

## Aproximación a la sostenibilidad acuícola del Mediterráneo mediante el uso de indicadores

García-Diez C<sup>1</sup>, Remiro J<sup>1</sup>, Ojeda J<sup>2</sup>, Simard F<sup>3</sup>, Simoes S<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fundación Observatorio Español de Acuicultura (FOESA), c/Fortuny 47 1º 17 28010 Madrid, España,

<sup>2</sup>Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR), Cádiz, España

<sup>3</sup>Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Suiza

e-mail: [cgarcia@fundacionoesa.es](mailto:cgarcia@fundacionoesa.es)

### Resumen

La demanda global de alimentos de origen acuático está creciendo muy rápido y probablemente aumentará el doble en los próximos 30-50 años. ¿Hasta dónde podrá la acuicultura satisfacer esta necesidad sin comprometer las generaciones futuras y los recursos naturales disponibles hoy en día? En este contexto, los indicadores de sostenibilidad son una herramienta sencilla y de fácil aplicación que aseguran este aporte de alimento de forma sostenible. Se presenta una batería reducida de indicadores dirigidos a tres niveles: instalación/empresa, nacional y región mediterránea. Cada nivel incluye tres dimensiones: económica, social y ambiental, contemplando la gobernanza como aglutinadora de estas tres dimensiones. Los indicadores se seleccionaron en base a toda una serie de atributos relacionados con la disponibilidad de los datos para su cálculo, la posibilidad de fijar valores de referencia o su fiabilidad y, a través de un enfoque metodológico de trabajo participativo y multiagente. En total se obtuvieron 7 indicadores ambientales, 6 sociales y 7 económicos. Estos indicadores permiten, en último término, la obtención de una puntuación que valora el grado de sostenibilidad de la región mediterránea para cada uno de los tres niveles. La literatura revisada sobre la sostenibilidad de la producción mundial de alimento sugiere que la expansión de la acuicultura no será ambientalmente aceptable a no ser que los indicadores de sostenibilidad, como los definidos, sean aceptados y utilizados por todos los agentes implicados.

Palabras clave: indicadores, sostenibilidad, acuicultura, región mediterránea

### Summary

Approach to sustainable aquaculture in the Mediterranean using indicators

Global demand for fish is growing very fast and will probably double in the next 30-50 years. How far can aquaculture meet this need without compromising future generations and the natural resources available today? In this context, sustainability indicators are a simple tool and easy to apply to ensure the food supply in a sustainable manner. A small battery of indicators focused on three levels: facility/enterprise, national and Mediterranean region. Each level includes three dimensions: economic, social and environmental, governance as an umbrella watching these three dimensions. The indicators were selected based on a number of attributes related to the availability of data for its calculation, the ability to set values or its reliability and, through a methodological approach of participatory and multi-agent work. A total number of 7 environmental, 6 social and 7 economical indicators were obtained. These indicators allow, in last term, the obtaining of a score that evaluates the level of sustainability for each of the three levels in the Mediterranean region. Reviews of literature on the sustainability of world food production suggest that expansion of aquaculture will not result in environmentally acceptable unless such indicators are accepted and used by all stakeholders.

Key words: indicators, sustainability, aquaculture, Mediterranean region

### Introducción

La acuicultura, a pesar de ser una actividad con más de 4.000 años de historia, inició su desarrollo a nivel industrial hace apenas 50 años a nivel mundial, siendo considerada desde entonces y hasta nuestros días, como una actividad emergente con grandes

perspectivas de crecimiento y desarrollo. Es en este punto donde debemos plantearnos preguntas como ¿Cuáles serán las implicaciones ambientales de esta expansión? ¿Los productores y gestores se encuentran preparados para un desarrollo sostenible a largo plazo?

En el área mediterránea, existe aún un importante potencial de desarrollo del sector acuícola, siendo necesario seguir aunando esfuerzos que garanticen que este desarrollo se realiza de una manera sostenible y que permitan establecer unas reglas de juego armonizadas y justas que puedan ser de aplicación en todos los países que forman parte de la región, sentando así las bases de una acuicultura mediterránea que apuesta por la conservación de la biodiversidad y el desarrollo social y económico de cada uno de estos países.

