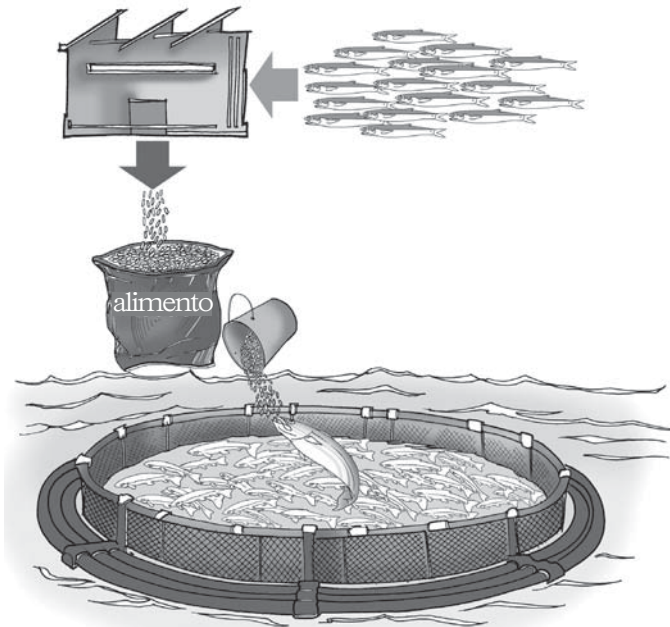


DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

5. USO DE PECES SILVESTRES COMO ALIMENTO EN ACUICULTURA



Portada:
Ilustración por Emanuela D'Antoni

DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

5. USO DE PECES SILVESTRES COMO ALIMENTO EN ACUICULTURA

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-306715-2 (edición impresa)

E-ISBN 978-92-5-307668-0 (PDF)

© FAO 2013

© FAO 2011, English edition. © FAO 2011, Edición in Ingles.

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO apruebe los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO

Estas orientaciones técnicas fueron preparadas por el Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) bajo la coordinación de Mohammad R. Hasan y están basadas en los logros del Taller de Expertos de la FAO sobre Uso de Peces Silvestres y/u Otras Especies Acuáticas como Alimento en Acuicultura y sus Implicaciones para la Seguridad Alimentaria y la Reducción de la Pobreza que se llevó a cabo en Kochi, India, del 16–18 noviembre de 2007. Los expertos participantes incluyeron a B. Vishnu Bhat, Aliro R. Bórquez, Cécile Brugère, Chris Carter, Sena S. De Silva, Simon Funge-Smith, Nyoman A. Giri, Brett Glencross, Matthias Halwart, Mohammad R. Hasan, Thomas Hecht, Adrián J. Hernández, Tim Huntington, Andrew Jackson, G. Mohan Kumar, D.D. Nambudiri, M.C. Nandeesh, Sih Yang Sim, Victor Suresh, Albert G.J. Tacon, Giovanni M. Turchini, Shyam P. Vemuri y P.N. Vinod.

Estas orientaciones son otra contribución hacia la implementación de las provisiones del Código de Conducta para la Pesca Responsable (el Código) de la FAO y por ende no tienen un estado legal formal. Si bien el Código no trata asuntos relacionados con el uso de peces silvestres como alimento en acuicultura, se reconoce la necesidad de guía en este asunto. Inter alia, el Código enfatiza fuertemente la necesidad de una pesca y desarrollo de la acuicultura responsable, comercio internacional equitativo y la protección del ambiente y la diversidad acuática. La información presentada tiene por objeto ayudar con consideraciones de asuntos relacionados a la implementación de las provisiones del Código. Más aún, cualquier diferencia en la terminología empleada no debe ser considerada como una reinterpretación del Código. Estas orientaciones técnicas están destinadas a ser flexibles y capaces de evolucionar a medida que las circunstancias cambien o cuando nueva información sea disponible.

Los borradores iniciales de estas orientaciones técnicas fueron compilados por Sunil N. Siriwardena (Consultor de FAO). Contribuciones adicionales y/o comentarios fueron provistos por J. Richard Arthur, Devin Bartley, Gabriella Bianchi, Cécile Brugère, Pedro Bueno, Sena S. De Silva, Simon Funge-Smith, Matthias Halwart, Thomas Hecht, Iddya Karunasagar, John Moehl, Thomas Moth-Poulsen, Alejandro F. Nava, Ulf Wijkström, Rolf Willmann y Raymon van Anrooy. Se agradece a Marianne Guyonnet por su Asistencia en el control de calidad y con el estilo editorial de FAO y a José Luis Castilla Civit por la diagramación. Se agradece a Jiansan Jia, Jefe del Servicio de Acuicultura de FAO por su apoyo en todo el proceso. La contribución por el Gobierno de Japón, que permitió que FAO prepare y haga este taller de expertos, es gratamente apreciada.

FAO. 2013.

Desarrollo de la acuicultura. 5. Uso de peces silvestres como alimento en acuicultura.

FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 5, Supl. 5. Roma. 85 pp.

RESUMEN

Estas orientaciones técnicas sobre el uso de peces silvestres como alimento en acuicultura fueron desarrolladas como apoyo al Artículo 7 (ordenamiento pesquero) y el Artículo 9 (desarrollo de la acuicultura) del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, y apoya en particular los Artículos 9.1.3, 9.1.4 y 9.4.3. Los objetivos de las orientaciones son para contribuir hacia el desarrollo de la acuicultura y el uso sostenible de poblaciones de peces para alimento. Estas orientaciones cubren varios asuntos relevantes al uso de peces silvestres en acuicultura, incluyendo impactos ambientales y en el ecosistema, consideraciones técnicas para el uso responsable de peces como alimento, desarrollo y tecnología en acuicultura, y las necesidades de información y estadísticas necesarias para manejar el desarrollo de la acuicultura. Asuntos específicos relacionados con el manejo de recursos pesqueros que puedan ser usados como alimento se discuten brevemente en estas orientaciones técnicas, ya que han sido analizadas en detalle en unas orientaciones de la FAO relacionadas con el manejo pesquero y las cuales, inter alia, aplicarían a pesquerías de peces alimento. Los principios para estas orientaciones fueron desarrolladas y adoptadas en un Taller de Expertos de la FAO sobre el uso de Peces Silvestres y/u Otras Especies Acuáticas como alimento en la Acuicultura y sus Implicaciones para la Reducción de la Pobreza, 16–18 de noviembre 2007, Kochi, India.

CONTENIDO

PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO	iii
RESUMEN	iv
ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS	vii
ANTECEDENTES	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Propósito	1
1.2 Estructura y contenido de este documento	1
1.3 Términos y definiciones	2
2. VISIÓN SOBRE EL USO DE PECES SILVESTRES COMO ALIMENTO EN ACUICULTURA Y USOS RELACIONADOS	13
2.1 Uso de peces en alimentos	13
2.2 Los problemas	16
2.3 Sostenibilidad de las poblaciones de peces	18
2.4 Seguridad alimentaria y medios de vida y peces de bajo valor/peces de captura incidental	19
3. ORIENTACIONES EXISTENTES EN GESTIÓN E INICIATIVAS PESQUERAS PARA MEJORAR LA ORDENACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS DE LAS POBLACIONES DE PECES	21
3.1 Orientaciones técnicas en manejo pesquero	21
4. PRINCIPIOS Y ORIENTACIONES TÉCNICAS PARA EL USO DE PECES SILVESTRES COMO ALIMENTO EN LA ACUICULTURA	23
4.1 Principios que gobiernan el uso de peces silvestres como alimento en la acuicultura	23
4.1.1 Consideraciones relacionadas con el manejo pesquero	23
4.1.2 Impactos en el ecosistema y ambientales	26
4.1.3 Asuntos éticos y uso responsable	27
4.1.4 Desarrollo y tecnología en acuicultura	33
4.1.5 Necesidades estadísticas y de información para el manejo	40
REFERENCIAS	43

ANEXOS

1.	Orientaciones técnicas para el manejo pesquero	53
2.	Orientaciones técnicas para el enfoque de ecosistemas de la pesca	57
3.	Enfoque precautorio	67
4.	Iniciativas para mejorar el manejo sostenible de los recursos pesqueros silvestres	71
5.	Iniciativas para desarrollar estándares de sostenibilidad para alimentos de acuicultura	79
6.	Iniciativas por minoristas, procesadores y fabricantes de alimentos	85

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

ACGA	Asociación de Comercio de Granos y Alimentos
AMP	área marina protegida
APPNP	Acuerdo de Poblaciones de Peces de las Naciones Unidas
BPC	bifenol policlorinado
BPF	buenas prácticas de fabricación
CCPR	Código de Conducta para la Pesca Responsable
CGPM	Comisión General de Pesca para el Mediterráneo
CICAA	Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, por sus siglas en inglés – Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres
CMDS	Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible
CNUDM	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
COP	contaminantes orgánicos persistentes
COFI	Comité de Pesca (FAO)
CPUE	captura por unidad de esfuerzo
CSD	Comisión sobre el Desarrollo Sostenible
CTP	captura total permitida
EEP	Enfoque ecosistémico de la pesca
EST	encefalopatías espongiiformes transmisibles
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)
FIN	Fishmeal Information Network, por sus siglas en inglés - Red de Información de Harina de Pescado
GAA	Global Aquaculture Alliance, por sus siglas en inglés – Alianza Mundial de Acuicultura
GAMP	Grupo Asesor en Manejo Pesquero
ICES	International Council for the Exploration of the Sea, por sus siglas en inglés - Consejo Internacional para la Exploración del Mar
INDNR	ilegal, no declarada y no reglamentada (pesca)
MCV	seguimiento, control y vigilancia
MPM	mejores prácticas de gestión
MSC	Marine Stewardship Council, por sus siglas en inglés - Consejo de Administración Marino
OIHAP	Organización Internacional de Harina y Aceite de Pescado
ONG	organización no gubernamental

OPR	organizaciones pesqueras regionales
OROP	Organización regional de ordenación pesquera
PCCAP	Puntos de Control Crítico y Análisis de Peligros (sistema)
PCDD	polyclorinado dibenzo-para dioxina
PCDF	polyclorinado dibenzofuran
PDUT	pesquerías con derecho de uso territorial
PI-CMDS	Plan de Implementación de la Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible
RCAAP	Red de Centros de Acuicultura en Asia y el Pacífico
SCEP	Sub Comité en Evaluación Poblacional del ACGA
SFP	Sustainable Fisheries Partnership, por sus siglas en inglés - Asociación para la Pesca Sostenible
SRDS	Sistema de referencia de desarrollo sostenible
TCA	Tasa de conversión del alimento
UE	Unión Europea (Organización Miembro)
WWF	Fondo Mundial de la Naturaleza

ANTECEDENTES

1. Desde tiempos ancestrales, la pesca en océanos, lagos y ríos han sido una fuente principal de alimento y proveedor de empleo y otros beneficios económicos para la humanidad. Con mayor conocimiento y el desarrollo dinámico de las pesquerías, se notó que los recursos acuáticos, si bien son renovables, no eran infinitos y necesitaban ser manejados adecuadamente si se quiere que su contribución al bienestar nutritivo, económico y social de la creciente población del mundo sea mantenida.
2. Por casi tres décadas, gracias al incremento dramático de contaminación, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) y otras técnicas abusivas de pesca a nivel mundial, las capturas y los desembarques han ido reduciendo y las poblaciones de peces disminuyendo, generalmente a pasos alarmantes.
3. El agotamiento de la población tiene implicaciones negativas para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico y reduce la ayuda social, particularmente en países en desarrollo, donde muchas personas dependen de los peces como su principal fuente de proteína animal e ingresos económicos. Los recursos acuáticos vivos necesitan ser manejados apropiadamente si se desea que sus beneficios a la sociedad sean sostenibles.
4. Para mantener los beneficios sociales, las poblaciones agotadas deben ser recuperadas y se debe pesiar poblaciones saludables de manera sostenible. La adopción de la Ley del Mar de las Naciones Unidas en 1982 proveyó el marco para una mejoría en el manejo de recursos marinos.
5. La sobreexplotación de poblaciones importantes de peces, las modificaciones a los ecosistemas, las pérdidas económicas significativas y los conflictos internacionales en el manejo y comercio de peces todavía amenazan la sostenibilidad y la contribución de las pesquerías a largo plazo y su contribución a la provisión de alimentos.
6. Con esto en mente, los Estados Miembro de FAO han expresado la necesidad de desarrollar la acuicultura como una de las formas con las cuales se puede solventar el espacio entre las capturas pesqueras a nivel mundial y la creciente demanda mundial por peces y mariscos.
7. En las tres últimas décadas, la acuicultura ha crecido rápidamente y se ha desarrollado en una industria robusta y vital global. Sin embargo, la acuicultura puede tener impactos adversos significativos a nivel ambiental y social.

8. En consecuencia, la Decimo novena Sesión del Comité de Pesca (COPE), llevada a cabo en marzo de 1991, recomendó que nuevos enfoques para pesquerías y manejo de la acuicultura que tuvieran en cuenta los aspectos relativos a la conservación así como consideraciones sociales y económicas, eran urgentemente necesarias. Se pidió a la FAO que desarrolle el concepto de pesca responsable y elabore el Código de Conducta para apoyar su aplicación.

9. Subsecuentemente, el Gobierno de México, en colaboración con FAO, organizó una Conferencia Internacional en Pesca Responsable en Cancún en mayo de 1992. La Declaración de Cancún, ratificada en la Conferencia, fue puesta en atención de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 1992, la cual apoyó la preparación del Código de Conducta para la Pesca Responsable (el Código). La Consulta Técnica de la FAO sobre la Pesca en Alta Mar, llevada a cabo en septiembre de 1992, recomendó la elaboración de un código para tratar asuntos relacionados con la pesca en alta mar.

10. El Consejo de la FAO, en su 102º período de sesiones celebrado en noviembre de 1992, discutió la elaboración del Código, recomendando que se otorgara prioridad a los asuntos de pesca en alta mar y pidió que se presenten propuestas para el Código en la sesión de Comité de Pesca de 1993.

11. En el 20º período de sesiones del COFI, celebrado en marzo de 1993, se analizaron los principios generales en los que había de basarse dicho Código, incluida la formulación de directrices, y se ratificó un marco temporal para la ulterior elaboración del Código. De igual forma, se pidió a la FAO que preparara, por el procedimiento de “vía rápida” y como parte del Código, propuestas para impedir el cambio de pabellón de los buques pesqueros en perjuicio de las medidas de conservación y ordenación en alta mar. Esto resultó en la Conferencia de FAO, en su 27º Sesión en noviembre de 1993, que se adoptó en noviembre de 1993, la Conferencia de la FAO, en su 27º período de sesiones, aprobó el Acuerdo para Promover la Aplicación de las Medidas Internacionales de Conservación y Ordenación por los Buques Pesqueros que Pescan en Alta Mar, el cual, de acuerdo a el cual, según la Resolución No 15/93, párrafo 3, de la Conferencia de la FAO es parte integral del Código. También se reconoció y confirmó que los asuntos del desarrollo responsable de la acuicultura y la sostenibilidad de la acuicultura deben ser evaluadas en el proceso de formulación para que estas sean cubiertas apropiadamente en el Código.

12. El reconocimiento implícito de la importancia de la gobernanza en la acuicultura está indicado en el Artículo 9.1.1 del Código, el cual requiere que los Estados “establezcan, mantengan y desarrollen un marco

legal y administrativo apropiado para facilitar el desarrollo de acuicultura responsable”. Adicionalmente, a principios del nuevo milenio, ha habido un reconocimiento creciente del significado potencial del uso del océano y de las aguas costeras para la expansión de la maricultura. El asunto de mayor importancia en esta área es que los principios aplicables existentes de la ley pública internacional y las provisiones de los tratados proveen poca guía en la conducta de las operaciones de acuicultura en estas aguas. Aún así, los expertos están de acuerdo que la mayor expansión de la acuicultura ocurrirá en los mares y océanos, ciertamente mar afuera, quizás incluso en alta mar. El vacío regulatorio para la acuicultura en alta mar debe ser analizado en caso que las operaciones de acuicultura se expandan a esa zona.

13. El Código fue formulado para ser implementado y aplicado de conformidad con las reglas relevantes de las leyes internacionales, como se refleja en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982. El Código está también alineado con el Acuerdo sobre la Aplicación de las Disposiciones de la Convención de 1982 Relativas a la Conservación y Ordenación de las Poblaciones de Peces Tranzonales y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorias. Está de igual forma alineada, inter alia, con la Declaración de Cancún de 1992 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, particularmente con el Capítulo 17 del Programa 21.

14. El desarrollo del Código fue llevado a cabo por FAO en consulta y colaboración con Agencias relevantes de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales, incluyendo organizaciones no gubernamentales.

15. El Código consiste en cinco artículos introductorios: Naturaleza y Enfoque; Objetivos; Relación con otros instrumentos internacionales; Implementación, monitoreo y actualización; y Requerimientos especiales de países en desarrollo. Estos artículos introductorios son seguidos por un artículo en Principios Generales, el cual precede los seis artículos temáticos en Manejo Pesquero, Operaciones de pesca, Desarrollo de acuicultura, Integración de las pesquerías en el manejo de las áreas costeras, Prácticas post cosecha y comercio, e Investigación pesquera. Como ya se mencionó, el Acuerdo para Promover la Aplicación de las Medidas Internacionales de Conservación y Ordenación por los Buques Pesqueros que Pescan en Alta Mar forma una parte integral del Código.

16. El Código es voluntario. Sin embargo, algunas partes del mismo están basadas en normas pertinentes del derecho internacional, incluidas aquellas reflejadas en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982. En pesquerías de captura,

el Código también contiene disposiciones a las que puede otorgarse o ya se ha conferido efectos vinculantes por medio de otros instrumentos jurídicos obligatorios entre las partes, como el Acuerdo de 1993 para Promover el Cumplimiento de las Medidas Internacionales de Conservación y Ordenación por los Buques Pesqueros que Pescan en Alta Mar. En acuicultura, las disposiciones del Código alientan la gobernanza participativa del sector, la cual se extiende desde el auto regulación de la industria al co-manejo del sector por representantes de la industria y reguladores del gobierno a alianzas comunitarias. El cumplimiento es auto impuesto o respetado por presión de los pares, con organizaciones industriales con la habilidad de excluir a aquellos que no cumplen con las inspecciones periódicas por los reguladores del gobierno.

17. La 28ª Sesión de la Conferencia en la Resolución 4/95 adoptada en el Código de Conducta para la Pesca Responsable el 31 de octubre de 1995. La misma Resolución solicitó a FAO, inter alia, elaborar las orientaciones técnicas apropiadas como apoyo a la implementación del Código conjuntamente con Miembros y organizaciones relevantes interesadas.

18. El creciente rol y la mayor contribución de la acuicultura al crecimiento económico, el bienestar social así como a la seguridad alimentaria global fue reconocida y reiterada a niveles internacionales como a Conferencia de FAO/Japón sobre la Contribución de las Pesca y la Acuicultura a la Seguridad Alimentaria, la Cumbre Mundial de Alimentos de 1996, la Reunión de Ministros de Pesca de 1999, la Conferencia FAO/RCAAP (Red de Centros de Acuicultura en Asia y el Pacífico) en Acuicultura en el Tercer Milenio en la Declaración y Estrategia de Bangkok, y más recientemente, la Cumbre Mundial de Seguridad Alimentaria del 2009.

19. La aplicación del enfoque ecosistémico a la pesca y a la acuicultura como estrategias de desarrollo para el sector contribuye a la implementación de las disposiciones del Código, por ende hacer cumplir la sostenibilidad técnica, ecológica, económica y social de la industria.

1. INTRODUCCIÓN

Estas orientaciones técnicas sobre el uso de peces silvestres como alimento en acuicultura han sido desarrolladas para apoyar los Artículos 7 y 9, en especial los Artículos 9.1.3¹, 9.1.4² y 9.4.3³ del Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR) de la FAO. El objetivo de estas orientaciones técnicas es el proveer asistencia para asegurar el desarrollo ordenado y sostenible de la acuicultura y el uso equitativo y sostenible de las poblaciones de peces silvestres.

1.1 Propósito

El propósito de estas orientaciones técnicas es el uso responsable de peces silvestres como alimento en acuicultura. Las orientaciones consideran un gran rango de asuntos que son relevantes para el uso de peces silvestres en acuicultura, incluyendo: a) manejo pesquero; b) desarrollo de políticas; c) seguridad alimentaria; d) Reducción de la Pobreza; e) asuntos sociales y éticos; y, f) tecnología y desarrollo de acuicultura. Hay varios marcos de manejo nacional e internacional ya implementados en varios aspectos del manejo de la pesca. Estos asuntos, tales como el Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP), iniciativas para un mejor manejo sostenible de las poblaciones de FEED-FISH, y el desarrollo de indicadores para medir la sostenibilidad de la pesca de FEED-FISH y para evitar la duplicación; por ende, estas no son consideradas aquí. Dónde sea apropiado, estos ordenamientos nos referirán a artículos relevantes del CCPR (Código de Conducta para la Pesca Responsable) que cubre el manejo de la pesca.

La implementación de las orientaciones pesqueras puede ser llevada a cabo por cualquier entidad que es competente o que tiene la responsabilidad de hacerlo. Estas pueden incluir, *inter alia*, el gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONGs), grupos del sector privado (ej. productores, fabricantes de alimento, procesadores, comerciantes, piscicultores o asociaciones profesionales), la sociedad civil que reúnen algunos de estos grupos usuarios.

¹ CCPR Artículo 9.1.3: Los Estados deberían formular y actualizar regularmente planes y estrategias para el desarrollo de la acuicultura, según proceda, para asegurar que el desarrollo de la acuicultura sea ecológicamente sostenible y permitir el uso racional de los recursos compartidos por ésta y otras actividades.

² CCPR Artículo 9.1.4: Los Estados deberían velar por que el desarrollo de la acuicultura no perjudique al sustento de las comunidades locales ni dificulte su acceso a las zonas de pesca.

³ CCPR Artículo 9.4.3: Los Estados deberían promover esfuerzos que mejoren la selección y la utilización de piensos, aditivos y fertilizantes adecuados, incluidos los abonos.

1.2 Estructure y contenido de este documento

Los principios rectores usados en este documento fueron desarrollados en el Taller de Expertos de la FAO sobre el uso de Peces Silvestres y/u Otras Especies Acuáticas como alimento en la Acuicultura y sus Implicaciones para la Reducción de la Pobreza, 16–18 de noviembre 2007, Kochi, India.

Los principios rectores están organizados en cinco asuntos claves, tal y como fueron identificados en el taller: a) consideraciones para el manejo de pesca, b) impactos en el ecosistema y en el ambiente, c) asuntos éticos y uso responsable, d) tecnología y desarrollo de acuicultura, and e) necesidades de estadísticas e información para el manejo. Cada principio rector está apoyado por una explicación introductoria seguido por un grupo de orientaciones técnicas para la implementación y cumplimiento del principio.

