meta-analysis’. *Water Research*, 41:3187–3200.

Q. Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

- Antunes, P., Santos, R. and Jordão, L. (2001).** ‘The application of Geographical Information Systems to determine environmental impact significance’. *Environmental Impact Assessment Review*, 21(6):511–535.

- Arce, R. and Gullon, N. (2000).** ‘The application of Strategic Environmental Assessment to sustainability assessment of infrastructure development’. *Environmental Impact Assessment Review*, 20(3):393–402.
- Belmonte, A., Ruiz, J.M., Uriarte, A. and Giménez F. (2001).** ‘Methodological approach to the study and “follow-up” of an Environmental Impact Study (EIS) of aquaculture in the open sea’. In: A. Uriarte and B. Basurco (eds), *Environmental Impact Assessment of Mediterranean aquaculture farms*, pp.173–185. Zaragoza, Spain: CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes, v. 55). Disponible en ligne sur : <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c55/01600224.pdf>.
- Cowey, C.B. (1995).** ‘Nutritional strategies and management of aquaculture waste’. *Water Science and Technology*, 31(10):R7.
- De Boer, J.J. and Sadler, B. (1996).** *Strategic Environmental Assessment: Environmental Assessment of Policies. Briefing papers on experience in selected countries*. The Hague, Netherlands: Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment and International Study of Effectiveness of Environmental Assessment.
- Dosdat, A., Héral, M., Katavic, I., Kempf, M., Prou, J. and Smith, C. (1996).** *Approaches for zoning of coastal areas with reference to Mediterranean aquaculture*. PAP-10/EAM/GL.1. Split, Croatia: Priority Actions Programme Regional Activity Centre. Disponible en ligne sur : <http://www.pap-medclearinghouse.org/eng/BooksMedGen.asp#pap>.
- Fedra, K. (1993).** ‘Distributed models and embedded GIS: Strategies and case studies of integration’. Paper presented at the Second International Conference/Workshop on Integrating GIS and Environmental Modeling. Breckenridge, CO. Sept. 1993.
- Fischer, F. (2003).** ‘Strategic environmental assessment in post-modern times’. *Environmental Impact Assessment Review*, 23:155–170.

GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) (1996). *Monitoring the Ecological Effects of Coastal Aquaculture Wastes. Scientific Aspects of Marine Environmental Protection.* Rome, Italy: GESAMP Reports and Studies No 57. Disponible en línea sur : <http://www.fao.org/docrep/006/w3242e/W3242e00.htm>.

Giannoulaki, M., Machias, A., Somarakis, S. and Karakassis, I. (2005). Wild fish spatial structure in response to presence of fish farms. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85:1271–1277.

IAEA and Institute of Environmental Assessment (1999). *Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice.* Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, and Lincoln, UK: Institute of Environmental Assessment. Disponible en línea sur : http://www.iaia.org/modx/assets/files/Principles%20of%20IA_web.pdf.

IUCN (2004). *Mediterranean marine aquaculture and environment: identification of issues.* Prepared by D. de Monbrison. Málaga, Spain: IUCN Centre for Mediterranean Cooperation. Disponible en línea sur : http://www.gea.com.uy/relacionados/Mediterranean_marine_aquaculture.pdf.

IUCN (2007). *Guide for the Sustainable Development of Mediterranean Aquaculture 1. Interactions between Aquaculture and the Environment.* Gland, Switzerland and Málaga, Spain: IUCN. Disponible en línea sur : <http://www.iucn.org/where/oceans/resources.cfm?uNewsID=1219>.

Karakassis, I., Pitta, P. and Krom, M.D. (2005). ‘Contribution of fish farming to the nutrient loading of the Mediterranean’. *Scientia Marina*, 69:313–321.

Katranidis, S. (ed.) (2001). *The Greek aquaculture sector: An integrated approach to its study.* Thessaloniki, Greece: University of Macedonia.

Molina Domínguez, L. and Vergara Martín, J.M. (2005). ‘Impacto ambiental de jaulas flotantes: estado actual de conocimientos y

conclusiones prácticas'. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 21(1-4):75–81.

Naylor, R., Hindar, K., Fleming, I.A., Goldberg, R., Williams, S., Volpe, J., Whoriskey, F., Eagle, J., Kelso, D. and Mangel, M. (2005). 'Fugitive salmon: assessing the risks of escaped fish from net-pen aquaculture'. *BioScience*, 55(5):427–437.