Desde que surgió el término “desarrollo sostenible” (Informe Brundtland, 1987) podemos observar como la palabra “sostenible” acompaña a un buen número de productos, procesos y actividades, habiéndose convertido en un tiempo record, en un elemento imprescindible a los ojos de gestores y consumidores. El riesgo de que el desarrollo sostenible se convierta en un simple elemento más de marketing e imagen es elevado, siendo necesario trabajar conjuntamente para que esta filosofía de desarrollo no se quede en una moda y pueda hacerse realidad, implementándose de una manera adecuada y efectiva.

En este campo, el desarrollo de una acuicultura sostenible está permitiendo en nuestros días la crianza de un buen número especies, cuya supervivencia se ha visto comprometida en el medio natural, como es el caso de la anguila, el atún rojo o la trucha común, contribuyendo a través de su crianza a la preservación de la biodiversidad.

Si atendemos a los aspectos sociales, sin duda la acuicultura también juega un papel clave en la lucha contra el hambre, la desnutrición y la pobreza, siendo, ya en nuestros días la principal fuente de proteínas de pescado para la población mundial, contribuyendo con ello a la generación de riqueza y empleo en las zonas rurales más desfavorecidas (FAO, 2010).

Mediante la selección y definición de los indicadores apropiados se pretende realizar una evaluación del estado de la acuicultura mediterránea desde el punto de vista de su sostenibilidad, ayudando con ello a consumidores, productores y responsables de la toma de decisiones a sensibilizarse acerca de la relevancia y el potencial de esta actividad económica, al mismo tiempo que disfrutamos de los recursos naturales del entorno en el que se desarrolla y generamos riqueza y bienestar económico. Los indicadores son herramientas que ayudan a analizar el complejo mundo en el que vivimos, cuantifican y simplifican información sobre aspectos frecuentemente derivados de la investigación técnica y que son intencionadamente dependientes y abiertos a muchas interpretaciones (UNEP, 2003).

## **Materiales y métodos**

---

El principio de partida aplicado, para seleccionar y definir los indicadores, fue que pudieran ser de utilidad en cualquier tipo de instalación acuícola y en cualquier país mediterráneo, no diferenciando en función del tipo de agua utilizado (dulce o salada), el tipo de cultivo, intensivo, semi-intensivo o extensivo, o el sistema o las instalaciones empleadas, tanques en tierra, viveros flotantes, etc. Los indicadores también han sido definidos de manera que puedan aplicarse cualquiera de las especies que se crían en el mediterráneo.

Para asegurar la correcta definición e identificación de los indicadores se establecieron tres niveles: instalaciones y/o empresas productoras, países y región mediterránea.

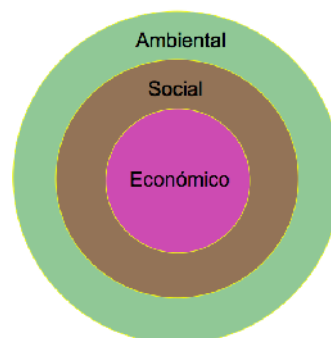
Figura 1. Niveles de Intervención



Para cada uno de estos tres niveles, se han contemplado los pilares o dimensiones sobre los que se apoya la sostenibilidad (Figura 2): aspectos socio-territoriales, económicos y ambientales, estando la gobernanza presente en todas ellas. La clave de la sostenibilidad y de una gestión sostenible, se basa en el equilibrio entre estos tres pilares (Passet, 1997).

Teniendo en cuenta estos niveles y dimensiones sobre los que definir e identificar los indicadores se optó por aplicar la metodología de Principio-Criterio-Indicador (PCI), que establece las relaciones existentes entre los indicadores y los principios dentro del marco más adecuado. Los indicadores finales coinciden con los atributos SMART (GEF, 2005): específicos, medibles, alcanzables, realistas y comprometidos con el tiempo (Trujillo, 2008).

