

MADRID 24-26 DE NOVIEMBRE DE 2009

# Con la acuicultura alimentamos tu salud

Libro de resúmenes



















### **Organiza**

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Secretaría del Mar Sociedad Española de Acuicultura Fundación Observatorio Español de Acuicultura

#### **Editores:**

Daniel Beaz Paleo Morris Villarroel Robinson Salvador Cárdenas Rojas

#### Edición

Isabel López López

Imprime: Cicegraf Artes Gráficas Deposito Legal: M-47.768-2009

ISBN Obra Completa: 978-84-937611-0-3

Fitotoxicidad inducida por formaldehído, amonio cuaternario y peróxido de hidrógeno sobre la macroalga marina <i>Saccharina latissima</i> (Laminariales, Phaeophyta).  J. M. Salinas et al.	668
Inducción de procesos de detoxificación en peces cultivados como indicativo de la existencia de una contaminación difusa.	0.7
A. Valdehita et al	67
Monitorización temporal de la calidad del agua de cultivo de <i>Mytilus galloprovincialis</i> en la Ría de Vigo utilizando el test de mutagenicidad de <i>Vibrio harveyi.</i> Y. Ruiz et al.	67:
Conectividad entre piscifactorías por la movilidad de peces salvajes agregados: consecuencias potenciales para el cultivo.  P. Arechavala-López et al.	67
P.N. JACUMAR (2006-2008) Mitigación del impacto ambiental generado por los cultivos marinos en estructuras flotantes. Evaluación de la eficacia de la utilización de biofiltros artificiales de fondo para la mitigación del impacto ambiental derivado de la piscicultura marina en jaulas flotantes. Resultados finales.  F. Aguado-Giménez et al.	67
Repoblación de rodaballo ( <i>Scophthalmus maximus,</i> L.) en la Costa de Galicia. <i>J. C. Mariño et al.</i>	678
Acuicultura integrada: desarrollo de experiencias de cultivos multitróficos en la costa española. <i>J. C. Macías et al.</i>	68
Paneles	
Policultivo en esteros de ostión ( <i>Crassostrea gigas</i> ) y langostinos ( <i>Pennaus japponicus</i> ), asociado a un cultivo de lubina ( <i>Dicentrarchus labrax</i> ).  M. M. Agraso et al.	68
Evaluación del crecimiento de la ostra plana ( <i>Ostrea edulis</i> L.) en cultivo integrado con un cultivo intensivo de peces en mar abierto.  F. Aguado Giménez et al	68
Procedimientos de maduración y cría en cautividad de ejemplares madurados en cautividad procedentes de poblacioes amenazadas: calandino ( <i>Iberocypris alburnoides</i> ) y pardilla ( <i>Iberochondrostoma lemmingi</i> ).  C. Alonso González et al	68
Guía para el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea selección y gestión de em- plazamientos para acuicultura. P. Ávila et al.	68
Impacto ambiental del cultivo de mejillón en longline (Fuerteventura, Islas Canarias).  A. Bilbao et al.	69
Experiencia de cultivo integrado de macroalgas en jaulas de peces en la Ría de Muros y Noia (A Coruña).  J. Cremades et al.	69
Cultivo larvario de la centolla mediterránea, Maja squinado, usando diferentes secuencias ali- menticias. J. Durán et al.	69
Influencia del aporte de cobre y zinc en una piscifactoría de jaulas flotantes en los niveles de organismos y sedimentos del entorno.  Y. Favieres et al.	69
Protocolo para la realización de los planes de vigilancia ambiental de las instalaciones de acui- cultura marina en la región de Murcia . J. M. Gutiérrez et al	69
Análisis de ictiofauna asociada a biofiltros fondeados en instalaciones de cultivos marinos en mar abierto.	
A. Ibáñez et al	70

# Impacto ambiental del cultivo de mejillón en longline (Fuerteventura, Islas Canarias)

A. Bilbao<sup>1</sup>, M. P. Viera<sup>2</sup>, G. Courtois de Viçose<sup>2</sup>, Y. Pérez<sup>1</sup>, R. Falcón<sup>1</sup>, L. Aarab<sup>2</sup>, A. Bilbao-Villena<sup>2</sup>, H. Fernández-Palacios<sup>2</sup>, L. Molina<sup>2</sup>, M. S. Izquierdo<sup>2</sup> v N. Pavón<sup>1</sup>

Gestión del Medio Rural de Canarias S.A.U. C/Subida al Mayorazgo nº 26, portal B, 2º planta.
 Polig. Ind. El Mayorazgo. 38108 Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias. albertobs@gmrcanarias.com
 Grupo de Investigación en Acuicultura (GIA) ICCM & IUSA P.O. Box 56. 35200. Telde, Islas Canarias