1.3 Términos y definiciones

Para el propósito de estas orientaciones técnicas sobre “El Uso de Peces Silvestres como Alimento en Acuicultura” se utilizan los siguientes términos y definiciones:

Aceite de pescado: Aceite extraído de un pescado entero o de desperdicios de pescado (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp).

Acuicultura a pequeña escala: Sistemas de acuicultura con una producción anual pequeña (máximo de una tonelada por unidad y 10 toneladas en total) que están conformadas por una o más unidad pequeñas de producción, familias u operadas de manera comunitaria, que tienen niveles bajos o moderados de INPUT y usan fuerza de trabajo externa limitada (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp). También definida como el crecimiento o reproducción de organismos acuáticos para aumentar la nutrición o el ingreso económico. Esta operación usa capital limitado y fuerza de trabajo familiar o del grupo familiar (SEAFDEC, 2005).

Acuicultura Responsable: Acuicultura llevada a cabo según los principios provistos en el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995).

Acuicultura socialmente responsable: Acuicultura que es desarrollada y operada de manera responsable, ej. que beneficia la granja, las comunidades locales y el país; que contribuye eficientemente al desarrollo rural y particularmente a la remediación de la pobreza; que tiene trabajadores que son tratados bien; que maximiza los beneficios y la equidad; que minimiza los conflictos con las comunidades locales; que asegura el bienestar del

trabajador y las buenas condiciones de trabajo; que minimiza los riesgos y provee entrenamiento a los trabajadores en prácticas responsables de acuicultura (FAO/NACA/UNEP/WB/WWF, 2006).

Acuicultura: el cultivo de organismos acuáticos que incluye peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. El cultivo implica algún tipo de intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción, tales como siembra regular, alimentación, protección de predadores, etc. El cultivo también implica la propiedad individual o empresarial del stock cultivado (FAO, 1997a). También está definido como el cultivo de organismos acuáticos en áreas continentales y costeras, que implica por un lado la intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción y por el otro la propiedad individual o empresarial del stock cultivado (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/).

Aditivos para alimento: Químicos, aparte de nutrientes, requeridos por los peces y que están aprobados para ser adicionados a su comida (FAO/WHO, 2009). También definido como un ingrediente o combinación de ingredientes a ser agregados a la mezcla básica de alimento para satisfacer una necesidad específica. Generalmente son usados en micro cantidades y requieren una manipulación y mezcla cuidadosa (FAO, 2001).

Alimento acuícola comercial: Es un producto que tiene numerosos ingredientes mezclados en varias proporciones para complementar mutuamente para formar una dieta nutricionalmente completa. Tales alimentos son manufacturados en plantas industriales y son distribuidos y vendidos usando las cadenas de mercado convencionales. Estos productos son generalmente producidos en diferentes formas: pellets comprimidos que se hunden, pellets comprimidos que flotan o se rompen, pellets suaves (FAO, 2010c).

Alimento acuícola Semi-comercial: Alimentos que tienen varios ingredientes que son mezclados en varias proporciones para complementarse mutuamente para formar un alimento compuesto simple. Estos alimentos son fabricados usando tecnologías de producción simple tales como el molido, la cocción y el secado, y son distribuidos y vendidos mediante las cadenas de mercados locales. Los alimentos acuícolas en esta categoría pueden ser hechos por piscicultores o por fábricas de alimentos a pequeña o mediana escala (FAO, 2010c).

Alimento completo: Un alimento nutricionalmente completo para animales (no humanos); mediante una fórmula especial se da como alimento en una sola ración y es capaz de mantener la vida y/o promover la producción sin el consumo de ninguna sustancia adicional, a excepción del agua (FAO, 2001).

Alimento compuesto: Una mezcla de productos de origen animal o vegetal en su estado natural, fresco o conservado, o productos derivados en su proceso industrial, o una sustancia orgánica o inorgánica, sea que contiene aditivos o no, para la alimentación oral en forma de alimento completo (FAO, 2001).

Alimento formulado: Alimento con dos o más porciones de ingredientes, mezclados y procesados de acuerdo a especificaciones específicas (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp).

Alimento hecho en granjas acuícolas: Alimento típico que es producido por piscicultores o fabricantes a pequeña escala de pienso usando algún tipo de proceso en la granja o en una pequeña planta procesadora que da como resultado una masa húmeda o un pellet húmedo o seco. Este tipo de pienso también es conocido a menudo como “pienso hecho en casa”. También definido como alimento para peces hecho por piscicultores así como por fabricantes a pequeña y mediana escala (Hasan *et al.*, 2007).

Alimento para peces: Alimento para peces en establecimientos de acuicultura, de cualquier forma y de cualquier composición (FAO/WHO, 2009). También definido como cualquier material (sencillo o múltiple), sea procesado, semi-procesado o fresco destinado a dar directamente a animales acuáticos (OIE, 2010).

Alimento(s): Material(es) comestible(s) consumido por animales que contribuye energía y/o nutrientes a la dieta de los animales. Generalmente se refiere a animales antes que a humanos (FAO, 2001).

Animales acuáticos: Todas las formas de vida (incluyendo huevos y gametos) de peces, moluscos, crustáceos y anfibios que se originan en establecimientos de acuicultura o son removidos del estado natural para propósitos de cultivo, para liberar al ambiente, para consumo humano o para fines ornamentales (OIE, 2010).

Bioseguridad: En términos generales, la “bioseguridad” en la alimentación y la agricultura describe el concepto y el proceso de manejar – de manera holística – los riesgos asociados con la comida y la agricultura (en sentido ampliado, ej. incluye la agronomía, cría de ganado, forestal, pesca y aspectos ambientales relacionados). Este uso también implica el movimiento transfronterizo o el uso de genotipos nuevos de alguna manera (Cock, 2003).

Certificación: Procedimiento mediante el cual una certificadora oficial u oficialmente reconocida da una constancia escrita o su equivalente, de que el producto, proceso o servicio está de acuerdo con requisitos específicos. La certificación puede estar basada en un rango de actividades auditadas que pueden incluir una auditoría continua durante el proceso de producción (FAO, 2005a). También se define como el procedimiento mediante la cual una certificadora, basada en una auditoría, provee de una constancia escrita o equivalente que los sistemas de manejo de seguridad alimenticia y su implementación están de acuerdo con los requerimientos (GFSI, 2007).

Conservación: El manejo del uso humano de la biosfera para que pueda rendir el mayor beneficio sostenible a las generaciones actuales mientras mantiene su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras; por lo tanto, la conservación es positiva y abarca la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenible, la restauración y la mejora del medio natural (WRI, 1992).

Cuota: Una porción de la captura total permitida (CTP) destinada a una unidad operativa tales como un país, una comunidad, una embarcación, una compañía o un pescador individual (cuota individual) dependiendo del sistema de asignación. Las cuotas pueden o no ser transferibles, sujetas a herencia y a comercio. Si bien son usadas generalmente para asignar CTP, las cuotas pueden ser usadas también para asignar el esfuerzo pesquero o la biomasa (FAO, 2003).

Desarrollo sostenible: Desarrollo que cumple con las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para cumplir sus propias demandas (FAO, 2003).

Descarte: El componente de la pesca que se descarta luego de su captura. Generalmente, la mayoría del descarte puede inferirse que no sobrevive (FAO, 1997b).

Desmenuzado, desmenuzar (proceso): Pellets reducidos a forma granular (FAO, 2001).

Dieta: Ingredientes de alimento o una mezcla de ingredientes, incluyendo agua que es consumida por animales (FAO, 2001).

Diversidad Biológica o biodiversidad: Es la variabilidad entre todos los organismos, incluyendo, *inter alia*, los terrestres, marinos u otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales son parte; esto incluye

la diversidad dentro de las especies, entre especies y los ecosistemas. Los índices de diversidad son medidas de riqueza (el número de especies en un sistema); y en cierto grado, igualdad (la varianza de la abundancia local de las especies). Es así que es indiferente a la sustitución de especies, lo cual, puede reflejar el estrés del ecosistema (como los que se deben a una alta intensidad pesquera) (FAO, 1997b). También se define como la variabilidad entre todos los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo, *inter alia*, ecosistemas terrestres, marinos u otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales son parte (CBD, 1992).

Ecoetiqueta: Sello de aprobación (o certificación) de un producto, proceso o servicio que cumple con un conjunto de criterios ambientales, generalmente otorgada por una tercera persona imparcial (certificadora). En pesquerías, la etiqueta informa sobre la calidad del producto en sí así como el proceso de producción y manejo (FAO, 2003).

Ecoetiquetado: Un método voluntario de certificación de calidad ambiental (de un producto) y/o rendimiento ecológico de un proceso basado en consideraciones del ciclo de vida y conjuntos acordados de criterios y estándares (FAO, 2003).

Ecosistema: Una unidad organizacional que consiste en una agregación de plantas, animales (incluyendo a los humanos) y micro organismos, junto con los componentes no vivos del ambiente (FAO, 2003).

Enfoque precautorio: Un conjunto de medidas y acciones acordadas, incluyendo pasos futuros de acción, que aseguran la previsión prudente para reducir o evitar riesgos al recurso, al ambiente y a la gente, en la mejor medida posible, tomando en consideración incertidumbres existentes y las consecuencias potenciales de estar equivocado (adaptado de FAO, 2003).

Especie Objetivo: Aquellas especies que son buscadas principalmente por los pescadores en una pesquería en particular. Son los sujetos de un esfuerzo dirigido de pesca en una pesquería. Pueden haber especies objetivos primarias así como secundarias (FAO, 2003).

Especies de forrajeo: Especies usadas como presa por un predador para su alimento (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp). Los peces de forrajeo incluyen especies pelágicas pequeñas o de mediano tamaño tales como la anchoa, la sardina, el arenque, el sábalo atlántico (*menhaden*, en inglés), la macarela y el capelán, pero también incluye calamar, camarón y kril.

Especies no objetivo: Especies para las cuales el equipo de pesca no está diseñado específicamente, si bien pueden tener un valor comercial inmediato y ser un componente deseable de la captura (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp).

Estándar: Un criterio (o indicador, o punto de referencia) que ha sido establecido formalmente y es aplicado por la autoridad y sobre la base del cual se puede tomar una acción (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp). También definido como un documento normativo, establecido por consenso y aprobado por un cuerpo reconocido, que provee, para el uso común y repetido, reglas, orientaciones o características para actividades o sus resultados, enfocados a lograr un grado óptimo de orden en un contexto dado (GFSI, 2007).

Extrusión (proceso): Proceso mediante el cual, el alimento ha sido prensado, empujado o sale a través de orificios bajo presión (FAO, 2001).

Fabricantes de alimento a pequeña o mediana escala: Un fabricante de AQUAFEED que produce alimentos formulados simples usando técnicas de procesamiento simples tales como el molido, la cocción y el secado para producir un pellet simple húmedo o seco. Los fabricantes de alimento a pequeña escala pueden ser piscicultores que están fabricando alimento para su propio uso y para el mercado local. Los alimentos en esta categoría pueden ser conocidos como alimentos acuícolas semi comerciales o alimentos hechos en granja (FAO, 2010c).

Flota: El número total de unidades de cualquier tipo de actividad pesquera que usan un recurso específico. Por lo tanto, por ejemplo, una flota puede ser el número de embarcaciones con red de cerco en una pesquería de sardina específica, o todos los pescadores que lanzan las redes desde la costa en una pesquería tropical multiespecífica (FAO, 2003).

Harina de pescado: Alimento rico en proteína derivado del procesamiento del pescado entero (generalmente peces pelágicos pequeños y pesca incidental) así como residuos y productos derivados de plantas procesadoras de pescado (vísceras de peces) (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp).

Indicador: Una variable que puede ser monitoreada en un sistema, ej. una pesquería, para dar una idea del estado del sistema en un momento dado. Cada indicador debe estar vinculado a uno o más puntos de referencia y

usado para monitorear el estado de la pesquería en relación a esos puntos de referencia (FAO, 2003).

Ingrediente, ingrediente del alimento: Un componente o parte constituyente de cualquier combinación o mezcla que hace un alimento comercial (FAO, 2001). También definido como un componente o parte constituyente de cualquier combinación o mezcla que hace un alimento, incluyendo aditivos sean o no de valor nutritivo en la dieta del animal. Los ingredientes pueden ser terrestres o acuáticos, de origen vegetal o animal o pueden ser sustancias orgánicas o inorgánicas (OIE, 2010).

Mejores prácticas de manejo (MPMs): Son las prácticas de manejo enfocadas en mejorar la cantidad, seguridad o calidad de los productos que toman en consideración la sanidad y el bienestar animal, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y socio económica. La implementación de MPMs es generalmente voluntaria. Se prefiere el término “mejor” a “superior” por cuanto las prácticas de acuicultura están continuamente mejorando (lo “superior” de hoy es la “norma” de mañana) (FAO, 2010d).

Organizaciones de Manejo Pesquero: Las instituciones responsables del manejo pesquero, incluyendo la formulación de las reglas que gobiernan las actividades pesqueras. La organización de manejo pesquero y sus subsidiarias pueden ser responsables de todos los servicios secundarios, tales como: colectar información; evaluar poblaciones; llevar a cabo el monitoreo, control y vigilancia (MCV) y consultas con los usuarios; y aplicación y/o determinación de las reglas de acceso a la pesquería, y para distribución del recurso (FAO, 1997b).

Peces basura/peces de bajo valor: Peces que tienen un valor comercial bajo debido a su baja calidad, tamaño pequeño o baja preferencia de consumo – se los usa para el consumo humano (generalmente procesados o en conserva) o usados directamente o a través de reducción en harina o aceite de pescado (Funge-Smith, Lindebo y Staples, 2005).

Peces Silvestres: Peces que son obtenidos de pesquerías de captura.

Pellets (forma física): Alimento aglomerado formado mediante la compactación y el paso forzado a través de aberturas mediante un proceso físico (FAO, 2001).

Pesca incidental: Parte de la captura de una unidad de pesca adicional a la especie objetivo sobre la cual se dirige el esfuerzo de pesca. parte o toda

de esta captura puede ser regresada al mar como descarte, generalmente muerto o agonizando (Glosario de pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp).⁴

Pesquería artesanal: Pesquerías tradicionales que involucra familias de pescadores (y no compañías comerciales), que usan relativamente pequeñas cantidades de capital y energía, relativamente pequeños botes pesqueros (si los usan), hacen viajes de pesca cortos, cercanos a la costa, principalmente para consumo local. En la práctica, la definición varía entre países, ej. de una canoa personal en países en desarrollo, a botes de arrastre, de red de cerco o de palangre de más de 20 m de eslora en países desarrollados. La pesquería artesanal puede ser de subsistencia o comercial, para consumo local o para exportación. La pesquería artesanal a veces es referida como pesquería a pequeña escala (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp).

Pesquería de pez alimento: Una pesquería dedicada a capturar peces para usar como alimento sea procesado en harina de pescado o aceite de pescado o usado fresco (FAO, 2008).

Pesquería/s para Reducción: Generalmente una pesquería que está enfocada a la reducción de la captura a harina de pescado o aceite de pescado (FAO, 2008).

Pesquería: El término “pesquería” puede referirse a la suma de todas las actividades pesqueras sobre un recurso dado, por ejemplo, una pesquería de merluza o camarón. Puede también referirse a las actividades de un mismo tipo o estilo de pesquería sobre un recurso en particular, por ejemplo una pesquería con red de cerco en la playa o una pesquería de arrastre. Este término es usado en ambos significados en este documento y, cuando fuere necesario, se especifica la aplicación particular (FAO, 2003).

Pez (= todas las especies animales acuáticas): Literalmente, un vertebrado inferior de sangre fría que tiene aletas, branquias y escamas (generalmente) y vive en el agua. Al usarse como término colectivo incluye moluscos, crustáceos y cualquier animal acuático que es cosechado (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp).

⁴ No es posible desarrollar una definición estándar de pesca incidental debido a la naturaleza diversa de las pesquerías a nivel mundial, a diferencias históricas de cómo el pesca incidental ha sido definido nacionalmente, las ambigüedades asociadas a la terminología relacionada con el pesca incidental, y las opciones de los pescadores de las porciones de la captura que se usará (FAO, 2011).

Pez alimento: Pez (u otra especie acuática) de cualquier tipo usado como alimento para animales o alimentos de acuicultura, sea procesado en harina de pescado o aceite de pescado o usado fresco (FAO, 2008).

Pez carnada: Se usa el término pez carnada para un pez pequeño que es usado como carnada para atrapar peces mas grandes o en su defecto, pez carnada es un pez pequeño que atrae a peces predadores más grandes. Otra definición: pez vivo (ej. tilapia, peces dorados) que son producidos comercialmente en acuicultura para ser usados como carnada viva.

Piscicultores a pequeña escala: Individuos o grupos de individuos involucrados en la producción de acuicultura que tienen un pequeño volumen de producción o un área relativamente pequeña de producción. Estos piscicultores pueden también tener recursos o bienes limitados y a menudo tienen capacidad técnica y financiera limitada (adaptado de FAO/NACA/ Gobierno de Tailandia, 2007).

Población de peces (también recurso pesquero): Los recursos vivos en la comunidad o en la población de la cual se obtienen las capturas en una pesquería. El uso del término “población de peces” generalmente implica que esa población en particular es más o menos aislada reproductivamente de otras poblaciones de la misma especies y por ende se auto mantiene (FAO, 1997b).

Población: Un grupo de individuos en una especie que ocupan un rango espacial bien definido independiente de otras poblaciones de la misma especie. Puede ocurrir dispersión y migración dirigida debido a actividad estacional o reproductiva. Este grupo puede ser visto como una entidad para el manejo y propósitos de evaluación. Algunas especies forman misma población (ej. atún aleta azul del sur) mientras que otras están compuestas de varias poblaciones (ej. la albacora en el Océano Pacífico tiene poblaciones del norte y del sur separadas). El impacto de la pesca en una especie no puede ser totalmente entendida sin el conocimiento de la estructura poblacional (FAO, 2003).

Puré (forma física): Una mezcla de ingredientes en forma de harina (FAO, 2001).

Sobrepesca de crecimiento: Ocurre cuando muchos peces pequeños son capturados muy pronto, sea a través de un esfuerzo de pesca excesivo o poca selectividad (ej. ojo de malla muy pequeño) y no se da suficiente tiempo al pez para que crezca hasta el tamaño al cual se obtendría el máximo rendimiento por recluta de la población. Una reducción de la mortalidad por

pesca de los juveniles, o su máxima protección, darían lugar a un incremento del rendimiento de la pesquería. La sobrepesca de crecimiento ocurre cuando la tasa de mortalidad por pesca está por encima de F_{\max} (en un modelo de rendimiento por recluta). Esto significa que los peces son capturados antes de tener la posibilidad de alcanzar su potencial de crecimiento máximo (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp).

Sobrepesca de Reclutamiento: Una situación en la cual la tasa de pesca es (o ha sido) tal que el reclutamiento anual de la población explotable ha sido reducido significativamente. La situación está caracterizada por una población reproductora grandemente reducida, una proporción en disminución de peces más viejos en la captura, y generalmente un reclutamiento muy bajo año tras año. Si se prolonga, la sobrepesca de reclutamiento puede dar lugar a un colapso de la población, particularmente bajo condiciones ambientales desfavorables (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp).

Sobrepesca: Un término genérico usado para referir el estado de una población sujeta a un nivel de esfuerzo pesquero o mortalidad por pesca, de tal forma que una reducción del esfuerzo, a mediano plazo, dará lugar a un incremento en la captura total. Generalmente equiparada a la sobrepesca biológica, que resulta de una combinación entre sobrepesca de crecimiento y sobrepesca de reclutamiento y generalmente ocurre junto con la sobrepesca ecosistémica y la sobrepesca económica (Glosario de Pesca FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/default.asp).

Tasa de Conversión del Alimento (TCA): Tasa entre el peso seco del alimento suministrado y el peso ganado. Medida de eficiencia de la conversión del alimento en el pez (ej. TCA= 2.8 significa que se necesitan 2.8 kg de alimento para producir 1 kg de peso de pez vivo). El granjero usa dos términos adicionales, el TCA biológico y el TCA económico. El TCA biológico es la cantidad neta de alimento usado para producir 1 kg de pez; mientras que el TCA económico toma en cuenta todo el alimento usado, incluyendo la pérdida a través del desperdicio y la mortalidad del pescado (modificado a partir de Aquamedia, disponible en: www.piscestt.com/home/FAQ/Answers/ans8_en.asp).

Trazabilidad: La habilidad de seguir el movimiento de un producto de acuicultura o aportes tales como el alimento y la semilla, a través de etapas específicas de producción, procesamiento y distribución (FAO/WHO, 2010).

Uso sostenible: El uso de componentes de la diversidad biológica de tal forma y a tal paso que no da lugar a la disminución a largo plazo de la diversidad

biológica; por ende mantiene su potencial para cumplir las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras (FAO, 2003).

Usuario: Cualquier persona o grupo con un interés legítimo en la conservación y el manejo de los recursos bajo manejo. Generalmente, las categorías de grupos interesados serán los mismos para muchas pesquerías, y debe incluir intereses contrastantes: comercial/recreacional, conservación/explotación, artesanal/industrial, pescador/comprador-procesador-comerciante así como también los gobiernos (local/estatal/nacional). El público y los consumidores también deben ser considerados como partes interesadas en algunas circunstancias (FAO, 2003).

2. VISIÓN SOBRE EL USO DE PECES SILVESTRES COMO ALIMENTO EN ACUICULTURA Y USOS RELACIONADOS

2.1 Uso de peces en alimentos

En el 2008, la producción global de acuicultura alcanzó los 52.5 millones de toneladas (sin incluir las plantas acuáticas), creciendo a una tasa anual de 8.4 por ciento. La contribución proporcional al total de las pesquerías para alimento incrementó del 3.9 por ciento en 1970 a 42.9 por ciento en el 2008 (FAO, 2010a) indicando el importante rol que cumple en brindar peces para la alimentación humana.

Hay una creciente tendencia para que la acuicultura sea dependiente de alimentos. En el 2008, cerca de 31.5 millones o el 46.1 por ciento del total de la producción global de acuicultura dependió del uso directo de alimentos acuícolas, sea como ingrediente único, como alimento hecho en granjas o por el uso de alimento compuesto fabricado industrialmente (FAO, 2010a). La producción industrial total de alimento acuícola compuesto incremento casi cuatro veces desde 7.6 millones de toneladas en 1995 a 29.3 millones de toneladas en el 2008, con el crecimiento de la producción a una tasa promedio de 10.9 por ciento por año (Tacon *et al.*, 2010). Los ingredientes claves comúnmente usados en alimentos acuícolas son: a) fuentes de proteína: harina de pescado, harina de soya, tortas y harinas de varias semillas oleosas; b) fuentes de energía/carbohidratos: varios cereales y productos derivados de cereales; y, c) lípidos/aceites: aceite de pescado o vegetal (De Silva and Hasan, 2007). Los alimentos compuestos son usados tanto para la producción de especies de peces alimento de bajo valor, tales como carpas que no son filtradoras, tilapia, bagres y lisas (*Chanos chanos*), así como también especies de mayor valor tales como especies de pesca blanca marina, salmónidos, camarón marino y crustáceos y anguilas de agua dulce.