Figura 2. Dimensiones o pilares sobre los que se apoya la sostenibilidad



Cada estándar se basa en impactos, principios, criterios e indicadores, según se define a continuación:

- Impacto: La interacción.
- Principio: El objetivo de mayor nivel sobre el que se dirige el impacto.
- Criterio: El área al que enfocar el impacto.
- Indicador: Mide la extensión del impacto.

El enfoque dado al estudio de los indicadores se basó en el siguiente supuesto: la opinión de expertos es un valor añadido y el consenso de varios expertos es mejor

que la opinión de uno solo. Para ello, se contactó con un amplio número de expertos procedentes de la gran mayoría de los países productores del Mediterráneo, con experiencia en trabajos previos relacionados con la sostenibilidad de la acuicultura en la región mediterránea, como las líneas directrices para el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea, desarrolladas por la UICN (UICN 2007, 2009, 2010). Dicho proceso se planteó desde un enfoque multidisciplinar (productores acuícolas, científicos, responsables políticos y organismos internacionales como FAO y UICN) y participativo.

Los talleres de trabajo y reuniones, fomentaron la participación de los expertos a través de un sistema de trabajo diferenciado, en primer lugar en función del idioma de origen o preferencia de cada uno de ellos, para lo cual se realizaron tres grupos de debate, en castellano, inglés y francés y, en segundo lugar en función de la especialidad académica o profesional, para lo cual se hicieron tres grupos de trabajo sobre aspectos ambientales, sociales y económicos (FOESA, 2010). Este ejercicio permitió una mejor definición de los indicadores y un mayor consenso en la elección de los mismos, reforzada por la labor de coordinación y dirección del equipo de proyecto.

## Resultados

El proyecto ha permitido obtener dos resultados concretos, en primer lugar, la selección de 20 indicadores: 7 ambientales, 6 sociales y 7 económicos, de aplicación a nivel de instalación/empresa, a nivel nacional y a nivel de la región mediterránea con los condicionantes expuestos anteriormente (tabla 1).

Tabla 1. Lista de indicadores.

DIMENSION	PRINCIPIO	CRITERIO	INDICADOR	Nivel empresa/instalación	Nivel nacional	Nivel mediterráneo	
ECONÓMICA	Fortalecer la gestión financiera de la empresa	Nivel de rendimiento económico	Evolución del precio venta por kg/coste total por kg producido	X			
		Nivel de deuda	Autosuficiencia	X			
	Aumentar la capacidad de adaptación para afrontar incertidumbres y crisis	Nivel de diversificación del producto	Número de productos a la venta	X			
		Nivel de competencia en la investigación nacional	Inversión en I+D+i		X		
	Promocionar una economía orientada hacia la acuicultura	Potencial de la acuicultura nacional	Porcentaje de capitales extranjeros en el sector acuícola del país		X		
	Planificar el desarrollo sostenible del sector	Nivel de compromiso con la sostenibilidad	Evolución del número de licencias		X		
AMBIENTAL	Mantener los bienes y servicios que el ecosistema ofrece a la acuicultura	Nivel de la huella de carbono	Energía	X			
		Uso de certificaciones y buenas prácticas	Cumplimiento con estándares ambientales	X			
		Nivel de la huella ecológica	Entradas/Salidas	X			
			Regulación en el suministro de pienso y la captura de semillas		X		
			Existencia de EIA		X		
	Contribuir a mejorar la huella ecológica de la actividad	Uso de certificaciones y buenas prácticas	Cumplimiento con estándares ambientales		X		
Fomentar la sostenibilidad ambiental	Uso de certificaciones y buenas prácticas	Estándares ambientales			X		
SOCIO TERRITORIAL	Responsabilidad social corporativa	Nivel condiciones laborales	Existencia de políticas preventivas	X			
	Fortalecer el papel de la acuicultura en el desarrollo local	Nivel de contribución al empleo local	Empleo local	X			
	Fortalecer el papel de las organizaciones sectoriales en mejorar la imagen, concienciación social y responsabilidades	Imagen de la acuicultura	Existencia de mecanismos de comunicación	X			
			Nivel de transparencia sectorial	Grado de asociacionismo		X	X
			Existencia de organización sectorial		X		
Contribuir al desarrollo nacional	Empleo en el sector acuícola	Calidad del empleo en acuicultura		X			