#### **Abstract**

In view of the depleted natural population of the Canarian mussel *Perna perna* L., mainly due to overfishing and a high demand on the local market, its culture, could be a further challenge for local aquaculture. Besides, there is a public interest in developing the culture techniques of this species to contribute to the recovery of wild populations. A pilot study assessing the feasibility of mussel culture on longline system, at sea, is being developed on the island of Fuerteventura (Canary Islands). An environment impact study, described in the present communication, has been realized according to environmental laws. The aim of this study is to contribute to the knowledge of the potential environmental impacts of mussel culture to help stakeholders in the hypothetical development of this culture in the Canary Islands.

#### Justificación

En marzo de 2009, comienza por primera vez en Canarias, concretamente en la Isla de Fuerteventura, un proyecto piloto para el cultivo del mejillón, *Perna perna* (Linnaeus, 1758) en estructuras tipo *longline* en mar abierto. Dichas instalaciones de cultivo están constituidas por una sola línea de dimensiones experimentales (sub-superficiales, 110 m de longitud, 40 cuerdas de cultivo de 2 m, densidad de cultivo inicial de 1 kgm<sup>-1</sup> y profundidad media de 30 metros) localizadas en dos emplazamientos, alejados 60 Km entre sí, a una distancia de la costa de unos 1.5 km. La duración del estudio se prevé de un máximo de dos 2 años. Con vistas a un futuro desarrollo del cultivo de mejillón en Canarias, la finalidad de la presente comunicación es la de, a través de un caso práctico, contribuir al conocimiento, tanto desde un punto de vista empresarial como de las administraciones competentes, de los posibles impactos ambientales asociados a dicha actividad. Los objetivos propuestos son: identificar, analizar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales potenciales de un cultivo de mejillón en *longline* y proponer un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) para este cultivo.

#### Material y Métodos

En términos generales la estructura y metodología del estudio se basa en una adaptación del *Protocolo* para la realización de estudios de impacto ambiental en el medio marino según Oiahana, Bald y Borja (2003). La información necesaria para el estudio se ha obtenido únicamente a través de análisis bibliográfico.

#### Resultados y Discusión

Si consideramos el proyecto en su totalidad, el impacto producido se considera moderado o poco significativo. Por actividades, la jerarquización de los impactos sería: el económico (detrimento de la inversión realizada) severo o significativo; recolección de semilla, impacto moderado o poco significativo y el resto de actividades serían compatibles o sin relación. El PVA debe identificar todas las medidas para mitigar los impactos ambientales negativos y significativamente adversos identificados en el Estudio. En nuestro caso, en cuanto a los aspectos identificados como notables, únicamente es posible actuar sobre el detrimento de la inversión económica con respecto a la estructura de cultivo.

Se considera como medida mitigadora la revisión, por profesionales, de la instalación de cultivo con una frecuencia no superior a seis meses. En resumen, la extensión y magnitud de los impactos ambientales en acuicultura son función de la escala y la intensidad de la operación (Gavine y McKinnon, 2002). Además, una de las claves de la sostenibilidad de una granja de mejillones es asegurar que la densidad del stock permanece en concordancia con la capacidad asimilativa y dispersiva del ambiente que la rodea (Lasiak, Underwood y Hoskin, 2006). En cuanto al PVA se debe centrar únicamente en aquellos aspectos que el EslE haya determinado como afectados de manera notable ya que no todas las variables se pueden ver afectadas, ni tener la misma relevancia, con lo que se evitarán sobre costes económicos innecesarios en la ejecución del Programa.