Poseidon Aquatic Resource Management Ltd, Atkins Consultants, The Hellenic Centre for Marine Research, Napier University and Pescares Italia Srl. (2006). *Some aspects of the environmental impact of aquaculture in sensitive areas*. Final report to the DG Fish and Maritime Affairs of the European Commission (Fish/2004/15). Disponible en línea sur : http://ec.europa.eu/fisheries/publications/studies/aquaculture_environment_2006.pdf.

Roque d'Orbcastel, E., Sauzade, D., Ravoux, G. and Covès, D. (2004). *Guide méthodologique pour l'élaboration des dossiers de demande d'autorisation d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en matière de pisciculture marine pour la région Corse*. R.S.T. DEL/PAC/04-05.

Silvert W. (2001). 'Modelling as a discipline'. *International Journal of General Systems*, 30(3):261–282. Disponible en línea sur : <http://bill.silvert.org/output/ysc/index.html>.

Schotten, K., Goetgeluk, R., Hilferink, M., Rietveld, P. and Scholten H. (2001). 'Residential construction, land use and the environment. Simulations for the Netherlands using a GIS-based land use model'. *Environmental Modeling and Assessment*, 6(2):133–143.

Uriarte, A., Bald, J. and Sorhouet, S. (2001). 'Summary report of the TECAM seminar on Environmental Impact Assessment of aquaculture farms in the Mediterranean'. In: A. Uriarte and B. Basurco (eds), *Environmental Impact Assessment of Mediterranean*

aquaculture farms, pp.173–185. Zaragoza, Spain: CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes, v. 55).

Uriarte, A. and Basurco, B. (eds) (2001). *Environmental Impact Assessment of Mediterranean aquaculture farms*. Zaragoza, Spain: CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes, v. 55). Disponible en ligne sur : http://ressources.ciheam.org/util/search/detail_numero.php?mot=768&langue=fr.

R. Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)

Belmonte, A., Ruiz, J.M., Uriarte, A. and Giménez F. (2001). ‘Methodological approach to the study and “follow-up” of an Environmental Impact Study (EIS) of aquaculture in the open sea’. In: A. Uriarte and B. Basurco (eds), *Environmental Impact Assessment of Mediterranean aquaculture farms*, pp.173–185. Zaragoza, Spain: CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes, v. 55). Disponible en ligne sur : <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c55/01600224.pdf>.

Beveridge, M.C.M. (1996). *Cage Aquaculture*, 2nd ed. Oxford, UK: Fishing News Books.

Ervik, A., Hansen, P.K., Aure, J., Stigebrandt, A., Johannessen, P. and Jahnsen, T. (1997). ‘Regulating the local environmental impact of intensive marine fish farming. I. The concept of the MOM system (Modelling–Ongrowing fish farms–Monitoring)’. *Aquaculture*, 158:85–94.

FAO/GFCM (General Fisheries Commission for the Mediterranean). (2004). *Report of the Fourth Session of the Committee on Aquaculture, Alexandria, Egypt, 7-9 June 2004*. FAO Fisheries Report No 743. Rome, Italy: FAO. Disponible sur : <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5522b/y5522b00.pdf>.

Giménez Casalduero, F. (2001). ‘Biondicators. Tools for the impact assessment of aquaculture activities on the marine communities’. In: A. Uriarte and B. Basurco (eds), *Environmental Impact Assessment of*

Mediterranean aquaculture farms, pp.147–157. Zaragoza, Spain: CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes, v. 55). Disponible en ligne sur : <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c55/01600229.pdf>.

Hansen, P.K., Ervik, A., Schaanning, M., Johannessen, P., Aure, J., Jahnsen, A. and Stigebrandt, A. (2001). ‘Regulating the local environmental impact of intensive marine fish farming II. The monitoring programme of the MOM system (Modelling–Ongrowing fish farms–Monitoring)’. *Aquaculture*, 194:75–92.

IUCN (2004). *Mediterranean marine aquaculture and environment: identification of issues*. Prepared by D. de Monbrison. Málaga, Spain: IUCN Centre for Mediterranean Cooperation. Disponible en ligne sur : http://www.gea.com.uy/relacionados/Mediterranean_marine_aquaculture.pdf.

IUCN (2007). *Guide for the Sustainable Development of Mediterranean Aquaculture 1. Interactions between Aquaculture and the Environment*. Gland, Switzerland and Málaga, Spain: IUCN. Disponible en ligne sur : <http://www.iucn.org/where/oceans/resources.cfm?uNewsID=1219>.