Dentro de los subsectores de reproducción animal, la acuicultura es ahora el usuario más grande de harina y aceite de pescado. En el 2007, se estima que la acuicultura usó 68.4 por ciento (3.84 millones de toneladas) de la producción anual de harina de pescado y el 81.3 por ciento (0.82 millones de toneladas) de la producción de aceite de pescado (Tacon *et al.*, 2010). Adicionalmente, Edwards, Tuan y Allan (2004) sugieren que, globalmente, cerca de cinco millones de toneladas de Peces basura/peces de bajo valor son usados directamente (ej. como ingrediente fresco y no reducido a harina de pescado) como alimento en la acuicultura. El incremento del uso de la harina y del aceite de pescado y de Peces basura/peces de bajo valor en la acuicultura puede ser atribuido principalmente al incremento en la producción de especies carnívoras, particularmente crustáceos marinos, especies de pesca blanca marina, salmónidos u otros peces diádromos

(Rana, Siriwardena y Hasan, 2009). Sin embargo, se prevé que en los próximos diez años o más, el uso total de harina de pescado por el sector de acuicultura disminuirá mientras que el uso de aceite de pescado posiblemente se mantendrá cerca al nivel del 2007 (Tacon *et al.*, 2010).

La harina de pescado es producida a través de un proceso de reducción, en el cual el pescado es cocinado, secado y molido en harina. El aceite de pescado es un subproducto del proceso. En promedio, 4-5 kg de pez fresco dará lugar a 1 kg de harina de pescado y 100 g de aceite de pescado (De Silva y Anderson, 1995). Las materias primas usadas en los procesos industriales de reducción generalmente consiste en peces de bajo valor, generalmente referidos como peces de forrajeo o peces alimento obtenidos de pesquerías de reducción y como pesca incidental⁵ principalmente de las pesquerías de arrastre o artesanales. Las pesquerías de reducción más grandes son aquellas del Pacífico suroriental (ej. la pesquería de la anchoa peruana) y en Europa noroccidental. Algunas de estas pesquerías también producen peces para consumo humano (ej. sardina y macarela enlatada). Si bien la pesca incidental es un fenómeno a nivel mundial, es principalmente Asia oriental la que provee cantidades significativas de peces para acuicultura. La principal pesquería de peces alimento ocurre en la región de Asia-Pacífico (Wijkström, 2009).

Globalmente, las principales especies usadas para la fabricación de harina y aceite de pescado son especies de pelágicos pequeños tales como la anchoa (*Engraulis ringens*), anguilas de arena (*Ammodytes* spp.), sábalo atlántico (*Brevoortia tyrannus*), capelán (Familia Osmeridae, e.j *Mallotus* spp.), Arenque del Atlántico (*Clupea harengus harengus*), el *pout* de Noruega (*Trisopterus esmarkii*), espadín europeo (*Sprattus sprattus*), macarela chilena (*Trachurus murphyi*) y bonito (*Scomber japonicus*) (De Silva y Turchini, 2009). En Asia, la producción de harina de pescado está basada en una mezcla de especies típicamente derivadas de pesquerías de arrastre y cada vez más de los desechos del proceso de la industria del marisco. Si bien se usan varios ingredientes de origen animal o vegetal en el alimento, el ingrediente más comúnmente usado en la región de Asia-Pacífico, para alimentar peces marinos carnívoros de alto valor son los peces basura/peces de bajo valor enteros y/o cortados.

Sin embargo, hay una diferencia marcada entre las regiones globales en relación a la obtención de proteína de peces para la producción de alimentos

⁵ En el 2004, FAO estimó que la captura total descartada fue de aproximadamente 7 millones de toneladas. Estimar la cantidad total de pesca incidental global es difícil por varios motivos. Dependiendo de la definición usada, la pesca incidental puede ser más de 20 millones de toneladas (FAO, 2011).

compuestos acuícolas comerciales y hechos en granjas. La región de Asia-Pacífico es la principal consumidora de pez alimento, sea reducido o no, como alimento en la acuicultura. Aproximadamente el 25 por ciento (9.8 millones de toneladas) del total de la producción de la pesca de captura de 40 millones de esa región es actualmente usada para otras cosas fuera del consumo humano (ej. para la producción de harina de pescado o de alimento para animales/mascotas). Esto contribuye a la producción de 28 millones de toneladas de peces para alimento humano en la región (Funge-Smith, Lindebo y Staples, 2005; FAO, 2007). En el 2003, más de 9.9 millones de toneladas o 47.2 por ciento de la captura total en la región de las Américas fue destinada a la reducción o para usos no comestibles (Tacon, 2009), mientras que el cultivo de especies carnívoras en Europa actualmente usa cerca de 1.9 millones de toneladas de peces alimento para MEET los requerimientos de harina y aceite de pescado (Huntington, 2009). En África y el cercano oriente, cerca de 0.86 toneladas de peces pelágicos fueron reducidos en harina y aceite de pescado en el 2004-05 (Hecht y Jones, 2009).

La región Asia-Pacífico también permanece como el principal consumidor de peces basura/peces de bajo valor como alimento para peces directo. Se estima que Vietnam usa cerca de 900 000 toneladas de peces basura/peces de bajo valor y que China requerirá aproximadamente 4 millones de toneladas de peces basura/peces de bajo valor en el 2013 para mantener las actividades de cultivo en jaulas (De Silva y Hasan, 2007). La cantidad total de peces usados directamente como alimento en la acuicultura en la región Asia-Pacífico estuvo en el rango de 2.47 a 3.88 millones de toneladas (De Silva y Turchini, 2009). Se había predicho que la acuicultura usará entre 9.23 y 13.97 toneladas de peces de bajo valor en el 2010, lo que será equivalente entre el 33 y el 50 por ciento de este recurso global (De Silva y Turchini, 2009). Ahora es necesario verificar si esta predicción fue correcta. No obstante, lo antes mencionado resalta la importancia de los peces basura/peces de bajo valor como alimento en la acuicultura de Asia. La disponibilidad de peces basura/peces de bajo valor en Vietnam está considerada como uno de los impedimentos más serios para el desarrollo de la acuicultura. Aparentemente, las pesquerías más importantes que se enfocan en peces de bajo valor para alimento en acuicultura están, o estuvieron, rindiendo hasta 0.6 millones de toneladas/año en Vietnam (Dao, Dang y Huynh Nguyen, 2005). En las Américas y Europa, el uso de peces basura/peces de bajo valor como alimento directo en acuicultura es insignificante. En las Américas, está actualmente restringido para el crecimiento y engorde de atún en México usando sardinias capturadas localmente, y se estima que el consumo total de peces basura/peces de bajo valor en el 2006 fue de cerca de 70 000 toneladas (Tacon, 2009). Sin embargo, se cree que el volumen de sardinias y otros pelágicos

usados como peces carnada por las pesquerías comerciales y recreacionales dentro de la región (principalmente en Canadá y los Estados Unidos de América) es mayor que el usado en el sector de acuicultura y está estimado de manera conservadora en cerca de 100 000 toneladas por año (Tacon, 2009). La ausencia de datos sustanciales sugiere que el uso de peces basura/peces de bajo valor como alimento directo en acuicultura en África y el oriente cercano es insignificante (Poynton, 2006; Hecht y Jones, 2009).

Si bien la mayoría de la harina/aceite de pescado es derivado de especies marinas, hay una tendencia emergente para usar pelágicos de agua dulce en alimentos acuícolas. En Kenia, entre el 50 y 65 por ciento del ciprinido plateado (*Rastrineobola argentea*, nombre local: “dagaa”, también conocido como “omena” en Uganda) capturado en el Lago Victoria es reducido en harina de pescado (Abila, 2003). En el 2004, la captura total de “dagaa” fue de 31 659 toneladas (FAO, 2006b), lo que sugiere que 15 800 a 20 500 toneladas de pescado fue reducido a harina de pescado. Con la creciente popularidad de la acuicultura en África, se puede esperar que se use más peces para suplir la industria.

2.2 Los problemas

Hay una preocupación creciente que el uso de peces como alimento en acuicultura tiene implicaciones más negativas que positivas para los pobres, y que no es éticamente correcto el usar peces como alimento si pueden ser usados para el consumo humano. Hay cinco preocupaciones principales en relación al uso de peces como alimento; las cuales se relacionan principalmente a la oferta de peces con bajo precio como alimento, posibilidades de ingresos económicos (Wijkström, 2009) y los impactos directos sobre el ecosistema y la biodiversidad:

- Cuando se obtienen peces de una pesquería de reducción y se convierten en harina de pescado que luego es incorporado en alimento usado para criar peces y/o camarón, entonces se tienen menos peces disponibles para alimento humano – especialmente para los pobres.
- Cuando se obtienen peces de la pesca incidental de las pesquerías comerciales o de desembarques excedente de pesquerías de pelágicos pequeños y luego se dan como alimento a peces cultivados, sea directamente o como harina de pescado, las cantidades de peces de bajo valor generalmente accesibles a los pobres en mercados costeros se reduce.
- El creciente uso de harina de pescado en alimentos para peces u otros animales contribuye a un incremento en la presión pesquera de las pesquerías de reducción o como objetos directos en las pesquerías de arrastre no selectivas (Kristofersson y Anderson, 2006; Skewgar *et*

- al.*, 2007). Esto puede afectar el uso sostenible de algunos recursos de peces silvestres, y por ende daría lugar eventualmente a que haya menos peces disponibles para el consumo humano, lo que afectará a los pobres en particular.
- Cuando se obtienen peces de una pesquería de reducción y se convierten en harina de pescado, las oportunidades de trabajo en la costa son más bajas que si los peces fueran destinados para el procesamiento y consumo directo de humanos. Esto afecta a los pobres en particular, por cuanto mucho del procesamiento requiere mano de obra poco calificada.
 - La remoción de grandes cantidades de peces de forraje de los ecosistemas marinos afecta a otras especies animales piscívoras, incluyendo otras especies de peces, aves y mamíferos (Huntington *et al.*, 2004; Worm *et al.*, 2006; Skewgar *et al.*, 2007).
 - El uso de peces basura/peces de bajo valor como alimento en acuicultura incrementa la posibilidad de la transmisión de enfermedades/patógenos de especies de peces no endémicos a poblaciones de peces silvestres, como ha sido experimentado en Australia (WWF, 2005).

Tomando en cuenta estas preocupaciones, la industria de harina de pescado global dice que no hay demanda actual para el consumo humano directo de hasta el 90 por ciento de los peces silvestres capturados que son reducidos a harina de pescado (FIN, 2004). Desde una perspectiva global, esto es probablemente correcto. Sin embargo, a nivel regional o de países individuales, hay evidencia que sugiere que una proporción de la captura de la pesquería de reducción simplemente no está disponible para el consumo humano (Abila, 2003), aunque de estar disponible sería consumida (Kurien, 1998). En Europa y América del Norte, la reducción de peces no tiene consecuencia directa por el bajo número de personas pobres o desnutridas (Wijkström, 2009); y en África, las pesquerías de reducción son una excepción y la acuicultura está en nacimiento y no muy dependiente de peces como alimento (Hecht y Jones, 2009). En las Américas, se espera que una creciente proporción de la captura de peces marinos sean procesados para el consumo humano directo, principalmente en productos pesqueros de fácil uso y accesibles, incluyendo enlatados (Tacon, 2009). En Asia, la situación es diferente. A diferencia de otras regiones productoras de acuicultura, Asia es altamente dependiente de harina y aceite de pescado importado (principalmente de América del Sur y Europa noroccidental). Las pocas pesquerías industriales para peces alimento que existen en Asia (principalmente en China y Japón) han estado disminuyendo (Huntington y Hasan, 2009). Los fabricantes de harina y aceite de pescado han tenido que hacer más uso de la pesca incidental de los barcos arrastreros y la captura excedente ocasional como materia prima.

La demanda de peces basura/peces de bajo valor está también ahora avivada por el crecimiento de la acuicultura rural a pequeña escala en Vietnam, la cual ha dado lugar al desarrollo de una pesquería de peces basura/peces de bajo valor para suplir al sector de acuicultura. Es claro, por ende, que el uso de peces basura/peces de bajo valor se ha convertido en un asunto serio en algunas regiones, mientras que en otras no.

2.3 Sostenibilidad de las poblaciones de peces

Sin importar la región, las pesquerías que general una pesca incidental y descarte excesivo no son sostenibles, especialmente donde no hay estrategias de manejo para especies no objetivo. Más aún, la remoción de grandes números de peces de forrajeo de un ecosistema puede afectar directamente sus presas y predadores y la viabilidad de las poblaciones objetivo e incidentales (Huntington y Hasan, 2009). Si bien, la mayoría de peces explotados comercialmente son capaces de aguantar reducciones relativamente grandes de biomasa (Daan *et al.*, 1990; Jennings, Kaiser y Reynolds, 2001), la remoción de números extremadamente altos de la población reproductiva puede dar lugar a la sobrepesca de reclutamiento. Las especies pelágicas son particularmente vulnerables a la sobrepesca de reclutamiento, por cuanto son de corta vida (Lluch-Belda *et al.*, 1989; Santos, Borges y Groom, 2001).

La captura incidental de especies no objetivo y, en particular, la captura de juveniles de especies comerciales, es uno de los aspectos más controversiales de las pesquerías para peces alimento, por cuanto la mayoría de peces pequeños son desembarcados y procesados, lo que da como resultado la sobrepesca por crecimiento. Por ejemplo, en las aguas del Atlántico Norte, se sabe que los arenques juveniles se agrupan con peces clupeidos (*sprat*, en ingles) (Hopkins, 1986), mientras los juveniles de las especies comerciales tales como el merlán (*Merlangus merlangus*) y eglefino (*Melanogrammus aeglefinus*) son también conocidos que se agrupan con el *pout* de Noruega (Huse *et al.*, 2003). En ecosistemas tropicales, la mayoría de pesquerías son multi específicas y si bien algunas especies tienen un mayor valor que otras, un gran porcentaje de la captura consiste en “especies no objetivo”. Por otro lado, el nivel de descarte es muy bajo por cuanto la mayoría de la captura es usada para consumo humano, a excepción de algunas pesquerías tales como las de camarón tropical, en la cual la tasa de descarte es alta. La prohibición de desembarcar pesca incidental afectará sin duda a los productores de alimento acuícola en países como China, Tailandia y Vietnam y reducirá la disponibilidad de estos peces como fuente de alimento humano y como alimento para ganado en el resto de Asia. Adicionalmente, la prohibición de usar pesca incidental en alimentos para acuicultura no necesariamente solucionará el problema del manejo de las pesquerías con gran volumen de

pesca incidental. Por otro lado, desechar la pesca incidental es irresponsable y no es ético, por cuánto afecta los medios de vida y remueve fuente de alimento para los pobres, particularmente en Asia. Por ende, una vez que está desembarcado, se deben tomar todas las medidas para usar la pesca incidental para proveer alimento para los pobres y generar medios de vida.

2.4 Seguridad alimentaria y medios de vida y peces de bajo valor/ peces de captura incidental

Hay evidencia que mucha de la captura de peces basura/peces de bajo valor, pesca incidental y una parte de los peces de forrajeo pueden ser usados para el consumo humano, sea directamente (ej. en Europa, las especies como el capelán, arenque del Atlántico e incluso el bacaladilla [*Micromesistius poutassou*] tienen potencial para consumo humano) o través de alguna forma de procesamiento tales como el enlatado principalmente para exportación (ej. anchoa peruana y macarela) o para uso local/regional (ej. producción de surimi, o como producto seco, salado o fermentado). En esas regiones dónde la pesca incidental es desembarcada, existe la oportunidad para que la gente local pobre y malnutrida obtenga peces baratos, si está de venta en mercados de pescado fresco. Sin embargo, cuando se desembarca, la pesca incidental está generalmente dañada o está en mal estado de conservación y generalmente no está apta para el consumo humano. Los datos disponibles para África y el oriente cercano muestra que el 60 por ciento de las capturas de peces pelágicos pequeños es usado para el consumo humano y sólo el 40 por ciento es reducido a harina de pescado (Hecht y Jones, 2009). Parecería que en Asia, la mayoría de los peces basura/peces de bajo valor no es comestible debido al daño, mala preservación o por ser especies de menor tamaño pueden ser usadas sólo en alimentos para peces u otros animales (De Silva y Turchini, 2009). Sin embargo, el potencial de uso de los peces basura/peces de bajo valor para consumo humano puede ser realzado si es debidamente separado de otra pesca incidental y conservado para consumo humano. Esto ya está pasando en algunas pesquerías; particularmente, la tecnología para surimi se está desarrollando y su precio está subiendo. Sin embargo, esto podría llevar a un incremento en el precio del pescado, lo que lo haría menos accesible para quienes se pensaba en primer lugar (Wijkström, 2009).

Por otro lado, hay casos dónde el uso de peces alimento provee oportunidades de empleo y beneficios como ingreso para asegurar seguridad alimentaria y medios de vida. Un ejemplo es el beneficio neto derivado por los empleados de la industria de cultivo del abulón sudafricano (Hecht y Jones, 2009, ver caja 1 en p. 29 para detalles). Además, en Asia, hay miles de Pescadores artesanales quiénes se encargan directamente de las necesidades del sector de acuicultura al proveer peces basura/peces de bajo valor (De Silva y Turchini, 2009).

En el 2004, la producción total de acuicultura que dependía de peces como alimento directo en Asia se estimó en cerca de 1.54 millones de toneladas (De Silva y Turchini, 2009), lo cual podría haber generado empleo directo a 0.27 millones de personas-año (0.175 personas-año/tonelada de peces). Adicionalmente, el número de gente empleada en actividades relacionadas (ej. traer peces a la granja, fabricación del alimento, transporte del producto al mercado de exportación) se estima que es igual al número de empleados de las granjas. Por lo tanto, el empleo total generado sería cerca de 0.5 millones de personas-año (Wijkström, 2009).

El argumento opuesto es que si la pesca incidental no se usaría en acuicultura, podría, en el mejor de los casos ser usado para la producción de comida. Tales actividades dependen de una mano de obra intensiva. El empleo generado por actividades post cosecha tiene un promedio de 1.5 personas-año por tonelada de pescado (peso desembarcado), y esto significa que hipotéticamente entre 8.1 y 10.2 millones de individuos, principalmente sin capacitación, podrían ser empleados por la industria de procesamiento para la producción de alimentos. Si aún un gran nivel de incertidumbre rodea estos números, parece claro que, en Asia, la utilización de la pesca incidental como alimento (con la condición que la pesca incidental está conservada en condiciones para el uso humano) podría generar más empleo que usando la captura como alimento en acuicultura (Wijkström, 2009). Sin embargo, la pregunta de si la pesca incidental “procesada” sería accesible para los pobres, permanece.

En resumen, no hay una respuesta única sobre si se debe hacer más peces disponibles para el consumo humano directo. Hay diferencias regionales claras, y todas las consecuencias – económicas, sociales y ambientales – de un cambio en política deben ser considerados para asegurar que las soluciones no apropiadas no son apuradas sobre la base de afirmaciones simples (Huntington y Hasan, 2009). Sin embargo, es preferible y posible que algunos recursos pesqueros usados en la actualidad para harina de pescado o como alimento fresco en acuicultura pueden hacerse más valiosos como alimento para humanos a medida que los cambios económicos y/o tecnológicos hacen más viables el uso de este pescado directamente.

3. ORIENTACIONES EXISTENTES EN GESTIÓN E INICIATIVAS PESQUERAS PARA MEJORAR LA ORDENACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS DE LAS POBLACIONES DE PECES

En los últimos 50 años, los humanos han cambiado los ecosistemas más rápida y extensivamente que en cualquier otro periodo de tiempo en la historia humana. Estos cambios han contribuido a ganancias sustanciales en el bienestar humano y en el desarrollo económico con un costo creciente en forma de la degradación de muchos de los servicios ecosistémicos. Uno de los servicios ecosistémicos reportados como afectados en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio es la pesca de captura. La pesca de captura mundial se ha estabilizado cerca de las 94 millones de toneladas, con por lo menos la mitad de las poblaciones mundiales de peces reconocidas está totalmente explotadas y cerca del 32 por ciento están sobreexplotadas o agotadas (FAO, 2005b, 2010e). A menos que se pueda tratar urgentemente, estos problemas, junto con prácticas no deseables de pesca, tales como la sobre pesca, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) y el uso de métodos destructivos, disminuirán sustancialmente los beneficios que las futuras generaciones obtendrán de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

El Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR) de la FAO, adoptado en 1995 (FAO, 1995), busca asegurar que el derecho a pescar “vaya con la obligación de hacerlo de manera responsable para garantizar la conservación y el manejo efectivo de los recursos acuáticos vivos”. El CCPR es ahora reconocido por los gobiernos y organizaciones no gubernamentales (ONGs) el estándar mundial para el replanteo de los objetivos de la pesca y la acuicultura sostenibles y como base para la revisión y modificación de la legislación pesquera nacional (FAO, 2010b). El CCPR y todos los acuerdos internacionales claves adoptados en las últimas dos décadas enfatizan la necesidad de la adopción del enfoque ecosistémico de la pesca (EEP). En respuesta a éstos, en el 2001, 57 países emitieron Declaración de Reikiavik sobre la Pesca Responsable en el Ecosistema Marino, la cual incluyó una declaración de su intención para trabajar en la incorporación de consideraciones ecosistémicas en el manejo pesquero. En general, estas herramientas y técnicas del EEP permanecerán iguales que las usadas en manejo pesquero, pero necesitaran ser aplicadas de tal manera que responda a las interacciones entre las pesquerías y todo el ecosistema (FAO, 2010b).

3.1 Orientaciones técnicas en manejo pesquero

Las orientaciones técnicas en manejo pesquero (FAO, 1997b) han sido producidas para apoyar la implementación del Artículo 7 (Manejo Pesquero) del CCPR, con referencia al Artículo 12 (Investigación). Están dirigidas

principalmente a los tomadores de decisión dentro de las autoridades de manejo pesquero y otros grupos interesados, incluyendo compañías pesqueras, organizaciones pesqueras, ONGs preocupadas y otros usuarios.