En segundo lugar, los indicadores se desarrollaron hasta nivel de estándar, contemplando la identificación y validación de los datos de referencia en base a los cuales puede obtenerse o calcularse una puntuación o baremo (de 1 a 5, siendo 1 insostenible y 5 sostenible) que refleje el grado de sostenibilidad de la instalación, el país o la región mediterránea. El desglose de cada indicador permite llegar hasta una puntuación máxima de 5 puntos, acordada así en los talleres de trabajo (FOESA, 2010).

Sirvan como ejemplo los tres indicadores seleccionados (uno por dimensión y nivel) que se describen a continuación. El indicador “Existencia de mecanismos de comunicación” (tabla 2) que presenta su nivel óptimo de aplicabilidad a nivel de instalación/empresa y se enmarca dentro del pilar social, cuenta en su desarrollo con tres pasos y un punto adicional o plus. La contestación a la pregunta incluida en cada uno de estos pasos, conlleva la consecución de una puntuación final que nos indica el grado de sostenibilidad.

Tabla 2. Existencia de mecanismos de comunicación

Principio: Fortalecer el papel de las organizaciones sectoriales en mejorar la imagen, concienciación social y responsabilidades
Criterio: Imagen de la acuicultura
Indicador: Existencia de mecanismos de comunicación
Justificación: La transparencia y comunicación ciudadana en la actividad acuícola que se desarrolla en una determinada localidad es considerada en la actualidad uno de los aspectos más importantes sobre los que se debe hacer especial énfasis y esfuerzo. Es de sobra conocido que para una buena parte de la sociedad la acuicultura es una actividad desconocida que provoca cierto rechazo. El indicador pretende fomentar la adopción y realización de acciones de concienciación y comunicación que permitan una mejora del conocimiento de la imagen.
Obtención de datos: Estos datos se recogerán anualmente. El indicador se mide en 3 pasos más un punto extra llegando hasta cinco puntos. Se puntúa más alto a la realización de acciones de comunicación por parte de la empresa para mejorar la imagen y conocimiento, y así evitar posibles demandas en contra del sector. De esta manera se impulsa que la empresa tenga en consideración la comunidad en la que vive haciéndoles partícipes ofreciendo la posibilidad de visitar sus instalaciones, participando en ferias, o mediante planes de responsabilidad corporativa, de esta manera conseguirá que su granja este bien valorada entre la comunidad.
Formula: Paso 1. ¿Se realizaron acciones de comunicación y transparencia antes de la instalación de la granja? Si (2) No (1) Paso 2. ¿Se desarrollan planes de acciones de comunicación que promuevan la transparencia de la granja/empresa (ej. visitas instalaciones, folletos, charlas, participación en ferias, etc.)? Si (+1) No (+0) Paso 3. ¿Cumple con un plan de Responsabilidad Social Corporativa (ej. patrocinio, limpieza playas, etc.)? Si (+1) No (+0) Plus: ¿Cómo considera que su granja/empresa está valorada en la comunidad local? Positivamente (+1) Negativamente (+0)

El segundo ejemplo que se definió para el pilar ambiental y el nivel nacional se denomina “Existencia de Evaluación de Impacto Ambiental” (tabla 3), al igual que en el ejemplo anterior consta de tres pasos y un plus para obtener la máxima puntuación.