**Tabla 1.** Identificación de impactos (modificado de Gavine y McKinnon, 2002 entre otros)

Medio	Recurso	Fuente/origen	Impacto	Consecuencias Potenciales				
	Sedimentos	Biodeposiciones	Acumulación bajo las áreas de cultivo	Deterioro localizado en la calidad ambiental. Alteración de la estructura física del sedimento. Sedimentos anóxicos y reductores.				
Medio físico				Agotamiento de recursos esenciales.				
		Alimentación por fil- tración del stock	Absorción de la producción	Modificación del ciclo de nutrientes.				
	Columna		primaria y secundaria	Reducción de los niveles de oxígeno disuelto.				
	de agua			Cambios en la composición de las comunidades planctonicas.				
		Estructura de cultivo	Modificación de la hidro- dinamia	Cambios en los patrones de sedimentación				
	Paisaje	Estructura de cultivo	Calidad visual afectada	Deterioro localizado en la calidad paisajística				
		Stock de semilla	Recolección de la semilla	Impactos en la población nativa				
		Estructura de cultivo y Biodeposiciones	Creación de hábitats	Posible impacto en la biodiversidad. Cambi en la composición de las comunidades.				
Medio Biológico	Biológicos	Estructura de cultivo	Obstrucción a la fauna marina (mamiferos, tortu- gas y aves)	Posible impacto en la fauna marina				
		Stock del cultivo	Creación de lechos de mejillones	Incremento en la población nativa de mo- luscos				
	Navegación							
	Pesca profesional	Estructura de cultivo	Prohibición de estas acti- vidades	Conflictos sociales  Sinergias negativas y positivas				
	Deportes acuáticos							
Medio	Otras zonas de cultivo	Biodeposiciones y alimentación por fil-	Acumulación bajo las áre- as de cultivo y absorción					
Socio- económico	Arrecifes artificiales	tración del stock	de la produción primaria y secundaria					
	Arqueología		Fondeos	Pérdida de los valores arqueológicos				
	Amenidad	Estructuras de cul- tivo	Mala gestión y señalización	Pérdida de amenidad				
	Consecución del proyecto	1100	Económico	Ditrimento en la inversión realizada				
		Biodeposiciones	Acumulación en áreas protegidas	Pérdida de valores intrínsecos				
Ámbitos de Protección	Valores intrínsecos	Alimentación por fil- tración del stock	Absorción de la producción primaria y secundaria					
		Estructura de cultivo	Calidad visual afectada					

#### **Agradecimientos**

Proyecto cofinanciado por la Unión Europea (fondos I.F.O.P. y F.E.P.) y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.

#### **Bibliografía**

Gavine, F.M. y L.J. McKinnon. 2002. Environmental Monitoring of Marine Aquaculture in Victorian Coastal Waters: A Review of Appropriate Methods. Technical Report No.46. Marine and Freshwater Resources Institute, Victoria. 50 pp.

Lasiak, T.A., A.J. Underwood y M. Hoskin. 2006. An experimental assessment of the potential impacts of longline mussel farming on the infauna in an open coastal embayment. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 16: 289–300.

Oiahana, S., J. Bald y A. Borja. 2003. *Protocolo para la realización de los estudios de impacto ambiental en el medio marino.* AZTI, Instituto Tecnológico Pesquero y Alimentario. 82 pp.





# Impacto ambiental del cultivo de mejillón en longline (Fuerteventura, Islas Canarias)

A. BILBAO', M.P. VIERA', Y. PÉREZ', G. COURTOIS DE VIÇOSE', R. FALCÓN', F. CABRERA', L. AARAB', A. BILBAO-VILLENA', H. FERNÁNDEZ-PALACIOS', \*L. MOLINA' Y N. PAVÓN'

1Gestión del Medio Rural de Canarias S.A.U. C/Subida al Mayorazgo nº 24, portal B, 2º planta. Polig. Ind. El Mayorazgo. 38108 Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias. email: albertobs@gmrcanarias.com

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Acuicultura (GIA) ICCM & IUSA P.O. Box 56. 35200. Telde, Islas Canarias

<sup>3</sup>Viceconsejería de Pesca, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Gobierno de Canarias. C/ Profesor Agustín Millares Carló nº 10. 35071. Las Palmas de Gran Canaria

#### > ABSTRACT

In view of the depleted natural population of the Canarian mussel Perna perna L., mainly due to overfishing and a high demand on the local market, its culture, could be a further challenge for local aquaculture. Besides, there is a public interest in developing the culture techniques of this species to contribute to the recovery of wild populations. A pilot study assessing the feasibility of mussel culture on longline system, at sea, is being developed on the island of Fuerteventura (Canary Islands). An environment impact study, described in the present communication, has been realized according to environmental laws. The aim of this study is to contribute to the knowledge of the potential environmental impacts of mussel culture to help stakeholders in the hypothetical development of this culture in the Canary Islands.

# > JUSTIFICACIÓN

cultivo del mejlidio, *Pema pema* (Linnaeus, 1758) en estructuras tipo fongline en mar abierto. Dichas instalaciones de cultivo están constituidas por una sola linea de dimensiones experimentales (sub-superficiales, 110 m de longitud, 40 cuerdas de cultivo de 2 m, densidad de cultivo inicial de 1 kgm² y profundidad media de 30 m) localizadas en dos empliazamientos, alejados 60 Km entre sí, a una distancia de la costa de unos 1.5 Km. La duración del estudio se prevé de un máximo de dos 36ns. Con vistas a un futuro desarrollo del cultivo de mejillón en Canarias, la finalidad de la presente comunicación es la de, a través de un caso práctico, contribuir al conocimiento, tanto desde un punto de vista empresarial como de las administraciones competentes, de los posibles impactos en la descripción de altre de la descripción de la desc impactos ambientales asociados a dicha actividad. Los objetivos propuestos son: identificar, analizar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales potenciales de un cultivo de mejillón en *longline* y proponer un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) para este cultivo.