Las orientaciones proveen los antecedentes para la necesidad del manejo pesquero y una introducción a las actividades que abarcan el manejo pesquero. Estas presentan las principales limitaciones experimentadas en las pesquerías y el manejo pesquero y algunos de los conceptos fundamentales relacionados con ellos. Se examinan las limitaciones y conceptos biológicos, ambientales, tecnológicos, socio culturales y económicos. La información es fundamental para un manejo pesquero responsable, y estas orientaciones enfatizan en el rango de datos requeridos para una toma de decisiones informadas, y examinan los aspectos de la colección e interpretación de estos datos. Los datos se discuten en términos de tres escalas sugeridas en el manejo pesquero: políticas pesqueras y planificación del desarrollo, la formulación de planes de manejo, y la implementación de las acciones de manejo. Hay tres opciones y gestiones principales de manejo, tal y como se indican en las orientaciones, viz., i) opciones para regular la pesca, ii) limitar el acceso, y, iii) el co manejo de los recursos, que han sido resumidos en el Anexo 1.

Las orientaciones en la implementación del EEP (FAO, 2003, 2005c) resaltan aún más los principios de sostenibilidad establecidos en el CCPR y proporcionan la orientación sobre los pasos necesarios para la implementación.

Como se ve en la sección anterior, existen varios conjuntos de directrices técnicas para el manejo sostenible de la pesca, así como varias iniciativas para mejorar el manejo sostenible de la misma, lo cual *inter alia* aplicaría también a las pesquerías de peces alimento. La intención de este documento es el formular orientaciones en asuntos relacionados con el manejo de las pesquerías de peces alimento sin repetir las orientaciones técnicas ya disponibles.

4. PRINCIPIOS Y ORIENTACIONES TÉCNICAS PARA EL USO DE PECES SILVESTRES COMO ALIMENTO EN LA ACUICULTURA

El Taller de Expertos de FAO sobre el uso de Peces Silvestres y/u otras especies acuáticas como Alimento en Acuicultura y sus Implicaciones para la Seguridad Alimentaria y la Reducción de la Pobreza fue llevado a cabo en Kochi, India del 16 al 18 de noviembre del 2007. El taller preparó un perfil para las orientaciones técnicas sobre el “Uso de peces silvestres como alimento en la acuicultura”. El taller concluyó que el uso de peces como alimento es aceptable, pero debe estar regido por unos principios:

4.1 Principios rectores para el uso de peces silvestres como alimento en acuicultura

Estas orientaciones técnicas están basadas en diez principios y abarcan cinco asuntos principales: a) consideraciones en manejo pesquero, b) impactos en el ecosistema y en el ambiente, c) asuntos éticos y uso responsable, d) desarrollo y tecnología en acuicultura, y e) necesidades de estadística e información para el manejo. Estos principios han sido adaptados del Informe del Taller de Kochi (FAO, 2008).

4.1.1 Consideraciones relacionadas con el manejo pesquero

Principio 1: La acuicultura debe utilizar recursos de pesquerías manejadas responsablemente.

En las últimas décadas, ha habido una creciente conciencia que poblaciones sostenibles de peces silvestres son esenciales para asegurar el suministro de materia prima de los que depende la industria del marisco y que es vital para mantener los volúmenes y la calidad, así como la estabilización del precio. La meta futura es el usar peces alimento de pesquerías certificadas como de “manejo responsable”. Es importante que la acuicultura haga una movida progresiva hacia el aprovisionamiento de peces alimento exclusivamente de pesquerías mejor manejadas y más sostenibles. Sin embargo, al momento, el principal criterio para comprar harina de pescado para incluir en alimentos acuícolas son el precio y la calidad. Más allá de asegurar que los peces son comprados de poblaciones que son manejados dentro de leyes y acuerdos nacionales e internacionales, ha poca iniciativa para conseguir peces de “fuentes sostenibles” y que se necesita hacer un cambio que tome esto en cuenta.

Orientaciones bajo el Principio 1

- 1.1. Cuando una pesquería de reducción no es manejada sosteniblemente, el sector de acuicultura, como usuario, debe insistir que se tome una acción concreta para introducir medidas que logran alcanzar el desarrollo sostenible (CCPR⁶ Artículo 7.1.1⁷, Artículo 7.2.1⁸) (ver Anexo 1: Orientaciones Técnicas en Manejo Pesquero).
- 1.2. Se alienta a los consumidores a comprar productos de productores de acuicultura que han adoptado prácticas responsables y sostenibles.
- 1.3. Hasta que las pesquerías de peces alimento hayan sido certificadas como que están siendo manejadas sosteniblemente, los productores de peces alimento debe ser alentados a desarrollar criterios de compra de harina y aceite de pescado basados en pesquerías manejadas sosteniblemente.
- 1.4. Se deben adoptar criterios de certificación estandarizados internacional (ej. certificación de ecoetiqueta del Marine Stewardship Council) o regionalmente para el manejo de peces alimento, para que de tal forma la industria tenga una dirección clara de dónde obtener peces alimento o de pesquerías de reducción. Dónde no hay esquemas o criterios reconocidos actualmente o no son los apropiados, otros deben ser desarrollados bajo consulta con todos los usuarios.
- 1.5. Si bien se reconoce que la mayoría de la captura de algunas pesquerías está destinada a la reducción, la industria debe tener en mente cómo maximizar el uso de los productos, dónde existe tal demanda, para consumo humano directo.

⁶ Código de Conducto para la Pesca Responsable (FAO, 1995).

⁷ CCPR Artículo 7.1.1: Los Estados y todos aquellos involucrados en la ordenación pesquera deberían adoptar, en un marco normativo, jurídico e institucional adecuado, medidas para la conservación y el uso sostenible a largo plazo de los recursos pesqueros. Las medidas de conservación y ordenación, tanto si se aplican a escala local, nacional, subregional o regional, deberían basarse en los datos científicos más fidedignos disponibles y estar concebidas para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los recursos pesqueros a niveles que promuevan el objetivo de una utilización óptima de los mismos y mantener su disponibilidad para las generaciones actuales y futuras; las consideraciones a corto plazo no deberían comprometer estos objetivos.

⁸ CCPR Artículo 7.2.1: Reconociendo que el uso sostenible a largo plazo de los recursos pesqueros es el objetivo primordial de la conservación y gestión, los Estados y las organizaciones y arreglos subregionales o regionales de ordenación pesquera deberían, entre otras cosas, adoptar medidas apropiadas, basadas en los datos científicos más fidedignos disponibles y formuladas a los efectos de mantener o restablecer las poblaciones a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible, con arreglo a los factores ambientales y económicos pertinentes, incluidas las necesidades especiales de los Estados en desarrollo.

Principio 2: Donde se colectan organismos acuáticos para uso como alimento, los marcos de manejo pesquero responsables deben ser puestos en marcha e implementados (CCPR Artículos 9.1.4⁹).

Este principio aplica a la mayoría de las pesquerías de reducción, las cuales son las típicas pesquerías manejadas cuyas poblaciones son específicamente usadas como alimento. En otros casos, los peces alimento son derivados de pesquerías que no son manejadas, ej. dónde los peces basura/de bajo valor son pescados para usar como alimento, o dónde los peces provienen de la pesca incidental de pesquerías objetivo y son desembarcados para su uso como alimento.

Se han desarrollado orientaciones técnicas para el manejo de pesquerías de peces alimento o de reducción para evaluar estos asuntos (Anexos 1, 2, 3 y 4).

Orientaciones bajo el Principio 2

- 2.1. Cuándo se evalúan operaciones propuestas o existentes para la producción de peces para alimento, el impacto en la población de peces y el ecosistema debe evaluarse en términos de sostenibilidad, hábitat e implicaciones sociales (ver Anexo 2).
- 2.2. Los peces para alimento deben provenir de una pesquería manejada o estar sujetos a un acuerdo de manejo (ej. bajo una organización regional para el ordenamiento pesquero (OROP). Los peces para alimento pueden provenir de pesquerías fuera de las aguas territoriales y por ende no estar sujetos a un plan de manejo pesquero nacional. En estas instancias, se deben tomar pasos para asegurar el manejo pesquero responsable y sostenible y hacer cumplir las medidas de conservación y manejo de acuerdo con los acuerdos internacionales (ej. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar [CNUDM], el Acuerdo de Poblaciones de Peces de las Naciones Unidas [APPNP]).
- 2.3. Dónde las pesquerías artesanales para peces alimento no estén bajo un régimen de manejo completo, tales pesquerías deben estar sujetas a regulaciones locales para asegurar su sostenibilidad.
- 2.4. Dónde las operaciones de acuicultura sean dependientes de peces para alimento, se debe promover los programas de investigación y desarrollo que esperan reducir esta dependencia.

⁹ CCPR Artículo 9.1.4: Los Estados deberían velar por que el desarrollo de la acuicultura no perjudique al sustento de las comunidades locales ni dificulte su acceso a las zonas de pesca.

4.1.2 Impactos en el ecosistema y ambientales

Principio 3: Las operaciones de pesquería de reducción y las de peces alimento no deben impactar significativamente el ambiente o crear impactos negativos significativas a nivel ecosistémico, incluyendo los impactos sobre la biodiversidad.

Las poblaciones de peces pelágicos pequeños son generalmente resistentes a niveles altos de explotación, pero su robustez puede verse comprometida por amplias perturbaciones climáticas y otras. Las preocupaciones climáticas relacionadas con el uso de grandes volúmenes de pesca incidental incluyen los amplios impactos ecológicos y a la biodiversidad resultantes de la remoción de una biomasa tan grande y diversa. Debido a su pequeño tamaño y la baja edad de los pelágicos pequeños, es difícil manejar las poblaciones multi anualmente. Si bien su alta fecundidad permite una rápida recuperación, hay preocupación sobre el impacto de la presión pesquera en las relaciones depredador-presa en un ecosistema ya bajo estrés. La dependencia cada vez mayor del sector de la acuicultura en pesquerías de captura marinas como fuente de alimento es un asunto preocupante en su manejo.

Orientaciones bajo el Principio 3

- 3.1 Dónde la pesca incidental de una pesquería forma una parte significativa de la captura, los impactos a nivel de ecosistema pueden incluir sobrepesca de crecimiento y de reclutamiento de estas especies. Dónde esto sucede, se deben introducir medidas de manejo específicas para el componente de pesca incidental. La meta debe ser minimizar la sobrepesca de crecimiento, la captura de especies no objetivo y juveniles, y reducir el descarte.
- 3.2 La pesquería de peces para alimento no debe afectar significativamente la biodiversidad. En ciertas instancias, puede haber la necesidad de reformular la investigación de los efectos de la remoción de biomasa de niveles tróficos específicos en el funcionamiento del ecosistema.
- 3.3 En ausencia de estrategias específicas de manejo, se debe adoptar el enfoque precautorio para salvaguardar las pesquerías de peces alimento hasta que los vínculos ecosistémicos entre las pesquerías de peces alimento y los peces depredadores naturales, las aves y mamíferos marinas estén completamente entendidos.
- 3.4 La presión pesquera no debe ser incrementada en poblaciones o especies que no han sido pescadas previamente a nivel comercial sin establecer las posibles consecuencias para sus principales depredadores.

- 3.5 Dónde no se monitorea los impactos de las pesquerías de reducción o de peces alimento o no usa indicadores aceptados internacionalmente, se debe introducir tales medidas.
- 3.6 Dónde la sobrepesca de crecimiento en una pesquería de peces alimento es una amenaza significativa a los recursos objetivo o a la pesca incidental, medidas tales como la emisión de licencias para operación, restricciones del ojo de malla y la eliminación de métodos y artes de pesca destructivos deben ser introducidos.

4.1.3 Asuntos éticos y uso responsable

Principio 4: El uso de peces como alimento no debe impactar negativamente los medios de vida y comprometer la seguridad alimentaria de grupos pobres y vulnerables, especialmente de aquellos que dependen directamente del recurso.

Los suministros de peces basura/de bajo valor son finitos, y como indica la reciente subida de precios, la demanda está superando estos suministros. Se ha argumentado que sería más eficiente y ético el desviar más de estos limitados suministros para uso humano mediante el uso de productos con valor agregado, antes que suplir a las plantas de harina de pescado para la producción de materia prima de exportación para la industria de acuicultura orientada al beneficio económico. Por otro lado, la seguridad alimentaria puede incrementar la mejora de las capacidades de generación de ingresos de las personas pobres; la base de esta aseveración es que el gran número de personas empleadas tanto en los sectores pesqueros como de acuicultura contribuyen hacia la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza, lo cual contribuye a medios de vida más sostenibles que solo el ofrecer peces baratos. Sin embargo, una creciente demanda por recursos pesqueros en particular por la industria de peces alimento puede tener un impacto negativo en la seguridad alimentaria. Evidentemente, dónde existe tal desequilibrio, éstos necesitan ser atendidos por los gobiernos y la industria de acuicultura y de producción de peces alimento para que de tal forma la distribución de los recursos sea equitativa y no tenga un efecto perjudicial sobre las necesidades nutricionales básicas de las comunidades locales. Por ende, es necesario entender los impactos sociales negativos resultantes del uso de peces para alimento. Se reconoce que hay compensaciones inevitables relativas a la asignación de recursos. Por lo tanto, en la aplicación de los principios sobre tales prácticas, se debe tener cuidado para mitigar los impactos negativos sociales y económicos.

Orientaciones bajo el Principio 4

- 4.1 En las regiones donde hay un impacto reconocido de las pesquerías de reducción o para peces alimento en la seguridad alimentaria, se debe promover una mejor eficiencia en la cadena de suministro para que de tal forma haya más peces disponibles para el consumo humano en lugar de ser reducido a harina de pescado.
- 4.2 La industria de fabricación de alimento para peces debe explorar oportunidades para sustituir peces de calidad alimenticia con otros ingredientes, incluyendo subproductos animales y desperdicios de la industria procesadora de mariscos, y el uso de suplementos nutricionales para mantener la calidad del alimento.
- 4.3 Los piscicultores a pequeña escala deben ser alentados a dejar de usar peces basura/de bajo valor como fuente de alimento, por ende incrementando la disponibilidad de pescado para consumo humano.
- 4.4 Se deben iniciar esfuerzos regionales que juntan investigadores, fabricantes de alimento, proveedores de materias primas y comunidades piscicultoras para desarrollar dietas con un menor contenido de harina/aceite de pescado.
- 4.5 Se deben iniciar enfoques regionales para desarrollar formas y medios de mejorar la eficacia de alimentos hechos en piscícolas/semi comerciales y para diseminar las estrategias apropiadas para su perfeccionamiento, reduciendo así la cantidad de peces basura/de bajo valor que son usados directamente en los alimentos o en harina de pescado.
- 4.6 Se debe alentar e iniciar sociedades privadas/públicas de investigación para evaluar asuntos relacionados al alto contenido de aceite en pelágicos, con la meta específica de facilitar la diversificación de productos de pelágicos pequeños, especialmente para consumo humano directo.
- 4.7 Cuando se use la captura de peces alimento para desarrollar productos para consumo humano, el enfoque debe ser para mercados en áreas internas más pobres.
- 4.8 Se debe investigar los beneficios comparativos de producir harina de pescado para uso en diferentes tipos de industrias de acuicultura versus los beneficios socio económicos de la recolección de peces directamente para consumo humano (Cuadro 1).

Principio 5: El uso de peces como alimento no debe ser controlado solo por el mercado.

Si bien se reconoce que la inseguridad alimentaria y la mala nutrición son problemas sociales que necesitan ser tratado ampliamente y con medidas más fundamentales, la intervención adecuada en el mercado para asegurar un

Cuadro 1

Costos y beneficios de las pesquerías de reducción: un ejemplo de la industria de acuicultura del abulón de Sudáfrica

Hecht y Jones (2009) examinaron los beneficios comparativos de la producción de harina de pescado para uso en la industria sudafricana de cultivo de abulón versus los beneficios socio económicos de la recolección del pescado directamente para consumo humano. Si bien el abulón (*Haliotis midae*) es herbívoro, la industria es parcialmente dependiente en una dieta artificial basada en harina de pescado y se hará más dependiente a medida que crece y el kelp cosechado del mar se vuelve limitante (Troell et al., 2006). La industria del cultivo del abulón en Sudáfrica usó aproximadamente 320 toneladas de alimento en el 2005 (Jones y Britz, 2006), lo que equivale a cerca de 96 toneladas de harina de pescado. El rendimiento de la reducción de la harina de pescado que se acepta como un estándar industrial en Sudáfrica es 23 por ciento, lo que significa que cerca de 420 toneladas de peces fresco fueron reducidos para producir 96 toneladas de harina de pescado para el cultivo de abulón. El requerimiento mínimo diario de proteína para una persona es de 1.38 g de proteína seca/kg (Scrimshaw, 1996). Suponiendo que el empleado promedio mantiene una familia de cuatro miembros con un peso total de 180 kg (ej. un requisito mínimo diario de proteína de 248 g/familia y que el contenido proteínico de un pescado fresco es de 16 por ciento (Miles y Jacob, 2003) entonces es posible estimar que el pescado que fue reducido a harina de pescado para alimentar la industria del abulón hubiera mantenido cerca de 741 familias por año de haberse utilizado el pez directamente. Sin embargo, la industria del cultivo del abulón empleaba 841 personas en el 2004 (Troell et al., 2006), quién uso sus salarios para comprar sustancialmente más de su requisito de proteína. Este ejemplo sugiere que el uso “secundario” de los productos de una pesquería de reducción es capaz de sostener más familias indirectamente que lo que hubiera sostenido directamente. Sin embargo, ¿hubiera estado mejor la comunidad de haber vendido para uso humano? Si no se hubiera reducido a harina de pescado y si los pescadores hubieran mantenido sus derechos de pesca, la captura hubiera rendido US\$1.5 millones, ej. US\$1 778/trabajador por año, antes que se tomen en cuenta los gastos operativos de la pesca. Si se infiere que los trabajadores de las fincas productoras de abulón ganan un salario mínimo de los trabajadores de granjas (ej. ZAR871.58/ mes, 2004), ellos hubieron ganando un salario anual neto de US\$1 687/trabajador. De esto se concluyó que la pesquería

Encadré 1 (Continuación)

de reducción no ha puesto a los trabajadores de abulón en una desventaja económica.

Al mismo tiempo, los costos de algunas pesquerías de reducción o de peces alimento en países desarrollados posiblemente hubieran sopesado los beneficios, por cuanto la producción de un “producto secundario” no siempre da empleo, dejándoles a los más pobres peor y sin acceso a proteína o ingreso económico. Es así que se requiere más investigación para buscar formas en las cuales reducir el conflicto social entre usuarios potenciales del recurso, donde este exista.

acceso equitativo a los peces – sea para alimento o como pez alimento – por los pobres contribuirá a promover seguridad alimentaria.

El mercado generalmente favorece el uso de peces alimento para reducción o para uso directo en acuicultura. En Asia suroriental y Asia del este, dónde la proporción de la pesca incidental es alta (lo que agrega a las razones por las que los pobres tiene menor acceso a peces baratos), que es instigado por una mala tecnología y por prácticas que rinden a los peces, especialmente la pesca incidental, no aptos para el mercado alimenticio. La inversión en mejor tecnología para la conservación a bordo de la calidad mantendrá la calidad de la pesca incidental para que ésta pueda ser vendida como alimento. Como el pescado de calidad alimentaria, se espera que la pesca incidental consiga mejor precio que como un aporte a la producción de harina de pescado. Como una medida efectiva a corto plazo, los incentivos apropiados (subsidios) para invertir en esta tecnología pueden alentar su adopción.

También es técnicamente posible el tratar a las especies de peces alimento como producto alimenticio y comercializarlo a los pobres. Por razones económicas (ej. margen poco atractivo para los productores y comerciantes) y probablemente culturales (ej. baja preferencia por la especie), esto no se hace a menudo en una escala significativa. Como resultado, no se prevé un cambio dramático a mediano plazo en la proporción de los peces alimento a ser usadas directamente como alimento. Sin embargo, para un número de especies de peces alimento que son aceptables como comida (ej. arenques, sardinas, anchoas), ha habido un incremento lento pero notable en las cantidades usadas para comida. De igual forma, algunas especies previamente consideradas como de bajo valor alimenticio ahora son capturadas para la producción de surimi. Los factores

que influyen su demanda por los pobres incluyen su asequibilidad y la preferencia de los pobres. Otra influencia en la cantidad de pez alimento que puede ser distribuido en el mercado alimenticio es el precio de otros productos proteínicos, especialmente la soya; se espera que un menor precio baje la demanda por harina de pescado para la fabricación de alimento.

Los factores que influyen su demanda por los pobres incluyen su capacidad de adquisición y la preferencia. Otra influencia en la cantidad de peces alimento que pueden ser distribuidos en el mercado de alimentos es el precio de otros productos alimenticios, especialmente la soya; se espera que un precio más bajo ayude a bajar la demanda de la harina de pescado para la fabricación de los alimentos.

Orientaciones bajo el Principio 5

- 5.1 Se necesita desarrollar e implementar políticas que regulan el mercado para asegurar que la cosecha, distribución y uso de peces alimento no disminuyan la seguridad alimentaria.
- 5.2 En el lado de la oferta, se deben desarrollar iniciativas basadas en el mercado para superar las barreras de la distribución y mercadeo de peces alimento para comida que puede ser conseguida por los pobres.
- 5.3 En el lado de la demanda, se debe implementar medidas para estimular la demanda por recursos pesqueros de bajo costo para proveer la oportunidad de que los pescadores de peces alimento provean a un mayor porcentaje de la captura directamente para consumo humano.¹⁰
- 5.4 En situaciones dónde la adición de valor puede reducir la disponibilidad de peces para los pobres¹¹, los Estados deben adoptar políticas para poner a disposición peces frescos o con valor agregado que sean asequibles a la gente pobre.
- 5.5 Los gobiernos nacionales deben buscar formas para mejorar el acceso de los pobres y malnutridos a peces de valor alimenticio para su consumo directo.

Principio 6: Formulación de políticas relacionadas al uso de peces como alimento no debe excluir a otros usuarios de este recurso primario.

¹⁰ Se ha estimado que la reubicación de 157 300 toneladas o el 1.8 por ciento de la captura de la anchoa peruana de la pesquería de reducción hacia el consumo humano sería suficiente para incrementar el consumo anual peruano de 21 al 25 kg per capita (Sanchez Durand y Gallo Seminario, 2009). Sin embargo, se debe crear primero la demanda.

¹¹ Existen ejemplos de Kenia y Marruecos, dónde la proteína de pescado que era asequible a los pobres en el pasado ya no está disponible por la "agregación de valor". Claramente, dónde existe tal desequilibrio, éste debe ser tratado por los estados y la industria pesquera para que la distribución del recurso sea equitativa y no tienen un efecto perjudicial sobre las necesidades nutricionales básicas de las comunidades locales.

Hasta la fecha, los gobiernos no han limitado efectivamente la práctica del uso de peces como alimento con el fin de salvaguardar el suministro de pescado barato – ya sea limitando el uso de peces pelágicos para la producción de harina y aceite de pescado o restringiendo el uso de la captura incidental en la alimentación animal, y por lo tanto aumentando la oferta de pescado barato como comida. Esto puede ser debido a un mayor enfoque en la creación de empleo en lugar de cuidar de las necesidades alimentarias inmediatas de los pobres. Se ha demostrado que el empleo es la mejor manera de reducir la pobreza, lo que a su vez conduce a la mejora del estado nutricional debido al poder adquisitivo resultante superior. Sin embargo, las políticas deben estar equilibradas para asegurar oportunidades de empleo así como para mejorar la disponibilidad de pescado asequible para los pobres.