Perán Rex, A., Belmonte Ríos, A., Gutiérrez Ortega, J.M. and Aliaga García, V. (2003). ‘Desarrollo de una estrategia adaptativa en los Planes de Vigilancia Ambiental de la acuicultura’. *Libro de Resúmenes del IX Congreso Nacional de Acuicultura (2003)*:40–41.

Pergent, G., Mendez, S., Pergent-Martini, C. and Pasqualini, V. (1999). ‘Preliminary data on the impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows in the Mediterranean’. *Oceanologica Acta*, 22:95–107.

Stigebrandt, A., Aure, J., Ervik, A. and Kupka Hansen, P. (2004). ‘Regulating the local environmental impact of intensive marine fish farming III. A model for estimation of the holding capacity in the Modelling–Ongrowing fish farm–Monitoring system’. *Aquaculture*, 234:239–261.

Taxon Estudios Ambientales (2007). *Protocolo para la realización de los Planes de Vigilancia Ambiental de las instalaciones de acuicultura en la Región de Murcia.* Murcia, Spain: Servicio de Pesca y Acuicultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Telfer, T.C. and Beveridge, M.C.M. (2001). ‘Monitoring environmental effects of marine fish aquaculture’. In: A. Uriarte and B. Basurco (eds), *Environmental Impact Assessment of Mediterranean aquaculture farms*, pp.75–83. Zaragoza, Spain: CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes, v. 55).

Underwood, A.J. (1991). ‘Beyond BACI: experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations’. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 42:569–587.

S. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Breman, J. (ed.) (2002). *Marine Geography: GIS for the oceans and seas.* Redlands, USA: ESRI Press.

Del Castillo y Rey, F. and Macías Rivero, J.C. (2006). *Zonas de interés para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz.* Sevilla, Spain: Dirección General de Pesca y Acuicultura, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

Macías Rivero, J.C., Del Castillo y Rey, F. and Álamo Zurita, C. (2002). *Zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz.* Sevilla, Spain: Dirección General de Pesca y Acuicultura, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis.* New York, USA: John Wiley & Sons.

Meaden, G.J. and Kapetsky, J.M. (1992). *Los sistemas de información geográfica y la telepercepción en la pesca continental y la acuicultura.* Documento Técnico de Pesca No 318. Rome, Italy: FAO.

Rigaux, P., Scholl, M. and Voisard, A. (2002). *Spatial databases with application to GIS.* San Francisco, USA: Morgan Kaufmann.

Lista de participantes en los talleres celebrados en Estambul, Alicante y Split



El taller tuvo lugar en Estambul del 22 al 23 de octubre de 2007. Se organizó gracias a Güzel Yücel-Gier. Reunió a más de 40 participantes. Tenía por objeto discutir todas las cuestiones relativas a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura.

Abdelhafid Chalabi, consultor, Departamento de Pesca y Océanos,
Canadá
achalabi@rogers.com

Despina Symons, Oficina Europea de. Conservación y Desarrollo,
Bélgica
despina.symons@ebcd.org

Chadi H. Mohanna, Instituto de Oceanografía y de Pesca,
Líbano
iopgov@cyberia.net.lb

Christine Pergent, Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA,
Centro de Actividad Regional, Áreas Especialmente Protegidas (CAR/
AEP)
christine.pergent@RAC/SPA.org

David de Monbrison, BRL ingénierie/SECA,
Francia
David.demonbrison@brl.fr

Denis Lacroix, Ifremer,
Francia
dlacroix@agropolis.fr

Doris Soto, FAO
doris.soto@fao.org

Dror Angel, Instituto Recanati para los estudios marítimos, Universidad
de Haifa, Israel
adror@research.haifa.ac.il

Eduardo Chia, INRA,
Francia
eduardo.chia@cirad.fr

Erdener Çerig, asociación de piscicultores de Muğla,
Turquía
serdener@superonline.com

Ferit Rad, Universidad de Mersin,
Turquía
frad@mersin.edu.tr

Fernando de la Gándara, Instituto Español de Oceanografía, Mazarón,
Murcia, España
fernando@mu.ieo.es

Fernando Torrent, Universidad Politécnica de Madrid,
España
fernando.torrent@upm.es

François René, Ifremer,
Francia
Francois.Rene@ifremer.fr

François Simard, Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN
y Programa Marino Global de la UICN
francois.simard@iucn.org

Güzel Yücel-Gier, Universidad Dokuz Eylül, Esmirna,
Turquía
yucel.gier@deu.edu.tr

Hassan Nhhala, Instituto Nacional de la Investigación Haliéutica,
Marruecos
nhhalahassan@yahoo.fr