Tabla 3. Existencia de Evaluación de Impacto Ambiental

Principio: Mantener los bienes y servicios que el ecosistema ofrece a la acuicultura
Criterio: Nivel de la huella ecológica
Indicador: Existencia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)
<p>Justificación:</p> <p>La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene como objetivo identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos biofísicos, sociales y otros efectos relevantes de las propuestas de desarrollo, con anterioridad a la toma de decisiones y contemplando la asunción de una serie de compromisos que permitan reducir las interacciones negativas que ocasionan las actividades humanas sobre el medioambiente. En el contexto de la selección de emplazamientos y el desarrollo sostenible de la acuicultura y teniendo en cuenta los conceptos ya desarrollados en esta línea de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) y el Ecosistema basado sobre una gestión Integrada (EBM siglas en inglés), la EIA proporciona el marco de trabajo óptimo para que los proyectos se estructuren de una forma consistente y consecuente, con el cumplimiento de los requerimientos ambientales, sociales, políticos y económicos.</p> <p>La EIA, tal y como la entendemos en nuestros días, se realiza por un imperativo legal en un buen número de países mediterráneos. A pesar de ello resulta necesario seguir trabajando en la armonización normativa referente a estas evaluaciones de impacto ambiental.</p>
<p>Obtención de datos:</p> <p>Estos datos se recogerán anualmente a través de la autoridad competente.</p> <p>El indicador consta de 3 pasos, habiéndose incorporado también un plus, que permite obtener la máxima puntuación (5). Las cuestiones sobre las que se ha construido el indicador hacen referencia a aspectos relacionados con la EIA tales como su obligatoriedad, el marco en el que se engloba, la duración del proceso de realización y finalmente, para asegurarse de que todo lo anterior sucede, la existencia de documentación debidamente cumplimentada y actualizada.</p>
<p>Formula:</p> <p>Paso 1. ¿Recoge la ley la obligatoriedad de realizar una EIA en las actividades acuícolas? Si (2) No (1)</p> <p>Paso 2. ¿Esta EIA se enmarca dentro de un modelo de gestión integrada como la GIZC o la GBE? Si (+1) No (+0)</p> <p>Paso 3. Duración del proceso para la elaboración de la EIA &gt;6 meses (+0) &lt;6 meses (+1)</p> <p>Plus: ¿Se realiza una monitorización y un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) debidamente documentados? Si (+1) No (+0)</p>

El tercer indicador seleccionado, denominado “Evolución del valor económico de los productos de acuicultura del Mediterráneo” (tabla 4) se enmarca en el nivel mediterráneo y la dimensión económica, y la puntuación se obtiene a partir de la utilización de una fórmula y una tabla de puntuaciones.

Tabla 4. Evolución del valor económico de los productos de acuicultura del Mediterráneo

Principio: Promover un mercado orientado hacia la acuicultura			
Criterio: Enfoque de mercado			
Indicador: Evolución del valor económico de los productos de acuicultura			
Justificación: Mediante la observación del valor económico de primera venta de los productos de acuicultura se puede realizar una estimación acerca de la evolución de la situación de los aspectos económicos que afectan a la actividad acuícola. Para ello se propone correlacionar la evolución de la producción total del mediterráneo, con la evolución de su valor económico. Así, pueden observarse distintos escenarios: si la producción aumenta pero el valor económico no, significaría que los precios de venta o el consumo de estos productos disminuyeron. Por otro lado, si la producción se mantuviera igual o incluso disminuyera pero el valor económico aumentara o se mantuviera sería una buena señal de sostenibilidad económica pudiendo estar reflejada en el aumento de la calidad del producto, aumento de la diversificación, disminución de los costes de producción, etc.			
Obtención de datos: Anualmente se recogerán estos datos, preferiblemente en una aplicación informática. También se obtendrán de las estadísticas que publica la FAO periódicamente.			
Formula:  Evolución valor económico en 1 año = Sumatorio del VE de la producción del año actual de los países mediterráneos / Sumatorio del VE de la producción en el año anterior de los países mediterráneos.  Evolución del valor económico en 3 años = Sumatorio del VE del año actual de los países mediterráneos/media del sumatorio del VE de los tres últimos años de los países mediterráneos.			
Rentabilidad en 1 año	Puntuación	Rentabilidad en 3 años	Puntuación final
Si aumenta	3	Si aumenta (+2)	5
		Si disminuye (+0)	3
		Si estable (+1)	4
Si permanece estable	2	Si aumenta (+2)	4
		Si disminuye (+0)	2
		Si estable (+1)	3
Si disminuye	1	Si aumenta (+2)	3
		Si disminuye (+0)	1
		Si estable (+1)	2
VE = Valor económico			

## Conclusiones

La implementación de los indicadores se debe realizar sobre el terreno, de forma que puedan ser validados y afinados, con vistas a su futura adopción por parte de los agentes involucrados en el desarrollo de la acuicultura mediterránea.