Orientaciones bajo el Principio 6

- 6.1 Los gobiernos nacionales y agencias internacionales deben iniciar el diálogo con los usuarios de los recursos para desarrollar políticas y la aplicación de medidas económicas y regulaciones que desarrollan la conciencia y el consenso que da lugar a la asignación de recursos equitativa y ética.
- 6.2 Los estados deben promover el uso de de las actuales corrientes de desechos de grado de alimentación en el sector pesquero, incluida la pesca incidental descartada y los desechos del procesamiento de la pesca, como alimento en la acuicultura.
- 6.3 Los estados deben alentar a que las pesquerías comerciales y deportivas/recreacionales reemplacen las especies carnada de calidad alimenticia con especies carnada de acuicultura y/o carnada artificial desarrollada a partir de desechos del procesamiento del pescado.
- 6.4 Dada la importancia de incrementar la disponibilidad de peces para el consumo humano tanto como comida como para la seguridad nutricional, los Estados deben adoptar una política para invertir en el desarrollo de infraestructura en tierra para facilitar la clasificación, separación y conservación de pescado de bajo valor de otras especies de las capturas incidentales para el consumo humano.¹²
- 6.5 Los estados deben considerar medidas para apoyar el uso de peces alimento como alimento humano. Estas medidas pueden incluir

¹² En algunas regiones (ej. Asia, Africa), los peces basura/pesca incidental es incomedible y pueden ser usados únicamente para alimentos para peces y animales. Aún cuando sea comestible, el valor de los peces es muy bajo para ser transportado a zonas del interior para consumo directo. Sin embargo, hay oportunidades para cambiar peces de bajo valor hacia consumo humano directo, principalmente bajo alguna forma de procesamiento (ej. como una mezcla de proteínas o como pescado seco, salado o fermentado como salsa de pescado). Sin embargo, el potencial es limitado debido a las dificultades de clasificar y separar peces de bajo valor de otra pesca incidental y su preservación para su subsecuente consumo humano.

incentivos para la venta de ciertas especies¹³ como alimento o regulaciones que permite su uso como materia prima para reducción solo luego que ha sido demostrado que la demanda del mercado alimenticio ha sido satisfecho.

- 6.6 Las compañías pesqueras, procesadores y fabricantes de harina y aceite de pescado deben desarrollar códigos de conducta y/o MPMs, para que de tal forma sus actividades corporativas sean reconocidas por ser responsables y sostenibles.

4.1.4 Desarrollo y tecnología en acuicultura

Principio 7: Se debe alentar a que la acuicultura haga un movimiento progresivo para dejar de usar pescado fresco como alimento para alimentos balanceados/compuestos.

Se debe preferir usar alimentos balanceados/compuestos (que excluyen los pellets producidos industrialmente y alimentos acuícolas hechos en piscicultoras) como alimento en lugar de pescado fresco, por cuanto incrementan la flexibilidad de las opciones de materias primas y permite control adicional sobre características tales como la consistencia del producto, la calidad nutritiva, el volumen de transporte, la estabilidad y la higiene. Es así, que el uso de alimentos formulados debe dar lugar a un mejor rendimiento ambiental y una eficiencia general mejorada en la piscícola. Se reconoce que el uso de alimentos formulados puede no ser apropiados en todas las circunstancias, especialmente en ubicaciones con infraestructura pobre y dónde hay pescado fresco de pesquerías sostenibles. Por ende y cuando sea posible, esto debe ser tratado caso por caso usando análisis de costo beneficio que incorporan parámetros ambientales y sociales.

Orientaciones bajo el Principio 7

- 7.1 Las políticas para promover el desarrollo y uso de alimentos formulados completos para reemplazar el uso directo de peces basura/de poco valor deben ser apoyadas al seguir una o más iniciativas de desarrollo, tales como:
- a) programas de extensionismo y entrenamiento para educar a los acuicultores a usar alimentos formulados;

¹³ Especies prominentes en esta categoría son: jurel chileno, anchoveta peruano, arenque del Atlántico Norte, la bacaladilla y capelán. El principal ejemplo es la regulación de la UE para el arenque del Atlántico Norte, que debe ser puesto a la venta como alimento, y sólo se permite como materia prima para la reducción una vez que el mercado de alimentos ha sido satisfecho.

- b) apoyo preferencial financiero y de préstamos/crédito para acuicultores para cambiar de peces basura/de bajo valor a alimentos formulados;
 - c) mecanismos para desalentar el uso irresponsable de peces basura/de bajo valor, especialmente en aquellas prácticas que causan contaminación u otro daño en el ambiente;
 - d) especies prioritarias y áreas claves ecológicas par apoyo del sector público para investigación y desarrollo;
 - e) servicios de guía, apoyo y coordinación para instituciones de investigación y para la industria fabricante de alimentos para el desarrollo de alimentos artificiales;
 - f) incentivos para productores locales de harina de pescado para producir harina de pescado de alta calidad en base a especies de peces de bajo valor pero de alto rendimiento.
- 7.2 Se debe considerar la producción de alimentos acuícolas alternativos, ej. poliquetos, algas, *Artemia*, moluscos, etc.
 - 7.3 Dónde sea apropiado, los sectores locales de producción de harina de pescado y alimentos acuícolas deben ser desarrollados y promovidos para tratar necesidades locales específicas y para mejorar el acceso a alimentos formulados, ya que esto proveerá oportunidades adicionales de medios de vida a las poblaciones locales.
 - 7.4 Los fabricantes y proveedores de alimentos tienen la responsabilidad de proveer alimentos de calidad apropiada y asistir a los acuicultores en el manejo y presentación de estos alimentos de manera que facilita la ingesta eficiente y óptima de la población¹⁴ (CCRP Artículo 9.4.3¹⁵).
 - 7.5 Los fabricantes y proveedores de alimento deben ser responsables de declarar la fuente y el tipo de todas las materias primas en la fabricación del alimento y la composición nutricional final.
 - 7.6 Como se requiere la creación de capacidades para promover la adopción de nuevas tecnologías de fabricación de alimento, la manufactura de alimentos y el uso de materias primas alternativas, la educación, el extensionismo, la demostración y el entrenamiento deben ser implementados.
 - 7.7 En regiones dónde se necesita, de deben tomar en cuenta medidas para mejorar la calidad de la harina de pescado mediante la reducción de las técnicas de reducción, evitando la inclusión de materiales foráneos y contaminantes.
 - 7.8 La conversión de productos de bajo valor y de subproductos de origen animales terrestres en proteína de alto valor con el equilibrio apropiado

¹⁴ FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable Desarrollo de la Acuicultura - 5 (página 37): Selección y utilización de piensos y aditivos (FAO, 1997b).

¹⁵ CCPR Artículo 9.4.3 Los Estados deberían promover esfuerzos que mejoren la selección y la utilización de piensos, aditivos y fertilizantes adecuados, incluidos los abonos.

de amino ácidos debe ser investigado, por cuanto puede ser una forma innovadora para reducir la tasa de inclusión de harina de pescado en los alimentos acuícolas.

- 7.9 Se debe llevar a cabo investigación genética concertada y planificada a nivel nacional así como regional para mejorar la utilización del alimento por las especies acuícolas.
- 7.10 Se debe llevar a cabo investigación concertada y bien planificada tanto a nivel nacional como regional para documentar la disponibilidad estacional de los ingredientes del alimento y sus perfiles nutritivos como una fuente alternativa de proteína en lugar de harina y aceite de pescado, y tal información debe ser accesible para los piscicultores, sin importar la escala.
- 7.11 Se debe mejorar la diseminación de información a los acuicultores y otros en el sector acuícola sobre los beneficios de usar alimentos formulados (ej. digestión mejorada, un mejor equilibrio nutricional, impacto ambiental menor).
- 7.12 Se debe evitar el uso del pescado entero o pescado basura molido con tasas de conversión bajas (TCBs), pobre digestibilidad y alto desperdicio para prevenir problemas en la calidad de agua.
- 7.13 En casos donde el alimento formulado industrial no es una opción debido a razones económicas, compuestos hechos en granjas acuícolas deben ser promovidas tanto para la acuicultura semi intensiva como la intensiva. En tales casos, los alimentos hecho en granjas acuícolas/semi comerciales deben ser desarrollados bajo condiciones ambientalmente adecuadas y tomar los pasos necesarios para mejorar la eficiencia de conversión al reducir los impactos directos de los componentes no digeribles.
- 7.14 Se deben diseminar y replicar historias exitosas en mejores prácticas ambientales de una región.
- 7.15 Se deben adoptar enfoques innovadores en la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas, por ejemplo, productos microbianos y de plancton, bacterias, microalgas, protistas y hongos.¹⁶

Principio 8: El uso de peces como alimento no debe comprometer la seguridad alimentaria y la calidad de los productos de acuicultura.

El uso de harina y aceite de pescado ambientalmente contaminado en los alimentos acuícolas puede tener un riesgo potencial consecuente de transferir

¹⁶ Plancton (incluyendo copépodos, anfípodos y kril) que se alimentan en niveles bajos tróficos contienen compuestos bioactivos como el omega-3, fosfolípidos consolidados y axastantina y tienen el potencial de servir como una fuente de proteína, aceite, atrayentes y pigmentos. Sin embargo, la explotación de plancton debe encontrar un equilibrio para evitar consecuencias negativas para los organismos en niveles tróficos superiores.

contaminantes a las especies cultivadas y eventualmente al consumidos (Hites *et al.*, 2004a, 2004b; Foran *et al.*, 2005), sea por la concentración de contaminantes a través de la cadena alimenticia o por medio del proceso de producción y distribución.

Más aún, los peces basura/de bajo valor usados como alimento pueden ser una fuente de parásitos que pueden amenazar la salud humana. Algunos patógenos (ej. Salmonella) derivados de las materias primas o de los ingredientes del alimento pueden también colonizar y persistir en las instalaciones de fabricación del alimento y pueden ser transmitidas a las piscinas/jaulas de acuicultura. Adicionalmente, el uso de alimentos basados en peces basura altamente perecederos han resultado en ciertas instancias en un incremento en la contaminación ambiental (Tacon *et al.*, 1991; Ottolenghi *et al.*, 2004). Esto a su vez, puede dar lugar a mayores riesgos en bioseguridad y de enfermedades (Gill, 2000; SCAHAW, 2003; Hardy, 2004; WWF, 2005).

Orientaciones bajo el Principio 8

- 8.1 El uso de peces para alimento no debe presentar un riesgo de enfermedad y transferencia de contaminantes desde los peces silvestres a los de acuicultura. En caso de riesgo de transferencia de enfermedad o de contaminantes, se deben tomar las medidas apropiadas para prevenir/reducir tales riesgos.
- 8.2 Se debe evitar el uso de harina y aceite de pescados contaminados ambientalmente en alimentos acuícolas para prevenir los riesgos potenciales consecuentes de transferir contaminantes a las especies cultivadas, el ambiente y el consumidor final. La calidad y la frescura de las materias primas acuáticas deben ser mantenidas en todas las etapas de la cadena de suministro.
- 8.3 Como se pueden haber concentrado contaminantes persistentes en los peces alimento, el monitoreo y control debe asegurar que los niveles son minimizados en el alimento terminado y el producto final, de acuerdo a los estándares reconocidos internacionalmente, para así asegurar que se mantiene la seguridad y calidad del producto.
- 8.4 Los productores de harina y aceite de pescado deben tomar muestras al azar de la materia prima (peces basura/de bajo valor) para ser analizadas por contaminantes conocidos, especialmente cuando se usan especies de larga vida y especies pelágicas mas aceitosas, por cuanto la mayoría de estos contaminantes solubles en grasa y tienden a bio-acumularse dentro de los tejidos grasos de tales especies.

- 8.5 Los productores de harina y aceite de pescado a pequeña escala sin acceso o capacidad para hacer tales pruebas deben dar fe que la materia prima usada en la harina y aceite de pescado es de una fuente conocida y sin contaminantes.
- 8.6 Los productores de harina y aceite de pescado deben usar materia prima (peces basura/de bajo valor) que no contienen niveles inseguros de contaminantes biológicos, químicos o físicos. El uso de materia prima de fuentes contaminadas debe ser evitado y manejado a través de protocolos apropiados de trazabilidad (ej. PCCAP).
- 8.7 Se debe adoptar y mejorar tecnologías de procesamiento factibles para reducir los contaminantes a niveles aceptables. Los fabricantes deben adoptar buenas prácticas de higiene para prevenir la transmisión de patógenos derivados de materias primas o ingredientes a través de alimentos. Peces basura silvestres pueden ser tratados (ej., la congelación/calentamiento) para inactivar los parásitos.
- 8.8 El reglamento sobre las normas de detección de harina de pescado debe cumplirse para garantizar la calidad y seguridad de harina de pescado utilizada por los fabricantes de alimentos. Se debe imponer una penalidad por la eliminación de harina de pescado de calidad inferior a un menor precio.¹⁷
- 8.9 Además de fomentar el uso de alimentos debidamente formulados para minimizar el riesgo de acumulación de contaminantes orgánicos e inorgánicos en las poblaciones de cría, se deben introducir regulaciones sobre los niveles permitidos de tales contaminantes en los peces de cultivo cuando éstas no existen.

Principio 9: El uso de materias primas alternativas (tanto de origen animal con vegetal) no debe comprometer la seguridad alimentaria y la calidad de los productos de acuicultura.

Se ha progresado significativamente para reducir la dependencia de harina y aceite de pescado a través de su sustitución con proteínas y aceites de origen terrestre. Sin embargo, la presencia de dioxinas, bifenoles policlorinados (BPCs) y otros residuos contaminantes orgánicos persistentes (COP) en productos alimenticios humanos es un problema potencial que se ha hecho particularmente importante. La creciente demandada para incluir ingredientes

¹⁷ Cuando las regulaciones relativas a las normas de detección de harina de pescado se hacen cumplir, hay una probabilidad de que harina de pescado de calidad inferior se venda a precios más bajos y pueden ser adquiridos por alimentos hechos en granjas acuícolas por los acuicultores y los pequeños fabricantes de alimentos.

proteínicos alternos de origen vegetal o animal en alimentos acuícolas puede tener un impacto negativo debido a la presencia de factores antinutricionales/tóxicos y/o a peligros biológicos y contaminantes, si estos no son controlados cuidadosamente.

Orientaciones bajo el Principio 9

- 9.1 Por razones de bioseguridad, el reciclaje intra-específico es una práctica no aceptable que debe ser prohibida.
- 9.2 Si se incorporan materias primas en alimentos acuícolas, entonces se debe poner especial cuidado para asegurar que los residuos antibióticos no se incorporan en el alimento final.
- 9.3 Dónde no existe, se deben introducir y hacer cumplir regulaciones para prevenir la importación o exportación de subproductos de la industria animal para ser utilizados en alimentos. La prohibición de estos subproductos debe ser dada a conocer entre los fabricantes y usuarios y se debe incluir la evitación de los productos especificados en MPMs.
- 9.4 Como los factores antinutricionales vegetales pueden comprometer el crecimiento y suprimir la respuesta inmune del pez, el material vegetal debe ser procesado para mitigar los efectos de los factores antinutricionales antes de su inclusión como ingredientes en el alimento.
- 9.5 El uso de materias primas de fuentes de Fuentes alternativas no deben transferir riesgos¹⁸ a la salud de los peces o humana.
- 9.6 Se debe aumentar el conocimiento de los riesgos asociados a la diversificación de las materias primas utilizadas para alimentos acuícolas. Es importante desarrollar y estandarizar metodologías de evaluación de riesgos, así como establecer procedimientos de vigilancia y control para el manejo del uso alternativo de materia prima.
- 9.7 Se deben implementar reglamentos pertinentes para prevenir la adulteración de pescado e ingredientes de alimentos o alimentos con productos químicos tóxicos, como la melamina y otras sustancias, que se utilizan para inflar fraudulentamente proteína o contenido nutritivo.

¹⁸ La presencia de dioxina (polyclorinadas dibenzo-para dioxinas [PCDDs] y polyclorinadas dibenzofuranas [PCDFs], dioxinas-parecidas PCBs) y otros contaminantes ambientales en ingredientes de los alimentos de origen acuático, factores tóxicos endógenos antinutricionales y tóxicos adventitious en ingredientes vegetales, se pueden encontrar encefalopatías espongiiformes transmisibles (EST) en productos animales (ej. harina de carne, harina de hueso, harina de carne y hueso) y el riesgo de transferir gripe aviar y otros agentes zoonóticos de subproductos avícolas.

- 9.8 Se deben desarrollar e implementar regulaciones apropiadas para analizar los ingredientes de origen vegetal del alimento, tales como semillas oleosas y maíz por aflatoxinas.¹⁹
- 9.9 Los fabricantes de alimento, independientemente de la escala de operación, deben contar con directrices para el almacenamiento y el transporte de los ingredientes de alimentos, en particular con respecto a los niveles de temperatura, humedad y nivel de humedad.²⁰
- 9.10 Deben aplicarse regulaciones de detección de contaminación bacteriana de los ingredientes del alimento de origen vegetal y animal.²¹
- 9.11 Se deben desarrollar estrategias de comunicación adecuadas, con el objetivo de informar a los consumidores finales sobre los beneficios y riesgos de los peces alimentados con materiales alternativos.
- 9.12 Los fabricantes de alimentos deben adherirse a las “Procedimientos Idóneos en la Fabricación de Alimentos para la Acuicultura” (FAO, 2001) para evitar o minimizar los impactos negativos en la seguridad alimentaria y la calidad de los productos acuícolas que puedan resultar del uso de materias primas alternativas para reemplazar el uso de peces en alimentos.²²
- 9.13 Los efectos del uso de alternativas de fuentes terrestres de proteínas para reemplazar la harina de pescado en la calidad nutricional de las dietas de acabado, tales como los niveles de ácidos grasos omega-3 y el perfil de ácidos grasos y la calidad gustativa de los filetes deben ser

¹⁹ Un grupo de micotoxinas extremadamente estables en calor, producidas por una variedad de *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*, que exhiben fluorescencia en radiación ultravioleta (UV). Ingredientes de alimentos que son particularmente sensibles a la infestación por *A. flavus* son las nueces de suelo, semilla de algodón y copra (Glosario de Acuicultura FAO, disponible en: www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/).

²⁰ La producción de aflatoxinas incrementa en temperaturas sobre 27 °C y niveles de humedad (humidity) sobre el 62 por ciento y en alimentos de más de 14 por ciento (moisture). Para las principales regiones productoras de acuicultura (notablemente Asia), estos factores climáticos incrementan el riesgo de tal contaminación.

²¹ Comparado con los hongos, la contaminación por hongos es frecuentemente pasada por alto lo que puede tener implicaciones serias para la salud del pez y de los humanos. Los ingredientes del alimento y el alimento contaminado con bacterias patógenas para los humanos puede contribuir a enfermedades propagadas por humanos a través de la cadena alimento-animal-alimento-humano. La contaminación bacteriana de los ingredientes del alimento o de dietas con patógenos potenciales tales como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pasteurella*, *Pseudomonas* and *Clostridia* comprometerán la salud de los peces y de los humanos.

²² El uso de materias primas alternativas como ingredientes para reemplazar el uso de peces en alimentos sin comprometer la seguridad alimentaria y la calidad de los productos de acuicultura están reflejadas en Procedimientos Idóneos en la Fabricación de Alimentos para la Acuicultura (FAO, 2001).

evaluados. Los consumidores están cada vez más interesados en los beneficios de omega-3 los ácidos grasos derivados del pescado.²³

4.1.5 Necesidades de estadística e información para el manejo

Principio 10: El manejo de las pesquerías de reducción y peces alimento o de aquellas con niveles altos de pesca incidental, la cual es directa o indirectamente utilizada como alimento para peces, requiere de información biológica, ecológica y ambiental sólida, así como así información del suministro y de la cadena de valor y de un proceso participativo en la toma de decisiones que incluya a todos los usuarios (operadores de la pesca, comerciantes, alimentos acuícolas y las asociaciones de productores de acuicultura).

La sostenibilidad de las pesquerías usadas para proveer de alimento a los peces cultivados ha llegado a ser una preocupación clave para toda la cadena de suministros de acuicultura. El componente de proteína animal del alimento representa un vínculo directo entre las pesquerías de captura y la acuicultura. En muchas instancias, las tendencias históricas en la captura y la composición de la captura, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), la calidad del pescado y el valor económico de las pesquerías que producen peces para alimento no está registrada o están pobremente registrados. Este es el caso particular para pesquerías de varias especies y artes donde no hay selección de la captura. Las pesquerías más grandes por demersales o pelágicos son generalmente mejor entendidas, manejadas y monitoreadas.

Orientaciones bajo el Principio 10

- 10.1 Se deben introducir actividades para registrar las tendencias en la captura y la composición, CPUE, calidad de la captura y valor económico de las pesquerías que producen peces para alimento, especialmente de aquellas pesquerías de varias especies y varios métodos de pesca.
- 10.2 Dónde sea posible, se debe mantener registros de captura a largo plazo y la tendencia económica de las pesquerías de captura que producen peces para alimento, para de tal forma mantener una toma de decisiones más efectiva concerniente a la compensación entre el uso de la captura entre alimento procesado y comida.

²³ Una de las áreas importantes relacionadas a la salud del consumidor que debe ser tratada en relación a la utilización de productos vegetales en alimentos acuícolas es el nivel de ácidos grasos omega-3 en los filetes de pescado. Por cuánto la composición de los ácidos grasos en los filetes de pescado está relacionado a la composición de los ácidos grasos de la dieta, los peces alimentados principalmente con dietas a base de plantas contienen niveles más bajos de ácidos grasos omega-3.