Difunto **İbrahim Okumuş**, Universidad de Rize, Facultad de Pesca,
Turquía

Ingebrigt Uglem, Instituto Noruego para la Investigación de la
Naturaleza (NINA), Noruega
Ingebrigt.Uglem@nina.no

Ioannis Karakassis, Universidad de Creta,
Grecia
karakassis@biology.uoc.gr

Ivica Trumbic, Programa de Acciones Prioritarias, Centro de Actividad
Regional (PAP/CAR)
ivica.trumbic@ppa.htnet.hr

Javier Ojeda González-Posada, APROMAR,
España
ojeda@apromar.es

Javier Remiro Perlado, Área de Medio Marino TRAGSATEC, S.A.,
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España
jrep@tragsatec.es

José Aguilar Manjares, Servicio de Gestión y Conservación de la
Acuicultura (FIMA), FAO
Jose.AguilarManjarrez@fao.org

José Carlos Macías Rivero, Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero (D a p.), Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, España
jcmacias@dap.es

José Miguel Gutiérrez Ortega, TAXON Estudios Ambientales, S.L.
España
jm.gutierrez@taxon.es

Joseph A. Borg, Universidad de Malta, Departamento de Biología,
Malta
joseph.a.borg@um.edu.mt

Juan Antonio López Jaime, Aula del Mar,
España
acuimar@auladelmar.info

Lara Barazi-Yeroulanos, Kefalonia Fisheries S.A.,
Grecia
yer@otenet.gr

Luz Arregui Maraver, Astrugal,
España
luz@grupotresmares.com

Mari Carmen Marin, Culmarex S.A., Murcia
España
carmen.marin@culmarex.com

Marko Prem, Programa de Acciones Prioritarias, Centro de Actividad Regional (PAP/CAR)
marko.prem@ppa.htnet.hr

Meriç Albay, Ingenieros en Acuicultura,
Turquía
merbay@istanbul.edu.tr

Mohamed Hichem Kara, Universidad de Annaba,
Argelia
kara_hichem@yahoo.com

Neda Skakelja, Cámara de Economía de Croacia, FEPA,
Croacia
nskakelja@hgk.hr

Pablo Ávila Zaragoza, Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero
(D r p), Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, España
pavila@dap.es

Pablo Sánchez Jerez, Universidad de Alicante,
España
psanchez@ua.es

Panos Christofiligannis, AQUARK,
Grecia
panos@aquark.gr

Ricardo Haroun Tabraue, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,
BIOGES, España
rharoun@dbio.ulpgc.es

Rosa Chapela Pérez, Centro Tecnológico del Mar CETMAR, Galicia,
España
rchapela@cetmar.org

Sandra Simoes Rubiales, Centro de Cooperación del Mediterráneo de
la UICN
sandra.simoes@iucn.org

Shérif Sadek, Oficina de Asesoría de Acuicultura, ACO,
Egipto
aco_egypt@yahoo.com

Shirra Freeman, Universidad de Haifa,
Israel
shirra@c-pl.com

Spyros Klaudatos, Universidad de Tesalia, Departamento de Ictiología y
Medio Acuático, Grecia
sklaoudat@uth.gr

Susana Vella Vallejo, APROMAR,
España
susanavelavallejo@hotmail.com

Syndhia Mathé, Universidad de Montpellier,
Francia
mathe.syndhia@wanadoo.fr

Yves Henocque, Ifremer,
Francia
Yves.Henocque@ifremer.fr

Zeljka Skaricic, Programa de Acciones Prioritarias, Centro de Actividad
Regional (PAP/CAR)
zeljka.skaricic@ppa.htnet.hr

Agradecemos también a los siguientes expertos por su apoyo e importantes comentarios:

Fabio Massa, FAO-ADRIAMED

fabio.massa@fao.org

Courtney Hough, FEPA

courtney@feap.info

Alistair Lane, Sociedad Europea de Acuicultura

a.lane@aquaculture.cc

Ivan Katavić, Programa de Acciones Prioritarias, Centro de Actividad Regional (PAP/CAR)

ivan.katavic@mps.hr



El taller de Alicante tuvo lugar del 28 al 29 de febrero de 2008 en los edificios del laboratorio de ecología marina de la Universidad de Alicante. Se organizó gracias a Pablo Sánchez Jerez. Tenía por objeto discutir en detalles las cuestiones científicas relativas a la selección y gestión de emplazamientos de acuicultura como la capacidad de carga, la Evaluación del Impacto Ambiental y el Plan de Vigilancia Ambiental.