La conveniencia de introducir la gobernanza como un cuarto pilar de la sostenibilidad fue cuestionada en los talleres y reuniones. Finalmente, en este trabajo, se optó por incluir la gobernanza en la visión general del indicador.

En ocasiones, y según la dimensión definida, la identificación de indicadores de sostenibilidad de aplicación para cualquier especie y sistema de cultivo existente en el Mediterráneo, resultó compleja. Contradictoriamente, esta complejidad, viene derivada de la necesidad de identificar

y definir indicadores relativamente sencillos o generalistas, que permitan un amplio espectro de aplicación y sean viables a largo plazo.

La adopción de indicadores de sostenibilidad por parte de los agentes del sector acuícola mediterráneo, permitirá avanzar, no solo en la mayor sostenibilidad de la actividad productiva, sino también en la mejora de la concienciación de los gestores de la actividad y, de la sociedad, acerca de la necesidad de incidir en una gestión cada día más sostenible de nuestros mares y ríos, y de los recursos que nos brindan.

## Agradecimientos

---

Los autores agradecen a la Fundación Biodiversidad, que, con su apoyo, ha hecho posible el desarrollo y realización del proyecto Mediterrane-On: "Definición de indicadores de sostenibilidad en la acuicultura mediterránea". También merecen una mención especial todas aquellas personas que han participado en los talleres o que han colaborado en la elaboración de artículos, la revisión de textos, la traducción de los contenidos, la maquetación de los documentos o el diseño de la página Web del proyecto ([www.mediterraneon.es](http://www.mediterraneon.es)), sin los cuales el resultado no habría sido el mismo.

## Bibliografía

---

1. CONSENSUS  
[http://www.euraquaculture.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=118&Itemid=80](http://www.euraquaculture.info/index.php?option=com_content&task=view&id=118&Itemid=80)
2. FAO, 2010. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2010. Roma, FAO. 219 p.
3. FOESA, 2010. Definición de indicadores de sostenibilidad en la acuicultura mediterránea. FOESA, Madrid, España, 152p.
4. Global Environment Fund (2005) The Emerging Smart Grid. Global Environment Fund, Washington. Available at: <http://gefweb.org/MonitoringandEvaluation/MEPoliciesProcedures/MEPIIndicators/mepindicators.html>.
5. Informe Brundtland, 1987 visto en febrero 2011 <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
6. Passet, R. 1997. Le développement durable: De la transdisciplinarité à la responsabilité. Congrès de Locarno, 30 avril - 2 mai 1997 : Annexes au document de synthèse CIRET-UNESCO.
7. Trujillo, P. 2008. Using a mariculture sustainability index to rank countries' performance. p. 28-56 In: Alder, J. and Pauly, D. (eds.) A comparative assessment of biodiversity, fisheries and aquaculture in 53 countries' Exclusive Economic Zones. Fisheries Centre Research Reports 16(7). Fisheries Centre, University of British Columbia [ISSN 1198-6727].
8. UICN, 2007. Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 1. Interacciones entre la Acuicultura y el Medio Ambiente. UICN, Gland, Suiza y Málaga, España. VI + 114 paginas.
9. UICN, 2009. Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 2. Acuicultura: Selección y Gestión de Emplazamientos. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. VIII + 332 pages.
10. UICN, 2010. Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 3. Acuicultura: Prácticas Responsables y Certificación. Gland, Suiza y Málaga, España: UICN. vi+78 páginas.
11. UNEP, 2003. Monitoring and Indicators: designing national level monitoring programmes and indicators. Convention on Biological Diversity. UNEP/CBD/SBSTA/9/10