- 10.3 Dónde la pesca incidental/peces basura/de bajo valor es usado directamente como alimento, se deben mantener registros del tipo y cantidad de peces usados por el sector acuícola.
- 10.4 Para asegurar que la harina y el aceite de pescado que son usados sean de pesquerías sostenibles, es necesario identificar y adoptar medidas para tratar las limitaciones específicas que podrían dificultar una trazabilidad total.²⁴
- 10.5 Dónde sea posible, se debe desarrollar indicadores específicos de sostenibilidad para esas pesquerías que producen peces para alimento procesado (ver Anexo 4).²⁵
- 10.6 Se debe desarrollar iniciativas para recopilar información disponible para facilitar el desarrollo de indicadores de sostenibilidad regionales y nacionales que estén basados en el marco sugerido en las orientaciones FAO de indicadores para el desarrollo de pesquerías marinas de captura (FAO, 1999). Por cuánto los indicadores no son estáticos y cambian con el tiempo, esta recopilación debe estar en forma de bases de datos que se renuevan y actualizan regularmente.
- 10.7 Se debe coleccionar información y analizar información relevante a las flotas de peces alimento, como por ejemplo el número de embarcaciones o unidades, características y selectividad de las artes de pesca, estacionalidad de las actividades pesqueras, lugares de pesca para así desarrollar y facilitar la aplicación de las medidas de control de entrada.²⁶
- 10.8 Los Países Miembro de la FAO deben ser alentados a mejorar sus reportes de la captura pesquera para consumo humano no directo y directo y empezar a proveer esta información en datos actualizados anualmente. Adicionalmente a la importancia de usar esta información para el

²⁴ El precio y la calidad son los principales criterios para comprar harina de pescado para su inclusión en alimentos acuícolas. Una de las limitaciones en la promoción de la compra de harina de pescado a partir de recursos sostenibles o de stocks gestionados dentro de las leyes nacionales e internacionales y los acuerdos es la trazabilidad. A pesar de que la trazabilidad es una prioridad en la agenda de la industria de la alimentación, hay una falta de información para establecer la trazabilidad debido a las dificultades para asegurar el origen de toda la harina de pescado. Por ejemplo, la harina de pescado se pueden mezclar durante la carga de los petroleros (tanto el buque y la carretera) y por lo tanto no se puede rastrear más allá de ese punto.

²⁵ El papel de los indicadores y puntos de referencia es fundamental para cualquier sistema de manejo pesquero. Orientaciones de ordenación pesquera existentes sugieren que los indicadores de sostenibilidad deben, en principio, cubrir los factores de estrés en el ecosistema, el estado de los componentes del ecosistema seleccionados, y las respuestas a las medidas adoptadas. El desarrollo de tales indicadores y puntos de referencia requiere datos detallados y de largo plazo de tiempo y espacio-series de datos.

²⁶ Medidas de control de entrada son más fáciles y menos costosas de controlar y hacer cumplir las medidas de control de la producción, especialmente en las pesquerías de especies múltiples.

buen manejo pesquero, esta información es importante para sugerir un compromiso entre la captura para uso no directo y directo humano.

- 10.9 Se debe generar información para determinar la demanda de peces basura/de bajo valor para consumo humano directo, incluyendo la sostenibilidad para el consume y las oportunidades para agregar valor. Esta información es vital para asegurar un acceso equitativo y para desarrollar medidas de manejo para estos recursos.
- 10.10 Para facilitar la trazabilidad, los Países Miembros de la FAO deben ser alentados a registrar y reportar las estadísticas de producción de harina y aceite de pescado de acuerdo a la fuente (ej. pesquería específica, pesca incidental, restos, peces dañados, sobre producción, etc.).
- 10.11 Se debe a levantar la sensibilización de las partes interesadas en la cadena de suministro de la acuicultura de la importancia del uso de materias primas de los recursos pesqueros gestionados de manera sostenible, como medio para mantener la estabilidad de precios en la prestación de alta calidad de productos de la acuicultura.
- 10.12 Las agencias de gobierno deben generar y diseminar la información de investigaciones a los minoristas y procesadores que enfatiza en la importancia de operar a ciertos niveles de responsabilidad ambiental. Esto debería fomentarse a través de la adopción de códigos de conducta formales de la industria y también a través de criterios informales relevantes que pueden ser fijados por ONGs, consumidores y medios de comunicación. Los códigos y criterios deben ser estrechamente vinculados a los conceptos de “reputación corporativa/responsabilidad” (ver Anexos 5 y 6).²⁷

²⁷ Los minoristas y procesadores son los elementos que mas dan la cara a los consumidores en la cadena de suministro de la acuicultura y son el foco de campañas sobre sostenibilidad del marisco. En consecuencia, los minoristas a menudo han desempeñado un papel destacado en el desarrollo de iniciativas sostenibles de mariscos, y esta tendencia continúa con el tema de alimentos acuícolas sostenibles.

REFERENCIAS

- Abila, R.O.** 2003. Fish trade and food security: are they reconcilable in Lake Victoria? pp. 128–154. *In* *FAO Report of the Expert Consultation on International Fish Trade and Food Security*. FAO Fisheries Report No. 708. Rome, FAO. 213 pp.
- Anon.** 2005. *Risk on local fish populations and ecosystems posed by the use of imported feed fish by the tuna farming industry in the Mediterranean*. WWF Mediterranean Programme, April 2005. 12 pp. (available at: www.sf.is/fif/finalreport.pdf).
- Bates, L.S., Akiyama, D.M. & Lee, R.S.** 1995. *Aquaculture Feed Microscopy Manual*. Singapore. American Soybean Association. 49 pp.
- Bjørndal, T., Gordon, D., Kaitala, V. & Lindroos, M.** 2004. International management strategies for a straddling fish stock: a bio-economic simulation model of the Norwegian spring-spawning herring fishery. *Environmental and Resource Economics*, 29(4): 435–457.
- Boonyaratpalin, M. & Chittivan, V.** 1999. Shrimp feed quality control in Thailand. *International Aquafeed*, 3: 23–26.
- Boyd, C.E. & Massaut, L.** 1999. Risks associated with the use of chemicals in pond aquaculture. *Aquaculture*, 20:113–132.
- Cock, M.J.W.** 2003. *Biosecurity and forests: An introduction with particular emphasis on forest pests*. FAO Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS/2SE. Rome, FAO. 61 pp.
- CBD.** 1992. *Text of the convention on biological diversity*. United Nations Convention on Biological Diversity. (available at: www.cbd.int/convention/text).
- Cruz, P.S.** 1996. Feed quality problems and management strategies. *In* C.B. Santiago, R.M. Coloso, O.M. Millamena and I.G. Borlongan (eds.). *Feeds for small-scale aquaculture*, pp.64–73. Iloilo, Philippines, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Daan, N., Bromley, P.J., Hislop, J.R.G. & Nielsen, N.A.** 1990. Ecology of North-Sea Fish. *Netherlands Journal of Sea Research*, 26: 343–386.
- Dao, M.S., Dang, V.T. & Huynh Nguyen, D.B.** 2005. *Some information on low value trash fish in Viet Nam*. Paper presented at the “Regional Workshop on Low Value and Trash Fish in the Asia Pacific Region”. Hanoi.
- De Silva, S.S. & Anderson, T.A.** 1995. *Fish nutrition in aquaculture*. Aquaculture Series 1. London, Chapman and Hall. 384 pp.
- De Silva, S.S. & Turchini, G.M.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in the Asia-Pacific. *In* M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 63–127. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 518. Rome, FAO. 407 pp.

- De Silva, S.S. & Hasan, M.R.** 2007. Feeds and fertilizers: the key to long-term sustainability of Asian aquaculture. *In* M.R. Hasan, T. Hecht, S.S. De Silva and A.G.J. Tacon (eds). *Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development*, pp. 19–47. FAO Fisheries Technical Paper No. 497. Rome, FAO. 510 pp.
- Edwards, P., Tuan, L.A. & Allan, G.L.** 2004. *A survey of marine trash fish and fishmeal as aquaculture feed ingredients in Vietnam*. ACIAR Working Paper No 57. Canberra, Australia, Australian Center for International Agricultural Research. 56 pp.
- FAO.** 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Rome, FAO. 41 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/v9878e/v9878e00.pdf>).
- FAO.** 1996. *Precautionary approach to capture fisheries and species introductions*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 2. Rome. 54 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W3592e/W3592e00.pdf>).
- FAO.** 1997a. *Aquaculture development*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5. Rome. 40 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W4493e/W4493e00.pdf>).
- FAO.** 1997b. *Fisheries management*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Rome. 82 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/w4230e/w4230e00.pdf>).
- FAO.** 1999. *Indicators for sustainable development of marine capture fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Rome. 68 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/x3307e/x3307e00.pdf>).
- FAO.** 2001. *Aquaculture development. 1. Good aquaculture feed manufacturing practice*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 5, Suppl. 1. Rome. 47 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y1453e/y1453e00.pdf>).
- FAO.** 2003. *The ecosystem approach to fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 4 Suppl. 2. Rome. 112 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4470e/y4470e00.pdf>).
- FAO.** 2005a. *Guidelines for the ecolabelling of fish and fishery products from marine capture fisheries*. Rome. 90 pp.
- FAO.** 2005b. *FAO/General Fisheries Commission for the Mediterranean/International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Report of the third meeting of the Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group on Sustainable Bluefin Tuna Farming/Fattening Practices in the Mediterranean. Rome, 16–18 March 2005*. FAO Fisheries Report No. 779. Rome. 108 pp.
- FAO.** 2005c. *Putting into practice the ecosystem approach to fisheries*. Rome. 76 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/a0191e/a0191e00.pdf>).

- FAO.** 2006a. *State of world aquaculture 2006*. FAO Technical Paper No. 500. Rome. 134 pp.
- FAO.** 2006b. *FAO yearbook, fisheries statistics, capture production 2004*, No. 98/1. Rome. 560 pp. (available at: www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp).
- FAO.** 2007. Fishstat Plus: universal software for fishery statistical time series. Aquaculture production: quantities 1950–2005; Aquaculture production: values 1984–2005; Capture production: 1950–2005; Commodities production and trade: 1950–2004; Total production: 1970–2005, Vers. 2.30. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. (available at: www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp).
- FAO.** 2008. *Report of the FAO Expert Workshop on the Use of Wild Fish and/or Other Aquatic Species as Feed in Aquaculture and its Implication to Food Security and Poverty Alleviation, Kochi, India, 16–18 November 2007*. FAO Fisheries Report No. 867. Rome. 29 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/fao/011/i0263e/i0263e.pdf).
- FAO.** 2010a. Fishstat Plus: universal software for fishery statistical time series. Aquaculture production: quantities 1950–2008; Aquaculture production: values 1984–2008; Capture production: 1950–2008; Commodities production and trade: 1950–2008; Total production: 1970–2008, Vers. 2.30. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. (available at: www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp).
- FAO.** 2010b. *Global partnerships for responsible fisheries* [online]. Fisheries and Aquaculture Department, FAO. (available at: www.fao.org/fishery/fishcode/about/en).
- FAO.** 2010c. *Report of the FAO Expert Workshop on On–farm feeding and feed management in aquaculture, Manila, the Philippines, 13–15 September 2010*. FAO Fisheries Report No. 949. Rome. 37 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/013/i1915e/i1915e00.pdf).
- FAO.** 2010d. *Revised draft technical guidelines on aquaculture certification*. Technical consultation on the guidelines on aquaculture certification, TA-AC/2010/2. Rome. 32 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/meeting/018/ak806e.pdf).
- FAO.** 2010e. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2010*. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome. 197 pp.
- FAO.** 2011. *Report of the Technical Consultation to Develop International Guidelines on Bycatch Management and Reduction of Discards*. Rome, 6–10 December 2010. FAO Fisheries Report No. 957. Rome. 32 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/013/i2024e/i2024e00.pdf).
- FAO/NACA/Government of Thailand.** 2007. *Report of Expert Workshop on Guidelines for Aquaculture Certification, Bangkok, Thailand, 27–30 March 2007*. (available at: http://library.enaca.org/certification/publications/Final_Draft_Bangkok_Certification_Report_09_June_2007.pdf).

- FAO/NACA/UNEP/WB/WWF.** 2006. *International principles for responsible shrimp farming*. Bangkok. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). 20 pp.
- FAO/WHO.** 2009. *Code of practice for fish and fishery products*. 1st Edn. Rome, FAO. 144 pp. (also available at: ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Practice_code_fish/Practice_code_fish_2009_EN.pdf).
- FAO/WHO.** 2010. *Codex alimentarius commission procedural manual*. 19th Edn. Rome, FAO. 183 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/012/i1400e/i1400e.pdf).
- FIN.** 2004. *How much wild fish does it really take to produce a tonne of salmon?* Fishmeal Information Network Fact Sheet. 4 pp.
- Funge-Smith, S., Lindebo, E. & Staples, D.** 2005. *Asian fisheries today: The production and use of low value/trash fish from marine fisheries in the Asia-Pacific region*. FAORAP, Bangkok, RAP Publication 2005/16. 48 pp.
- Foran, J.A., Carpenter, D.O., Coreen Hamilton, M., Knuth, B.A. & Schwager, S.J.** 2005. Risk-based consumption advice for farmed Atlantic and wild Pacific salmon contaminated with dioxins and dioxin-like compounds. *Environmental Health Perspectives*, 113(5): 552–556.
- Garcia, S.M. & 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*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 443. Rome, FAO. 71 pp.
- GFSI.** 2007. *GFSI Guidance Document*. Paris. Global Food Safety Initiative. 41 pp. (available at: www.ciesnet.com/pfiles/programmes/foodsafety/GFSI_Guidance_Document_5th%20Edition%20September%202007.pdf).
- Gill, T.A.** 2000. *Waste from processing aquatic animals and animal products: implications on aquatic pathogen transfer*. FAO Fisheries Circular No. 956. Rome, FAO. 26 pp.
- Hall, S.J.** 1999. Managing fisheries within ecosystems: can the role of reference points be expanded? *Aquatic Conservation, Marine and Freshwater Ecosystems*, 9: 579–583.
- Hardy, R.W.** 2004. Problems and opportunities in fish feeds – fisheries processing byproducts. *International Aquafeeds*, 7(2): 33–34.
- Hasan, M.R., Hecht, T., De Silva, S.S. & Tacon, A.G.J. (eds).** 2007. *Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development*. FAO Fisheries Technical Paper No. 498. Rome, FAO. 510 pp.

- Hecht, T. & Jones, C.L.W.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in Africa and the Near East. *In* M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 129–157. Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Hites, R.A., Foran, J.A., Carpenter, D.O., Hamilton, M C., Knuth, B. & Schwager, S.J.** 2004a. Global assessment of organic contaminants in farmed salmon. *Science*, 303: 226–229.
- Hites, R.A., Foran, J.A., Schwager, S.J., Knuth, A.B., Hamilton M.C. & Carpenter, D.O.** 2004b. Global assessment of polybrominated diphenyl ethers in farmed and wild salmon. *Environmental Science & Technology*, 38(19): 4945–4949.
- Hopkins, P.J.** 1986. Exploited fish and shellfish populations in the Moray Firth. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Series, B* 91: 57–72.
- Huntington, T.C.** 2004. *Feeding the fish: sustainable fish feed and Scottish aquaculture*. Report to the Joint Marine Programme (Scottish Wildlife Trust and WWF Scotland) and RSPB Scotland. Lymington, Hampshire, United Kingdom, Poseidon Aquatic Resource Management Ltd. 41 pp. (available at: www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/feedingthefish.pdf).
- Huntington, T.C.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in Europe. *In* M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 209–268. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Huntington, T.C. & Hasan, M.R.** 2009. Fish as feed inputs for aquaculture – practices, sustainability and implications: a global synthesis. *In* M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 1–61. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Huntington, T.C., Frid, C., Banks, R., Scott, C. & Paramor, O.** 2004. *Assessment of the sustainability of industrial fisheries producing fish meal and fish oil*. Report to the Royal Society for the Protection of Birds (RSPB). Poseidon Aquatic Resource Management Ltd, Lymington, Hampshire, United Kingdom. June 2004. 105 pp. (available at: www.rspb.org.uk/Images/fishmeal_tcm9-132911.pdf).
- Huse, I., Aanonsen, S., Ellingsen, H., Engaas, A., Furevik, D., Graham, N., Isaksen, B., Joergensen, T., Loekkeborg, S. & Noettestad, L.** 2003. *A desk-study of diverse methods of fishing when considered in perspective of responsible fishing, and the effect on the ecosystem caused by fishing activity*. TemaNord 501. 122 pp.

- Jennings, S., Kaiser, M.J. & Reynolds, J.D.** 2001. *Marine fisheries ecology*. Oxford, Wiley-Blackwell. 432 pp.
- Jones, C.L.W. and Britz, P.J.** 2006. *Development of a low-protein, water stable diet for the South African abalone culture industry*. Book of Abstracts, 6th International Abalone Symposium Puerto Varas, Chile, 19–24 February 2006. 68 pp.
- Kangleon, R.A.** 1994. *Quality management in a feedmill laboratory*. American Soybean Association (ASA) Technical Bulletin, MITA (P) No. 071/12/93, Vol. FT16–1994. Singapore, American Soybean Association. 9 pp.
- Kristofersson, D. & Anderson, J.L.** 2006. Is there a relationship between fisheries and farming? Interdependence of fisheries, animal production and aquaculture. *Marine Policy*, 30: 721–725.
- Kurien, J.** 1998. *Does international trade in fishery products contribute to food security?* FAO e-mail conference on fisheries trade and food security. (available at: www.tradeoffoodfish.org/articles.php?pageid=art&article=article01). (Accessed 23 March 2006).
- Li, M.H., Raverty, S.A. & Robinson, E.H.** 1994. Effects of dietary mycotoxins produced by the mold *Fusarium moniliforme* on channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Journal of the World Aquaculture Society*, 25: 512–516.
- Lluch-Belda, D., Crawford, R.J.M., Kawasaki, T., MacCall, A.D., Parrish, R.H., Schwartzlose, R.A. & Smith, P.E.** 1989. World-wide fluctuations of sardine and anchovy stocks: the regime problem. *South African Journal of Marine Science*, 8: 195–205.
- Lovell, R.T.** 2000. Mycotoxins. In R.R. Stickney (ed.). *Encyclopaedia of aquaculture*. pp. 579–582. John Wiley & Sons Inc., New York, 1063 pp.
- Meronuck, R. & Xie, W.Q.** 2000. Mycotoxins in feed. 2000 *Feedstuffs Reference Issue*, 72(29): 95–102.
- Miles, R.D. & Jacob, J.P.** 2003. *Fishmeal in poultry diets: understanding the production of this valuable feed ingredient*. Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. (available at: <http://edis.ifas.ufl.edu/ps007>). (Accessed 16 March 2010).
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Murawski, S.** 2000. Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES Journal of Marine Science* 57: 649–658.
- OIE.** 2010. *Aquatic animal health code glossary*. World Organisation for Animal Health. (available at: www.oie.int/index.php?id=171&L=0&htmlfile=glossaire.htm#sous-chapitre-2).

- Ottolenghi, F., Silvestri, C., Giordano, P., Lovatelli, A. & New, M.B.** 2004. *Capture-based aquaculture. The fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails*. Rome, FAO. 308 pp.
- Parsons, S.** 2005. Ecosystem considerations in fisheries management: theory and practice. *International Journal of Marine & Coastal Law*, 20(3–4): 381–422.
- Parr, W.H.** (compiler). 1988. *The small-scale manufacture of compound animal feed*. Overseas Development Natural Resources Institute, Bulletin No. 9. Chatham, United Kingdom, 87 pp.
- Poh Sze, C.** 2000. Antibiotic use in aquaculture: the Malaysian perspective. *INFOFISH International* 2/2000: 24–28.
- Pike, I.H. & Hardy, R.W.** 1997. Standards for assessing quality of feed ingredients. In L.R. D’Abramo, D.E. Conklin and D.M. Akiyama (eds). *Crustacean Nutrition*, pp. 473–491. Advances in World Aquaculture No. 6. Baton Rouge. United States of America. World Aquaculture Society.
- Polidori, P. & Renaud, J.** (eds). 1995. *Quality control and requirements of food of animal origin*. REU Technical Series No. 40. Rome, FAO. 178 pp.
- Poynton, S.L.** 2006. *Regional review on aquaculture development. 2. Near East and North Africa – 2005*. FAO Fisheries Circular No. 1017/2. Rome, FAO. 79 pp.
- Rana, K.J., Siriwardena, S. & Hasan, M.R.** 2009. *Impact of rising feed prices on aquafeeds and aquaculture production*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 541. Rome, FAO. 63 pp.
- Sánchez Durand, N. & Gallo Seminario, M.** 2009. Status of and trends in the use of small pelagic fish species for reduction fisheries and for human consumption in Peru. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 325–369. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Santos, A.P., Borges, M. & Groom, S.** 2001. Sardine and horse mackerel recruitment and upwelling off Portugal. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 589–596.
- SCAHAW.** 2003. *The use of fish by-products in aquaculture*. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. European Commission. 93 pp. (also available at: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out87_en.pdf).
- Scrimshaw, N.S.** 1996. Human protein requirements: a brief update. *Food and Nutrition Bulletin*, 17 (3): 185–190.
- SEAFDEC.** 2005. *Regional guidelines for responsible fisheries in Southeast Asia – responsible aquaculture*. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines. 44 pp. (also available at: www.seafdec.org.ph/pdf/Responsible_Aquaculture_AQD.pdf).

- SEAFEEDS.** 2003. *Final report of the SEAFEEDS workshop organized and chaired by Nautilus Consultants in association with the Stirling University Institute of Aquaculture, Stirling 8–9 April 2003*. Sustainable Environmental Aquaculture Feeds. 36 pp. (available at: www.nautilus-consultants.co.uk/seafeeds/Files/Final%20Report.pdf).
- SFP.** 2009. *Sustainable fisheries partnership briefing: sustainable aquaculture feeds and wild fisheries*. Sustainable Fisheries Partnership. (available at: http://media.sustainablefish.org/SAF_briefing_Oct_28_09.pdf).
- Sitasit, P.** 1995. Feed ingredients and quality control. In M.B. New, A.G.J. Tacon and I. Csavas (eds). *Farm-made aquafeeds*, pp.75–86. FAO Fisheries Technical Paper No. 343. Rome, FAO. 434 pp.
- Skewgar, E., Boerma, P.D., Harris, G. & Caille, G.** 2007. Anchovy fishery threat to Patagonian ecosystem. *Science*, 315: 45.
- Spencer Garrett, E., dos Santos, C. & Jahncke, M.L.** 1997. Public, animal, and environmental health implications of aquaculture. *Emerging Infectious Diseases*, 3(4): 453–457.
- Tacon, A.G.J.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in the Americas. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 159–207. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Tacon, A.G.J., Hasan, M.R., Allan, G., El-Sayed, Jackson, A., Kaushik, S.J., Ng, W–K., Suresh, V. & Viana, M.T.** 2010. *Aquaculture feeds: addressing the long term sustainability of the sector*. Paper presented at the Global Conference in Aquaculture, Phuket, Thailand, 22–25 September 2010.
- Tacon, A.G.J., Rausin, N., Kadari, M. & Cornelis. P.** 1991. The food and feeding of tropical marine finfish in floating net cages. 2. Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch) and the brown-spotted grouper *Epinephelus tauvina* (Forsk.) *Aquaculture and Fisheries Management*, 22: 165–182.
- Tan, R.K.H.** 1993. *Quality assurance in feed milling*. ASA Technical Bulletin, MITA (P) No. 518/12/92, Vol. FT5-1993, American Soybean Association, Republic of Singapore. 16 pp.
- Trigo-Stocki, D.M.** 1994. *Control and management of molds and mycotoxins in feed ingredients*. ASA Technical Bulletin, MITA (P) No. 071/12/93, Vol. FT17–1994, American Soybean Association, Republic of Singapore. 9 pp.
- Troell, M., Robertson–Andersson, D., Anderson, R.J., Bolton, J.J., Maneveldt, G., Halling, C. & Probyn, T.** 2006. Abalone farming in South Africa: an overview with perspectives on kelp resources, abalone feed, potential for on–farm seaweed production and socio–economic importance. *Aquaculture*, 257: 266–281.