El taller de Split tuvo lugar del 6 al 8 de marzo de 2008 en las oficinas del PAPI/CAR del Plan de Acción para el Mediterráneo. Se organizó gracias a Iviča Trumbić, Zeljka Skaricic y Ljiljana Prebanda. Tenía por objeto discutir de los conceptos y métodos como la aceptación social, la gobernanza, el principio de precaución, la Gestión Integrada de las Zonas Costeras y el enfoque ecosistémico.

Lista de acrónimos

ACO:	Oficina de Asesoría de Acuicultura (<i>Aquaculture Consultant Office</i>)
APROMAR:	Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos
BRLi / SECA:	Oficina de Asesoramiento sobre el Medio Ambiente de Francia
CAR/AEP:	Centro de Actividad Regional/Áreas Especialmente Protegidas
CDB:	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CETMAR:	Centro Tecnológico del Mar
COHERENS:	Modelo Conjunto Hidrodinámico-Ecológico para los mares regionales y costeros (<i>Coupled Hydrodynamical-Ecological Model for Regional and Shelf Seas</i>)
CE:	Comisión Europea
CGPM:	Comisión General de Pesca del Mediterráneo
D a p. :	Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero
ECASA:	Un Enfoque Ecosistémico para la Acuicultura Sostenible. Sexto Programa Marco de la Unión Europea
EEA:	Agencia Europea de Medio Ambiente
EMAS:	Sistema de Gestión y Auditoría Medioambiental
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEPA:	Federación Europea de Productores Acuícolas
GESAMP:	Grupo de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino
ICES:	Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CEIM)
ICPE:	Instalaciones Clasificadas para la Protección del Medio Ambiente
IEO:	Instituto Español de Oceanografía
INRA:	Instituto Nacional de Investigación Agronómica (Institut National de la Recherche Agronomique)

ISO:	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
JACUMAR:	Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos en España
MOHID:	Sistema de Modelado Hidrodinámico
NINA:	Instituto Noruego de Investigación de la Naturaleza
NOAA:	Ley Nacional de Acuicultura Marina de los Estados Unidos
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OSPAR:	Convenio Oslo/París (para la Protección del Medio Marino del Nordeste Atlántico)
PAM:	Plan de Acción para el Mediterráneo
PAP/CAR	Programa de Acciones Prioritarias/Centro de Actividad Regional
SEPA:	Agencia Escocesa de Protección Ambiental
UE:	Unión Europea
UICN:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) es el departamento ministerial en el que se aglutinan todas las competencias del Estado vinculadas al medio natural, en su doble vertiente de protección del territorio y de la biodiversidad y de promoción y defensa de los factores productivos agrícolas, pecuarios, forestales, pesqueros y alimentarios, correspondiéndole a la Secretaría General del Mar el ejercicio de protección y conservación del mar y del dominio público marítimo-terrestre.

<http://www.marm.es>

Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno Autónomo de Andalucía

La Consejería de Agricultura y Pesca, vinculado al Gobierno Autónomo de Andalucía, y según el Decreto 120/2008 del 29 de abril, es responsable del desarrollo de la agricultura, pesca, alimentación y medio rural. A través de la Dirección General de Pesca y Agricultura, el Ministerio es responsable de la investigación, la transferencia y el desarrollo de la tecnología, la formación así como de la planificación y gestión de la pesca y acuicultura.

<http://www.cap.junta-andalucia.es>

Federación Europea de Productores Acuícolas

La Federación Europea de Productores Acuícolas (FEPA), fundada en 1968, representa en la actualidad a 28 asociaciones nacionales de acuicultura de 23 países europeos, que suman una producción anual de más de 1,3 millones de toneladas de pescados de crianza. La FEPA es miembro del Comité Consultivo de Pesca y Acuicultura (CCPA) de la Comisión Europea y realiza numerosas actividades europeas e internacionales para el sector de la acuicultura.

<http://www.feap.info>

UICN – Centro de Cooperación del Mediterráneo

El Centro se abrió en octubre de 2001 y está situado en las oficinas del Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga. La UICN cuenta con más de 170 miembros en la zona del Mediterráneo, incluyendo 15 estados. Su misión es influir, alentar y ayudar a las comunidades del Mediterráneo a conservar y a utilizar de manera sostenible los recursos naturales de la región, trabajar con los miembros de la UICN y cooperar con todas aquellas organizaciones que persiguen los mismos objetivos que la UICN.

<http://www.iucn.org/mediterranean>