## > MATERIAL Y MÉTODOS

se basa en una adaptación del Protocolo para la realización de estudios de impacto ambiental en el medio marino según Oiahana, Bald v Boria (2003), La información necesaria para el estudio se ha obtenido únicamente a través de análisis



#### > RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ón (modificado de Gavine v McKinnon, 2002: McKinnon et al., 2003: NCC, 1989 v FAO/NACA, 1995) análisis v valoración de los impactos ambientales

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS						ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS (Efectos)							
Medio	Recurso Fuente / Impacto Consecuencias potenciales Origen		Signo o Carácter	Inmediatez Acumulación Y sinergia		Duración	Reversibilidad	Capacidad de recuperación	Repercusiones	VALORACIÓN DE IMPACTOS			
	Sedimentos	Biodeposiciones	Acumulación bajo las áreas de cultivo	Deterioro localizado en la calidad ambiental. Alteración de la estructura fisica del sedimento. Sedimentos anóxicos y reductores	Negativo	Directo	Sinérgico	Temporal	Reversible	Recuperable	Minimo	Compatible	
				Agotamiento de recursos esenciales	Negativo	Directo	Acumulativo	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
		Alimentación por filtración	Absorción de la producción	Modificación del ciclo de nutrientes	Negativo	Directo	Acumulativo	Temporal	Reversible	Recuperable	Minimo	Compatible	
MEDIO FÍSICO	Columna de agua	del stock	primaria y secundaria	Reducción de los niveles de oxígeno disuelto	Negativo	Directo	Acumulativo	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
				Cambios en la composición de las comunidades planctonicas	Negativo	Directo	Acumulativo	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
		Estructura de cultivo	Modificación de la hidrodinamia	Cambios en los patrones de sedimentación	Negativo	Directo	Acumulativo	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
	Paisaje	Estructura de cultivo	Calidad visual afectada	Deterioro localizado en la calidad paisajística	Negativo	Directo e inderecto	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
	Bilógicos	Stock de semilla	Recolección de la semila	Impactos en la población nativa	Negativo	Directo e inderecto	Sinérgico	Medio plazo	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
		Estructura de cultivo y Biodeposiciones	Creación de hábitats	Posible impacto en la biodiversidad. Cambios en la composición de las comunidades.	Negativo / Positivo	Directo	Acumulativo	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
MEDIOS BIOLÓGICOS		Estructura de cultivo	Obstrucción a la fauna marina (mamiferos, tortugas y aves)	Posible impacto en la fauna marina	Negativo	Directo	Sinérgico	Temporal	Reversible	Recuperable	Minimo	Compatible	
		Stock del cultivo	Creación de lechos de mejillones	Incremento en la población nativa de moluscos	Negativo / Positivo	Directo e inderecto	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
	Navegación		Prohibición de estas actividades	Conflictos sociales	Negativo	Directo	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
	Pesca profesional	Estructura de cultivo			Negativo	Directo	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Minimo	Compatible	
	Deportes acuáticos				Negativo	Directo	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
MEDIOS	Otras zonas de cultivo	Biodeposiciones y	Acumulación bajo las áreas de cultivo y Absorción de	Sinergias negativas o positivas	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	
SOCIOECONÓMOCIOS	Arrecifes artificiales	Alimentación por filtración del stock	la producción primaria y secundaria		no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	
	Arqueología		Fondeos	Pérdida de los valores arqueológicos	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	
	Amenidad	Estructura de cultivo	Mala gestión y señalización	Pérdida de amenidad	Negativo	Directo	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	
	Consecución del proyecto		Económico	Detrimento en la inversión realizada	Negativo	Directo	Simple	Permanente	Ireversible	Irrecuperable	Notable	Severo	
	Valores intrínsecos	Biodeposiciones	Acumulación en áreas protegidas		no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	
ÁMBITOS DE PROTECCIÓN		Alimentación por filtración del stock	Absorción de la producción primaria y secundari	Pérdida de valores intrínsecos	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	no afecta	
		Estructura de cultivo	Calidad visual afectada		Negativo	Directo e inderecto	Simple	Temporal	Reversible	Recuperable	Mínimo	Compatible	

		ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO											ફિ				
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS		Acumulación bajo las áreas de cultivo	Absorción de producción primaria y secundaria	Modificación de la hidrodinamia	Calidad visua afectada	ual Recolección de la semilla	Creación de hábitats	Obstrucción a la fauna marina (mamiferos, tortugas y aves)	Creación de lechos de mejillones	Prohibición de estas actividades	Fondeos	Mala gestión y señalización	Económico	Acumulación en áreas protegidas	MPACTO (%	IMPACTO (%)	MPACTOTOTAL PK.1
	Sedimentos														25		
	Biodeposiciones														25		
8	Columna de agua														25		
MEDIO FÍSICO	Alimentación por filtración del stock		1												25	25	
MED	Estructura de cultivo			1											25		
	Paisaje														25		
	Estructura de cultivo				1										25		
	Biológicos														31,25	.25	
BICO	Stock de semilla					2									50		
MEDIO BIOLÓGICO	Estructura de cultivo y Biodeposiciones						1								25	31,25	
MEDIO	Estructura de cultivo							1							25		
	Stock del cultivo														25		28,6
	Navegación, pesca profesional, deportes acuáticos									1					25		
MICO	Estructura de cultivo														25		
SOCIOECONÓMICO	Otras zonas de cultivo y arrecifes artificiales														25	33.33	
30 CIO	Biodeposiciones y Alimentación por														25	33,33	
MEDIO	filtración del stock Arqueología, amenidad, consecución del proyecto														50		
	Estructura de cultivo											1	3		50		
	Valores intrinsecos														25		1
CON	Biodeposiciones														П		
PRO TECCIÓN	Alimentación por filtración del stock															25	
	Estructura de cultivo				1										25		
_	BUDGETO (IV.)	26	26	26	26	50	26	26	26	26		26	76		г,		_

Si consideramos el proyecto en su totalidad, el impacto producido se considera moderado o poco significativo Por actividades, la jerarquización de los impactos sería: el económico (detrimento de la inversión realizada) severo o significativo; recolección de semilia, impacto moderado o poco significativo; y el resto de actividades serían compatibles o sin relación. El PVA debe identificar todas las medidas para mitigar los impactos ambientales negativos y significativamente adversos identificados en el Estudio (Olahana, Baldy Borja, 2003). Borja, 1996). En nuestro caso, en cuanto a los aspectos identificados como notables, únicamente es posible actuar sobre el detrimento de la inversión económica con respecto a la estructura de cultivo. Se considera como medida mitigadora la revisión, por profesionales, de la instalación de cultivo con una frecuencia no superior a seis meses.

En resumen, la extensión y magnitud de los impactos ambientales en acuicultura son función de la escala y la intensidad de la operación (Gavine y McKinnon, 2002). Además, una de las claves de la sostenibilidad de una granja de mejillones es asegurar que la densidad del stock permanece en concordancia con la capacidad asimilativa y dispersiva del ambiente que la rodea (Lasiak, Underwood y Hoskin, 2006). En cuanto al PVA se debe centrar únicamente en aquellos aspectos que el Estudio de Impacto haya determinado como afectados de manera notable ya que no todas las variables se pueden ver afectadas, ni tener la misma relevancia, cor lo que se evitarán sobre costes económicos innecesarios en la ejecución del Programa.

# > BIBLIOGRAFÍA

43-49.

\*\*FAONMACA. [Food and Agriculture Organization of the United Nations/Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific) 1995. Regional Study and workshop on the environmental assessment and management of aquaculture development [TCP/RAS/2253]. NACA Environment and Aquaculture Development Series No. 1. Banglok. Thisland, MAC. 4, 499.

\*\*Cavine, EM. y L. J. McKimon. 2002. Environmental Monitoring of Marina Aquaculture in Victorian Coastal Waters: A Review of Appropriate Methods. Technical Report No. 46. Marine and Freshwater Resources Institute, Victoria. 50 pp.

\*\*Lesiak, T.A., A.J. Underwood y M. Hoskin. 2006. An experimental assessment of the potential impacts of longline mussel farming on the Infraun in an open coastal embayment. Aquatic Conserv. Mar. Freshne. Ecosyst. 16: 289–300.

\*\*Polianas, S.J., Bally, 2003. Protocolop para la realización de los essudios de impacts on ambiental en el medio marino. AZTI, Instituto

#### > AGRADECIMIENTOS

Proyecto cofinanciado por la Unión Europea (fondos I.F.O.P. y F.E.P.) y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias, con la colaboración del Instituto Español de Oceanografía.