- UKASTA (United Kingdom Agricultural Supply Trade Association).** 1998. *UKASTA Code of Practice for the Manufacture of Safe Animal Feedingstuffs and Guidelines for the Implementation of the UKASTA Code of Practice for the Manufacture of Safe Compound Animal Feedingstuffs*. September 1998. UKASTA, London. (available at: www.ukasta.org.uk/publications/catalogue.asp).
- UKASTA.** 2000. *UKASTA Code of Practice for the Manufacture of Safe Compound Animal Feedingstuffs*. November 2000 (2nd Edn.). UKASTA, London. (available at: www.ukasta.org.uk/publications/catalogue.asp).
- UKASTA.** 2001. *FEMAS – Fish Meal: A Feed Materials Assurance Scheme Standard. A joint UKASTA & UKAFMM Certification Scheme Standard for Fish Meal used in Animal Feed*. May 2001, 35 pp. London. UKASTA. (available at: www.ukasta.org.uk).
- WHO.** 1999. *Food safety issues associated with products from aquaculture*. Report of a Joint FAO/NACA/WHO study group. Geneva, WHO. 55 pp. (also available at: www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/aquaculture.pdf).
- Wijkström, U.N.** 2009. The use of wild fish as aquaculture feed and its effects on income and food for the poor and the undernourished. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 371–407. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R., Sala, E., Selkoe, K.A., Stachowicz, J.J. & Watson, R.** 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314: 787–790.
- WRI.** 1992. *Biodiversity glossary of terms*. World Resource Institute. (available at: http://archive.wri.org/page.cfm?id=487&page=pubs_content_text).
- WWF.** 2005. *Risk on local fish populations and ecosystems posed by the use of imported feed fish by the tuna farming industry in the Mediterranean*. WWF Mediterranean Programme. 12 pp.
- Yndestad, H. & Stene, A.** 2002. System dynamics of the Barents Sea capelin. *ICES Journal of Marine Science*, 59(6): 1155–1166.

ANEXO 1

Orientaciones Técnicas para el Manejo Pesquero

El siguiente es un resumen de las tres principales opciones de manejo posibles y los enfoques de las directrices técnicas para la gestión pesquera (FAO, 1997b) para pesquerías de peces alimento multiespecíficas/varios artes. Estas son: i) opciones para regular la pesquería, ii) limitar el acceso, y iii) manejar los recursos en sociedad.

Opciones para regular la pesquería

Medidas técnicas para regular la pesquería, tales como: restricciones del arte para afectar el tipo, características y operación del arte pesquero o para regular el ojo de malla para hacerlo específico para especies; b) restricciones de área y tiempo para proteger un componente de la población o comunidad tales como adultos reproductores o etapas de juveniles o para reducir el conflicto entre los diferentes componentes del sistema pesquero (ej. flotas artesanales, industriales o extranjeras) o entre ellos y otros usuarios; a c) se recomienda declaración de áreas marinas protegidas para conservar la biomasa reproductora por encima del umbral necesario para asegurar un reclutamiento sostenido y hábitats críticos o etapas de desarrollo sensibles. Se enfatiza que las medidas técnicas tales como restricciones de arte pesquero y de área y tiempo deben ser usadas como parte de una estrategia general desarrollada conjuntamente con los grupos de interés, por cuanto pueden dar lugar a ineficiencia económica y distorsiones, y puede reducir efectivamente la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) por debajo de niveles alcanzables.

Las medidas de control de esfuerzo (*input*) para regular la pesca son aquellas que restringen el número de unidades pesqueras a través del límite del número de licencias o permisos emitidos, restricciones en la cantidad de unidades de tiempo que pueden pescar, tales como cuotas de esfuerzo personal, y restricciones en el tamaño de las embarcaciones y/o artes. Las medidas de control de salida (*output*) para regular la pesca son más adecuadas para pesquerías a gran escala, que incluye el fijar una captura total permitida (CTP) y su subdivisión en cuotas individuales por cada nación pesquera (en el caso de pesquerías internacionales), flota pesquera, compañía pesquera o pescadores (ej. en el caso de cuotas individuales).

Los problemas asociados con la determinación de la cantidad total de esfuerzo por cada unidad de pesca hace muy difícil el regular pesquerías sólo con control de esfuerzo. Las diferencias en la naturaleza del arte y las ayudas técnicas usadas, la calidad del mantenimiento de la embarcación y

del arte, las habilidades y estrategias de capitán contribuyen a esta dificultad. En teoría, el control de la captura elimina la necesidad, para propósitos de control, de estimar la eficiencia de pesca en todas las unidades en la pesquería y el monitorear y responder a cambios en la eficiencia de pesca en el tiempo, que son las características para control de esfuerzo. Por otro lado, en ausencia de una entrada limitada y de cuotas individuales, el control de la captura no reduce las distorsiones sociales y económicas que traen los pescadores en su competencia por obtener la porción más grande posible de la CTP, antes que ésta se acabe. También encuentra problemas asociados con el monitoreo cercano de capturas (*output*) por usuario y en total, para asegurar que la CTP y las cuotas individuales no son excedidas, lo cual llama por un sistema de monitoreo completo, exacto y costoso. Más aún, las CTPs y las cuotas individuales son generalmente fijadas y emitidas para una sola población y, en pesquerías multiespecíficas, esto conlleva a problemas de descarte, ya que las CTPs y las cuotas de especies que co-ocurren serán cumplidas a diferentes velocidades.

El monitoreo de la eficiencia de pesca y el número de unidades de pesca en la pesquería son componentes vitales para facilitar el ajuste de la flota completa para tomar en cuenta mejoras tecnológica. Sin estos ajustes, los incrementos no regulados en la capacidad aumentarán los incentivos para exceso de pesca y provisión de datos erróneos. Por ende, se puede desear control de esfuerzo para evitar los problemas de exceso de capacidad, aún cuando los controles de captura (*output*) están en su lugar. En teoría, si hay suficientes datos disponibles, es posible determinar la eficiencia relativa de cada embarcación y flota al comparar la captura por unidad de esfuerzo histórica en una base de datos de la flota. En la práctica, sin embargo, la escasez de los datos y el cambio continuo, generalmente asociado con un incremento en la eficiencia, hace que tales calibraciones sean difíciles.

Las orientaciones también enfatizan en los tipos de datos que se requieren para las poblaciones objetivos y su ambiente, la característica de su pesquería y la información social y económica para formular políticas y planes de manejo y para determinar las acciones de manejo y el rendimiento del monitoreo.

Acceso limitado

Limitar el acceso a la pesca es difícil y debe tener en cuenta asuntos varios y transversales y problemas asociados, entre otros, con las pesquerías de acceso abierto, los recursos pesqueros sobreexplotados, rendimientos decrecientes en pesquerías artesanales a pequeña escala y pesquerías industriales, la competencia por la pesca que lleva a acortar las temporadas de pesca, la calidad deficiente del producto y su disponibilidad esporádica, cosecha

y capacidad de procesamiento en exceso, y el aumento de los costos y los efectos relacionados con perjuicios económicos y sociales. Las orientaciones, por ende, incluyen los siguientes enfoques a limitar el acceso:

- Asignación de derechos de acceso a una comunidad, un individuo o una compañía, o a una embarcación por parte de la autoridad estatal, regional o local.
- Otorgamiento de acceso sobre la base de criterios específicos, incluyendo, por ejemplo, una historia probada de participación en la pesquería y rendimiento (ej. captura por encima de un criterio mínimo específico, una historia de pesca responsable, de responsabilidad social, etc.).

Uno de los problemas en cambiar de acceso abierto a limitado es en la determinación de cuál de los usuarios previos debe ser dado acceso y a quienes se les debe negar ese acceso. Se han sugerido dos enfoques, viz., un sistema de lotería, que evita problemas posibles de favoritismo y decisiones injustas, o el vender o subastar el derecho de acceso. Sine embargo, el sistema de lotería no asegura la continuación de los usuarios más responsables y efectivos, y el último favorece a los ricos. Dónde la eficiencia económica es la meta principal de la pesquería y dónde las consideraciones de equidad no son un problema, la última puede ser el enfoque apropiado. Las orientaciones enfatizan la importancia de asegurar equidad en la asignación de derechos. Esto requiere que todos los pescadores estén involucrados en el proceso y dar especial atención a aquellos con tradición pesquera, especialmente, dónde sea apropiado, a la gente indígena y a aquellas comunidades que son altamente dependientes en las pesquerías para sus medios de vida (Artículo 7.6.6).

Manejar recursos en sociedad

Manejar recursos en sociedad o co manejo pesquero es el promover un manejo pesquero responsable al acomodar los intereses de un gran rango de personas (que generalmente representan intereses en competencia o en conflicto) con varios acuerdos que reconocen formalmente la responsabilidad compartida en el manejo pesquero y la rendición de cuentas entre la autoridad de manejo pesquero y otros usuarios relevantes. La extensión a la cual las responsabilidades de auto manejo son delegadas para implementar el manejo en sociedad deben estar basadas tanto en las características de la pesquería en cuestión y la capacidad de las instituciones locales o descentralizadas para manejar la autoridad delegada así como la capacidad de la autoridad de manejo para proveer asistencia, incluyendo apoyo administrativo, a los socios delegados. El manejo de recursos en sociedad está adecuado a pesquerías a pequeña escala. Sin embargo, el co manejo pesquero puede no ser adoptado en todas las comunidades pesqueras.

Algunos de las limitaciones para desarrollar el co manejo pesquero son:

- i) las comunidades pueden no estar dispuestas o capaces de tomar la responsabilidad del co manejo;
- ii) puede haber una falta de liderazgo e instituciones locales apropiadas, tales como organizaciones pesqueras, para iniciar o mantener los esfuerzos de co manejo;
- iii) los incentivos (económicos, sociales y/o políticos) para participar en el co manejo pueden no estar presentes;
- iv) los costos para individuos para participar en estrategias de co manejo (tiempo, dinero) pueden pesar más que los beneficios esperados; y
- v) puede no existir la suficiente voluntad política para apoyar el co manejo, y las características particulares del recurso local, como los patrones migratorios de los peces, pueden hacer difícil o imposible para que la comunidad maneje el recurso.

Finalmente, las orientaciones examinan el proceso de manejo. Esto cubre el proceso de ponerse de acuerdo en un plan de manejo para una pesquería, incluyendo la necesidad para una consulta y, dónde sea apropiado, una toma de decisión cooperativa. Un plan de manejo es un acuerdo formal o informal entre la autoridad de manejo pesquero y las partes interesadas que identifica los socios en la pesquería y sus respectivos roles, detallan los objetivos acordados para la pesquería y especifica las reglas de manejo y las regulaciones que se aplican, y provee otros detalles sobre la pesquería que son relevantes al trabajo de la autoridad de manejo. Los planes de manejo redactados para las pesquerías servirán como una referencia y fuente de información para la autoridad de manejo y todos los grupos interesados, resumiendo el estado actual del conocimiento del recurso, su ambiente y la pesquería, y reflejando todas las decisiones y acciones acordadas durante el curso de las consultas entre la autoridad de manejo y las partes interesadas. El asegurarse que los planes son desarrollados e implementados para todas las pesquerías ayuda a evitar medidas de manejo planificadas en una pesquería creando problemas imprevistos y externalidades en pesquerías aledañas para cuales no existe un plan. Se enfatiza la necesidad de revisión periódica de los planes de manejo. Se describe la importancia de un marco legal efectivo, una estructura institucional y administrativa, y el monitoreo, control y vigilancia.

ANEXO 2

Orientaciones técnicas en el enfoque ecosistémico de la pesca

El manejo de especies objetivo a través de medidas de manejo pesquero tales como el control del esfuerzo, la captura, las artes, acceso y de áreas no es adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de los recursos pesqueros. Las medidas actuales de manejo pesquero deben ser ampliadas para tratar una gama amplia de asuntos relacionados a la salud e integridad del ecosistema. Se ha adoptado el Código de Conducta de la Pesca Responsable (CCPR) y muchos acuerdos internacionales, y conferencias en las últimas tres décadas (Cuadro 1) han resaltado los beneficios de adoptar un enfoque de manejo ecosistémico de la pesca (EEP) y han elaborado un sinnúmero de principios y conceptos relacionados al EEP. Los Planes de Acción Internacionales que apuntan a la conservación y manejo de los tiburones y una reducción a la captura incidental de aves marinas también contribuirán a la implementación del EEP (García *et al.*, 2003). El Plan de Implementación de la Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible (PI-CMDS) requiere, *inter alia*, el desarrollo e implementación de un enfoque ecosistémico hasta el 2012, junto con:

Cuadro 1

Acuerdos internacionales y conferencias resaltando los beneficios de adoptar el enfoque ecosistémico de la pesca (EEP)

- La Convención RAMSAR para Humedales de 1971
- La Conferencia Mundial en Ambiente Humano de 1972
- La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) de 1973
- La Convención de Bonn en Especies Migratorias de Animales Silvestres de 1979
- La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM) de 1982
- La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y su Programa 21 de 1992
- La Convención de la Diversidad Biológica de 1992
- El Acuerdo de las Naciones Unidas para Poblaciones de Peces de 1995
- El Código de Conducta Responsable para la Pesca Responsable de la FAO de 1995
- La Declaración de Reikiavik del 2001
- La Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible (CMDS) del 2002

(a) la eliminación de las prácticas destructivas de pesca; (b) el establecimiento de áreas marinas protegidas (AMPs) y otras áreas/épocas cerradas para la protección de zonas de cría; (c) la adopción de planificación del uso de tierras costeras y de cuencas; y (d) la integración de los sectores económicos en el manejo costero y marino (García y Cochrane, 2005).

Las orientaciones técnicas de la FAO en EEP (FAO, 2003) han intentado traducir los principios de alto nivel en objetivos operativos y medidas capaces de entregar en el EEP en una amplia variedad de entornos sociales y económicos, particularmente para países en desarrollo. Los lineamientos también reconocen que hay una necesidad para mejorar el manejo pesquero actual al tomar en consideración las interacciones que ocurren entre pesquerías y ecosistemas, y el hecho que ambos están afectados por la variabilidad natural a largo plazo así como por cualquier otro uso no pesquero.

Los asuntos más específicos en el EEP se relacionan al impacto de la pesca en el ambiente (incluyendo biodiversidad y hábitat) y el impacto del ambiente en la pesca (incluyendo la variabilidad natural y cambio climático). El manejo EEP, por ende, toma en consideración las interacciones entre pesquerías y ecosistemas e incluye un rango más amplio de usuarios de ecosistemas marinos (incluyendo los usuarios extractivos como no extractivos) en la toma de decisiones, a través de procesos participativos. Lo más importante, el enfoque espera asegurar que las futuras generaciones se beneficiarán del rango completo de bienes y servicios que proveen los ecosistemas al lidiar con asuntos de una manera más completa, antes que enfocándose sólo en ciertas especies objetivo o grupos de especies, como ha sido a menudo el caso hasta ahora. Las orientaciones técnicas (FAO, 2003) definen al EEP como:

“Un enfoque ecosistémico de la pesca se esfuerza para equilibrar diversos objetivos de la sociedad, al tomar en cuenta el conocimiento y la incertidumbre sobre los componentes bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones y la aplicación de un enfoque integrado a las pesquerías dentro de límites ecológicos significativos”.

Estas orientaciones esperan hacer el EEP operativo al reconocer que este enfoque es una forma de implementar muchas de las disposiciones del CCPR y lograr desarrollo sostenible en un contexto pesquero. Estas proveen información en:

- cómo traducir las metas y aspiraciones económicas, sociales y ecológicas de desarrollo sostenible en objetivos operativos;
- medidas e indicadores de rendimiento; y

- cómo extender y ampliar las prácticas de manejo pesquero actual para tomar en cuenta los componentes bióticos, abióticos y humanos del ecosistema en el cual opera la pesquería.

Los impactos de las pesquerías en el ecosistema se relaciona, *inter alia*, a poblaciones objetivo (ej. abundancia, productividad, tamaño y composición de especies), de especies no objetivo (ej. especies en peligro, pesca incidental, descarte), y hábitats críticos y otros impactos antropogénicos en las pesquerías (así como en la calidad del producto), y se origina principalmente de actividades en áreas costeras o terrestres. Las orientaciones técnicas del EEP proveen varias opciones para manejar las pesquerías, tomando los impactos mencionados arriba en consideración. Estos son: i) medidas técnicas, ii) medidas de control de esfuerzo (*input*) y captura (*output*), iii) medidas de manipulación ecosistémica, y iv) medidas de manejo basado en derechos. Las medidas técnicas incluyen modificaciones para mejorar la selectividad, lo que incluye selectividad del tamaño de especies objetivo y no objetivo, otros asuntos de las artes, controles espaciales y temporales sobre la pesca, control del impacto del arte de pesca en hábitats, y contaminación y eficiencia energética. Las medidas de control de esfuerzo (*input*) y captura (*output*) incluyen el control de la mortalidad por pesca y controles de captura. La manipulación ecosistémica incluye la prevención de las modificaciones de hábitats, provisión de hábitats adicionales, y manipulación poblacional, lo cual incluye repoblación y mejora poblacional, lo cual involucra la repoblación y mejora poblacional, la matanza selectiva y las introducciones intencionales.

Medidas técnicas

Modificaciones del arte para mejorar la selectividad: El manejo EEP reconoce los efectos en el ecosistema debido a la estructura trófica al desechar la pesca incidental de especies objetivo y no objetivo y cambios fenotípicos y genotípicos en las poblaciones de peces, tales como cambios en el crecimiento y en el tamaño y en el tamaño a primera madurez que puede ocurrir debido a una captura selectiva de tamaños. La orientación incluye artes selectivos en tamaño para especies objetivo y no objetivo.

Otros asuntos de artes: Artes pasivas, tales como redes agalleras y trampas pueden tener un impacto negativo al continuar capturando peces incluso cuando se han perdido (pesquería fantasma). Para minimizar este impacto negativo, se deben incluir medidas como el uso de material biodegradable en el arte y una pronta recuperación.

Controles espaciales y temporales sobre la pesca: El cierre o la restricción de la pesca en ciertas épocas o estaciones pueden ser efectivos en el control o manejo de la mortalidad por pesca. Una forma de cierre puede ser la declaración

de AMPs, que pueden ir desde “no extracción” a áreas planificadas de “uso múltiple”. Las AMPs pueden proteger especies sedentarias, permitir que una proporción de la población permanezcan libres de los efectos selectivos de la pesca, y pueden actuar como refugios para la acumulación de biomasa reproductora a partir de la cual se reabastecen las áreas pesqueras adyacentes, sea a través de la migración de los peces o la dispersión de los juveniles.

Control del impacto del arte de pesca en hábitats: Se recomienda un enfoque precautorio en el uso de los métodos de pesca de alto impacto, tales como artes de pesca de profundidad que tocan o raspan el fondo durante las operaciones de pesca, y las cuales posiblemente tienen un impacto negativo en la biota y en el hábitat abiótico, particularmente dónde éste es un hábitat crítico. Se recomienda el uso de artes de arrastre que reducen el contacto con el fondo, la prohibición de usar ciertos artes en hábitats críticos (ej. arrastre en áreas de arrecifes de coral y de pastos marinos), y el reemplazo de métodos de pesca de alto impacto con otros que tienen un menor impacto en el fondo (ej. trampas, palangre o redes agalleras).

Contaminación y eficiencia energética: Los barcos de pesca modernos que usan combustibles fósiles necesitan optimizar el uso de energía a través de mejores artes y eficiencia del esfuerzo pesquero para reducir emisiones de gases invernadero.

Medidas de control de esfuerzo (input) y captura (output)

Controlando la mortalidad por pesca:

El control de la capacidad en el tamaño total de la flota tiene el efecto potencial de reducir la mortalidad por pesca en complejos de especies de la misma forma como lo hacen las limitaciones de acceso espacial/temporal. Las limitaciones de esfuerzo para restringir la actividad pesquera de las flotas puede reducir la mortalidad por pesca. En las prácticas pesqueras actuales, las principales limitaciones de cualquiera de estos controles es que no limitan directamente a la flota para que se enfoquen y acaben con una población individual. Desde el punto de vista del EEP, estos controles en el esfuerzo tienen la virtud de restringir la presión general en el ecosistema, por ende ofrecen el potencial de limitar impactos negativos, como hay un peligro considerable que la mortalidad por pesca aumente sostenidamente si no hay monitoreo y control del incremento de la eficiencia. Algunos progresos tecnológicos, tales como el desarrollo de las eco sondas y la navegación satelital puede permitir a los pescadores el dirigir más esfuerzo hacia especies objetivo y por ende disminuir los impactos en las especies no objetivo.

Controles de la captura: Los controles de la captura en forma de limitaciones de captura de especies objetivo como no objetivo esperan reducir la

mortalidad por pesca en especies objetivo y en proteger especies asociadas. Será necesario el implementar un juego consistente de límites de captura a lo largo de todo el rango de especies objetivo y de pesca incidental para reflejar estas diferencias y tratar los objetivos relacionados al ecosistema (tales como el mantenimiento de las redes alimenticias). Los límites de captura para especies objetivo pueden necesitar ser modificados para controlar las capturas de especies vulnerables.

Medidas de manipulación ecosistémica

Modificación de hábitat: La preservación del hábitat en pesquerías marinas es clave para el EEP, por cuanto sustenta la salud de los ecosistemas explotados. Las diferentes medidas necesarias para reducir estos impactos, incluye:

- prohibición de métodos destructivos de pesca en hábitats ecológicamente sensible (como las camas de pasto marino);
- prohibición de la limpieza intencional del fondo marino para facilitar la pesca; y
- reducción de la intensidad de pesca en algunas áreas de pesca para asegurar que las especies no objetivo, formadoras de hábitat no son reducidas por debajo de los niveles aceptables.

En situaciones dónde no hay suficientes datos disponibles para apoyar ciertas especies de preocupación, se puede crear hábitat adicional mediante el restablecimiento de hábitats dañados o perdidos tales como manglares, camas de pasto marino, arrecifes de coral y/o mediante la construcción de hábitat artificial.

Manipulación poblacional: La manipulación poblacional puede ser lograda a través de la repoblación y la mejora poblacional, la matanza selectiva o las introducciones intencionales. La repoblación involucra el liberar juveniles cultivados de especies objetivo que han sido sobreexplotadas para así reconstruir la población reproductiva, y de ahí proteger los animales liberados, la población silvestre remanente y la progenie hasta que la población incrementa a los niveles deseados. En general, la repoblación debe ser considerada sólo cuando otras formas de manejo son incapaces de restablecer las poblaciones a niveles aceptables, y ésta debe ir de la mano con una capacidad pesquera controlada y la reducción de la sobrepesca. Los programas de repoblación deben incorporar: (i) procedimientos de cría que prevengan la pérdida de la diversidad genética mediante la protección contra la endogamia y la cría selectiva; y (ii) protocolos de cuarentena que previenen la transferencia de patógenos desde los animales cultivados hacia los silvestres. La mejora poblacional puede ser llevada a cabo para superar la limitación del reclutamiento y para incrementar el rendimiento de una

especie objetivo. Se deben observar los mismos procedimientos de cría que en el caso de la repoblación. Hay varios factores de costo/beneficio que deben ser considerados en programas de mejora poblacional. Estos son:

- la necesidad de minimizar la producción de juveniles criados en criadero mediante la optimización de las posibilidades naturales de reposición de las poblaciones silvestres;
- la abundancia de los predadores y presas en los sitios propuestos de liberación; y
- la necesidad de evaluaciones independientes para determinar si el programa de mejora está logrando sus metas y si está teniendo efectos adversos en el ecosistema. También puede ser necesario el proveer hábitat adicional para apoyar los crecientes números de poblaciones mejoradas.

La matanza selectiva es usada para reducir la abundancia de predadores o especies que compiten por el mismo recurso trófico, para de esta forma incrementar el rendimiento de la especie objetivo o para mantener el equilibrio en la estructura trófica. Esto debe ser llevado a cabo con cuidado para asegurar que solo produce el efecto deseado y no resulta en cambios indeseados en la abundancia de otros importantes componentes del ecosistema o amenazan la supervivencia de la especie bajo matanza selectiva. Se debe considerar primero a la reconstrucción de las poblaciones de la especie objetivo a través de otras medidas de manejo pesquero más convencionales. La matanza selectiva a gran escala debe ser llevada a cabo solo luego que se han investigado a fondo todas las posibles implicaciones de la manipulación.

La introducción intencional de especies es llevada a cabo para crear una nueva pesquería. Se necesita un enfoque precautorio en las introducciones intencionales por cuánto hay un alto riesgo de causar cambios perjudiciales en el(los) ecosistema(s). Algunas introducciones de especies marinas han resultado en beneficios sociales y económicos sin impactos aparentes en otros componentes del ecosistema. Las pesquerías de *Trochus* en el Pacífico y de vieiras en China son buenos ejemplos. Una evaluación completa del riesgo debe ser tomada en cuenta antes de la creación de nuevas pesquerías basadas en especies introducidas, para de tal forma entender los beneficios y consecuencias de tales medidas.

Enfoques de manejo basado en derechos

Con el fin de superar las consecuencias ecológicas de permitir el libre acceso a las pesquerías, un sistema bien definido y adecuada de los derechos de acceso en una pesquería puede traer muchos beneficios esenciales. Un beneficio importante de la concesión de derechos de acceso a los peces, que responden a la productividad de los recursos, es que proporciona los pescadores o las

comunidades pesqueras con seguridad a largo plazo y permite y anima a ver los recursos pesqueros como un activo para ser conservados y tratados de manera responsable. Hay diferentes tipos de derechos de acceso. Las pesquerías con derecho de uso territorial (PDUTs) (asignar derechos de pesca a individuos o grupos en ciertas localidades) permiten el acceso limitado a un número de individuos o embarcaciones para que pesquen en una zona o área específica, con la entrada asignada por medio de una licencia u otra forma de permiso. Los PDUTs en pesquerías pueden remover, a una mayor o menor medida, la condición de propiedad común.

Alternativamente, la entrada puede ser regulada a través de un sistema de derechos de esfuerzo (derechos de *input*) o al fijar controles de la captura (derechos de *output*), dónde la captura total permitida (CTP) es dividida en cuotas y las cuotas son asignadas a usuarios autorizados. Cada tipo de derecho de usuario tiene sus propias características, ventajas y desventajas. Teniendo en cuenta que el entorno ecológico, social, económico y político varía de un lugar a otro y de una pesquería a otra, es lógico pensar que ningún sistema de derechos de usuario funcionará en todas las circunstancias.

Las orientaciones técnicas de EEP también sugieren acciones que facilitan la implementación de las medidas de manejo. Se nombran las siguientes acciones:

- Mejorar el marco institucional (definición de derechos y proceso participativo).
- Desarrollar valores colectivos (educación, información, entrenamiento).
- Crear incentivos económicos fuera del mercado (impuestos y subsidios).
- Establecer incentivos de mercado (ecoetiquetado y derechos de propiedad/acceso intercambiable, como se discutió arriba).

Las orientaciones también enfatizan los problemas que enfrenta el manejo pesquero en un EEP que está fuera del control directo de los manejadores pesqueros. Los ejemplos de tales problemas incluyen:

- eutroficación de las aguas costeras como resultado del exceso de nutrientes de la agricultura y alcantarillado, que causan explosiones de algas tóxicas y afecta la salud de los hábitats de pastos marinos y de arrecifes de coral (al alentar el crecimiento de epífitas, por ejemplo);
- la carga sedimentaria de la agricultura, silvicultura y la construcción de infraestructura en cuencas que degradan los ecosistemas costeros, particularmente, hábitats críticos de arrecifes de coral y pastos marinos;
- la destrucción de hábitats de peces a través del desarrollo de la banda costera;
- introducción de especies exóticas a través del agua de sentina y en los cascos de los barcos;

- contaminación de los productos pesqueros a través de la contaminación química de la agricultura y la industria;
- competencia por el uso de las vías fluviales de otros sectores, incluyendo la acuicultura; y
- los efectos del cambio climático en la distribución de las poblaciones y el incremento del nivel del mar en hábitats de crianza.

Los manejadores pesqueros necesitan asegurar que son reconocidos como usuarios importantes en el proceso del manejo costero integrado para que puedan salvaguardar la función de los hábitats que mantienen los ecosistemas pesqueros de los efectos adversos provenientes de las actividades en otros sectores.

Las orientaciones perfilan el desarrollo de un plan de manejo EEP que involucra: i) asuntos sociales e institucionales; ii) descripción de las actividades pesqueras, recursos y del ecosistema, asuntos ecológicos y retos; iii) medidas de manejo acordadas para regular la pesquería; iv) reglas de decisión pre acordadas; v) naturaleza de los derechos de acceso; vi) evaluación del estado poblacional; vii) acuerdos para monitoreo, control y vigilancia; viii) estrategia de comunicación; y, ix) La naturaleza de la revisión y auditoría del desempeño del manejo.

De una perspectiva global, el EEP está todavía en sus primeras etapas de implementación, si bien puede estar ya bien avanzado en varios países. Este representa la única oportunidad para que las pesquerías se vuelvan responsables y sostenibles, pero su implementación involucra muchos retos para los usuarios (Garcia y Cochrane, 2005), tales como:

- Los legisladores necesitan:
 - mejorar la imagen de la gobernanza pesquera;
 - identificar los principales objetivos operacionales;
 - asignar recursos a través de un sistema apropiado de derechos;
 - identificar el grupo apropiado de usuarios y resolver el tema espinoso de la exclusión de una manera equitativa;
 - mantener la producción de las pesquerías de captura mientras se reduce el impacto ambiental; y
 - ejercer presión para reducir la contaminación costera y la degradación.
- Los científicos necesitan:
 - identificar medidas efectivas y factibles;
 - asesorar sobre los límites que tienen sentido tanto ecológico e institucional;

- elaborar un equivalente conceptual a un rendimiento máximo sostenible para ecosistemas (Hall, 1999; Murawski, 2000);
 - identificar un juego parsimonioso de indicadores ecosistémicos y valores de referencia asociados;
 - evaluar los riesgos ecológicos de manera creíble;
 - desarrollar estrategias de rehabilitación;
 - elaborar caminos de transición asequibles;
 - integrar las ciencias sociales; y
 - comunicarse con los pescadores.
- La industria necesita:
 - cambiar activamente la imagen de la industria;
 - afrontar el reto de la reducción de capacidad;
 - adoptar artes y prácticas más amigables ambientalmente; y
 - ejercer presión por los derechos de pesca.

Más aún, el EEP incrementa la implementación de los lineamientos existentes de manejo pesquero. Un impuesto (o un impuesto sobre productos) puede ser impuesta en pesquerías comerciales a cambio del derecho a la pesca (lo cual es el caso en muchas instancias), pero esto no parecería apropiado para muchas pesquerías a pequeña escala, y los costos podrían ser reducidos a través de la devolución de responsabilidades y del co manejo, auto manejo, y la movilización de la presión social para mejorar el cumplimiento. Sin embargo, esto puede requerir costos adicionales para mejorar la capacidad de implementación local, la coordinación y el control (García y Cochrane, 2005).

ANEXO 3

Enfoque precautorio

El enfoque precautorio en el manejo pesquero es sobre ser cauto cuando la información científica es incierta, y no usar la ausencia de información científica adecuada como una razón para posponer acciones o no tomar acción para evitar un daño serio a las poblaciones de peces o su ecosistema.

Un enfoque precautorio es, por ende, un juego de medidas y acciones acordadas, incluyendo cursos futuros de acción, que asegura una previsión prudente y reduce o evita el riesgo para el recurso, el medio ambiente y las personas, en la mayor medida posible, teniendo en cuenta las incertidumbres existentes y las posibles consecuencias de equivocarse (FAO, 1996). Las orientaciones técnicas de la FAO sobre el enfoque precautorio para pesquerías incluyen medidas precautorias para cuatro situaciones típicas: i) pesquerías nuevas o en desarrollo; ii) pesquerías sobre utilizadas; iii) pesquerías totalmente utilizadas; y iv) pesquerías tradicionales o artesanales (FAO, 1996) (Cuadro 1). Algunas de estas aplicarán a todos los tipos de pesquerías, mientras que otras serán útiles solo en situaciones específicas tales como en pesquerías sobreexplotadas. Las medidas pueden ser incluidas en planes completos de pesquerías y también pueden ser usadas en el plan interino para acción precautoria inmediata hasta que varios planes de manejo propuestos hayan sido evaluados y aprobados para reemplazar esta acción interina.

Cuadro 1 **Mesures d'approche de précaution**

Pesquerías nuevas o en desarrollo

- Siempre hay que controlar el acceso a la pesquería pronto, antes que aparezcan los problemas. Una pesquería de acceso abierto no es precautoria. Inmediatamente poner un tapón conservativo (o nivel por defecto) tanto en la capacidad de pesca como en la tasa de mortalidad total. Esto puede ser logrado mediante la limitación del esfuerzo o la captura total permitida.
- Construye en la flexibilidad para que sea posible el sacar a las embarcaciones de la flota, si esto se hace necesario. Para evitar nuevas inversiones en la capacidad de pesca, de licencias temporales a barcos de otras pesquerías.
- Para limitar los riesgos al recurso y al ambiente, utilice el cierre de áreas. Las áreas cerradas proveen refugios para poblaciones de peces, protegen el hábitat y proveen áreas para comparación con áreas con pesca.

Encadré 1 (Continuación)

- Establezca puntos de referencia precautorios, límites biológicos preliminares (ej. biomasa reproductora menor al 50 por ciento de la biomasa inicial) en la etapa de planificación.
 - Fomente la pesca de manera responsable para garantizar a largo plazo la persistencia de una población productiva u otras partes del ecosistema.
 - Fomente el desarrollo de las pesquerías que son económicamente viables sin subsidios a largo plazo.
 - Establezca un sistema de recolección de datos y presentación de informes para las pesquerías nuevas en etapas tempranas de su desarrollo.
 - Inicie inmediatamente un programa de investigación en la población y en la pesquería, incluyendo la respuesta de las embarcaciones a regulaciones.
 - Tome ventaja de las oportunidades para la creación de situaciones experimentales para generar información sobre los recursos.

Pesquerías sobreutilizadas

- Limite el acceso inmediatamente a la pesquería y ponga un tapón para un futuro incremento en la capacidad pesquera y en la tasa de mortalidad por pesca.
- Establezca un plan de recuperación que reconstruirá la población por encima de un período de tiempo específico con una certeza razonable.
- Reduzca la tasa de mortalidad por pesca por suficiente tiempo para permitir la reconstrucción de la población reproductiva.
- Cuando hay una buena clase anual, de prioridad a la utilización de reclutas para la recuperación del stock en lugar de aumentar la cosecha permitida.
- Reduzca la capacidad pesquera para evitar la recurrencia de la sobreutilización.
- Como alternativa, permita que las embarcaciones pasen de una pesquería sobre utilizada a otra pesquería, siempre y cuando la presión de esta redistribución no ponga en peligro la pesca a la que las embarcaciones se dirigen.
- No utilice la reproducción artificial como sustituto de las medidas cautelares mencionadas anteriormente.
- En el plan de manejo, establezca puntos de referencia biológicos para definir la recuperación, el uso de medidas del estado de la población, como la biomasa reproductora, la distribución espacial, la estructura por edades, o el reclutamiento.

Encadré 1 (Continuación)

- Para las especies en las que es posible, vigile de cerca la productividad y la superficie total del hábitat requerido para proporcionar un indicador más de cuando se necesita una medida de manejo.

Pesquerías totalmente utilizadas

- Asegura que hayan los medios para mantener la mortalidad por pesca y la capacidad de pesca en el nivel actual.
- Hay muchos “signos de alerta” que una población está siendo sobreutilizada (ej. la estructura de edad de los reproductores se cambia a una proporción inusualmente alta de peces jóvenes, reducción de la distribución espacial de la población o la composición de especies en la captura). Estos signos de alerta deben dar lugar a acciones de investigación de acuerdo a los procedimientos preestablecidos mientras se toman acciones de manejo, como se señala a continuación.
- Cuando los puntos de referencia precautorios o límite se abordan de cerca, las medidas preestablecidas se deben tomar de inmediato para garantizar que no se sobrepase.
 - Si los puntos de referencia límite se exceden, los planes de recuperación deben aplicarse de inmediato para restablecer la población. Las recomendaciones para las poblaciones sobreexplotadas descritos a continuación deben ser implementadas.
 - Para evitar la reducción excesiva de la capacidad reproductiva de una población, se debe evitar la recolección de peces inmaduros a menos que exista una fuerte protección de la población reproductora.

Pesquerías tradicionales o artesanales

- Mantenga algunas áreas cerradas a la pesca para limitar los riesgos al recurso y al ambiente.
- Delege parte de la toma de decisiones, especialmente los cierres de zonas y limitaciones de entrada, a las comunidades locales o cooperativas.
- Asegúrese que la presión pesquera de otros segmentos de la pesquería (ej. industrial) no agotan los recursos al punto en el que se requiere una acción correctiva severa.
- Investigar los factores que influyen en el comportamiento de las cosechadoras para desarrollar enfoques que pueden controlar la intensidad de la pesca.

Fuente: FAO (1996).

ANEXO 4

Iniciativas para mejorar el manejo sostenible de los recursos pesqueros silvestres

Las preocupaciones sobre la sostenibilidad de las poblaciones de recursos pesqueros originalmente se enfocó en las pesquerías de captura para el consumo, pero este enfoque se ha ampliado a otras poblaciones de peces silvestres y a la acuicultura. Hay varias iniciativas a través que de la cadena de suministro, que incluye:

- el desarrollo de estándares de certificación de sostenibilidad que incorporen criterios para la sostenibilidad de las pesquerías de los peces alimento y de peces para alimento;
- el desarrollo de sistemas de negocios-a-negocios para dar seguridad de la calidad de la harina y aceite de pescado, incluyendo la sostenibilidad de las poblaciones de peces;
- la emergencia de políticas individuales de minoristas, incluyendo la prohibición directa de harina y aceite de pescado de ciertas pesquerías; y un entusiasmo renovado entre ciertos grupos para tratar el asunto (SFP, 2009).

Desarrollo de criterios/indicadores de sostenibilidad

Cualquier estándar de certificación para certificar que un recurso pesquero es sostenible debe ser guiado por unos criterios e indicadores bien definidos para medir la sostenibilidad de la población. Los criterios o indicadores para determinar la sostenibilidad de pesquerías de reducción específicas basadas en las variaciones de los desembarque, capacidad pesquera de la biomasa y del esfuerzo, y en la existencia e implementación de regímenes adecuados de manejo pesquero (Yndestad y Stene, 2002; SEAFEEDS, 2003; Bjørndal *et al.*, 2004) dan poca o no consideración a las implicaciones ecosistémicas más amplias, tales como las interacciones tróficas, la destrucción del hábitat y los beneficios y riesgos económicos y sociales potenciales (Parsons, 2005).

El rol de los indicadores y puntos de referencia es tan fundamental al manejo con enfoque ecosistémico de las pesquerías (EEP) como lo es para el manejo de pesquerías convencionales y para cualquier evaluación de sostenibilidad de pesquerías. La FAO ha producido orientaciones técnicas en el desarrollo de indicadores para desarrollo sostenible de pesquerías marinas de captura (FAO, 1999) que muestran el proceso a seguirse a nivel nacional o regional para establecer un Sistema de Referencia de Desarrollo Sostenible (SRDS) e indicadores. Las orientaciones fueron producidas en apoyo a la implementación del Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCRP, específicamente para el Artículo 7 (Manejo Pesquero), pero también

para los Artículos 6 (Principios Generales), 8 (Operaciones Pesqueras), 10 (Integración de las Pesquerías en el Manejo del Área Costera), 11 (Prácticas Post Cosecha y Comercio) y 12 (Investigación), y cubre todas las dimensiones de sostenibilidad (ecológica, económica, social e institucional), así como aspectos claves del ambiente socio-económico en el cual operan las pesquerías (Tacon, 2009). Estas orientaciones están enfocadas principalmente a los tomadores de decisión y legisladores en pesquerías marinas de captura, pero también son útiles para compañías pesqueras y asociaciones pesqueras, organizaciones no gubernamentales (ONGs) con intereses en desarrollo sostenible y pesquerías y otros grupos preocupados con recursos pesqueros. Éstas son complementarias a las Orientaciones en Manejo Pesquero pero proveen la perspectiva más amplia necesaria para un enfoque sectorial y holístico en la sostenibilidad pesquera.

Las orientaciones incluyen un marco simple para el desarrollo de indicadores basados en el marco de indicadores de la Comisión en Desarrollo Sostenible (CDS) de las Naciones Unidas y varias escalas relacionadas al área geográfica (Cuadro 1).

Marine Stewardship Council (MSC)

En febrero 1996, el Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y Unilever formaron una sociedad con la meta de crear incentivos económicos para la pesca sostenible a través del establecimiento de un Consejo de Administración Marino (Marine Stewardship Council - MSC, por sus siglas en inglés) independiente, sin fines de lucro. La misión del MSC (www.msc.org/)

Cuadro 1
Marco para el desarrollo de indicadores

Dimensión	Escala			
	Global	Regional	Nacional	Local
Económico				
Social				
Ecológico				
Institucional/ Gobernanza				

Fuente: FAO (1999).

es el salvaguardar los suministros de mariscos mundiales promoviendo la mejor opción ambiental, y trabaja para mejorar el manejo responsable de los recursos pesqueros para asegurar la sostenibilidad de las poblaciones mundiales de peces y la salud del ecosistema marino. El MSC alberga y supervisa un programa donde pesquerías que se adhieren a un grupo de criterios predeterminados de pesca sostenible son aptos para la certificación de firmas independientes certificadoras acreditadas por el MSC (Tacon, 2009). En la selección de los criterios para “pesca sostenible” el modelo genérico más ampliamente usado son los principios y criterios para “pesca responsable” desarrollados por el MSC (Huntington y Hasan, 2009). Los principios y criterios del MSC consideran si una pesquería es sostenible dependiendo de la demostración de:

- el mantenimiento y restablecimiento de poblaciones saludables de las especies objetivo;
- el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas;
- el desarrollo y mantenimiento de sistemas efectivos de manejo pesquero, que tomen en cuenta todos los aspectos biológicos, tecnológicos, económicos, sociales, ambientales y comerciales; y
- obediencia con las leyes y estándares relevantes locales y nacionales y los entendimientos y acuerdos internacionales (Huntington y Hasan, 2009).

Los productos de pesquerías certificadas a los estándares MSC pueden llevar un logo, que provee a los consumidores la opción de seleccionar productos pesqueros que vienen de fuentes manejadas sosteniblemente (Tacon, 2009).

Huntington (2004) tomó los criterios básicos del MSC y los adaptó para que se ajusten específicamente a las pesquerías de peces alimento, aplicándolas a las cinco principales pesquerías que proveen la mayor parte de la harina de pescado destinada a la industria piscícola en Escocia (Reino Unido). Para cada indicador, hay tres “guías de puntaje” que asisten a los asesores a determinar el puntaje sobre 100. Por ejemplo, hay guías de puntaje para lo que pasa a los 60, 80 y el puntaje ideal es 100.

Huntington y Hasan (2009) resaltaron las siguientes ventajas y limitaciones del enfoque MSC:

- Responde bien a asuntos pesqueros y ecosistémicos. No obstante, no provee una evaluación específica de los elementos económicos o sociales.
- Provee un enfoque cuantitativo vigoroso para evaluar los principales elementos sobre los cuales se debe asegurar que una pesquería es sostenible.
- No es claro si puede ser aplicado exitosamente a pesquerías de peces alimento, cuyas principales especies constituyen una presa de forrajeo, a

diferencia de muchos de los grandes depredadores que han sido el foco de muchos sistemas de certificación de la pesca hasta la fecha.

- Hace ver las consecuencias de la eliminación de las especies pertinentes en la estructura y función del ecosistema, pero ha sido un reto para detectar y cuantificar los efectos en la práctica.

Aquellos miembros de la cadena de suministro de la acuicultura con un interés en la definición de estándares sostenibles para los alimentos han sido entusiastas sobre el potencial de conseguir harina y aceite de pescado de pesquerías con certificación MSC, pero hasta hace poco, ha habido pocas pesquerías de peces alimento que han intentado la certificación o han cumplido los estándares requeridos (SFP, 2009). Actualmente, la única pesquería con certificación MSC usada para harina y aceite de pescado es la del arenque del Mar del Norte (388 000 toneladas en 2007 – 2.4 por ciento de la captura total destinada para harina y aceite de pescado) y la del arenque desovante en primavera de Noruega (1 267 000 toneladas en 2007 – 7.8 por ciento de la captura total destinada para harina y aceite de pescado). Consecuentemente, solo apenas un poco más del 10 por ciento del total capturado para harina y aceite de pescado es certificado por el MSC. Es poco probable que grandes volúmenes de harina y aceite de pescado de pesquerías con certificación MSC esté disponible a corto plazo, aunque existen causas para optimismo a largo plazo.

Con mayor interés en asegurar la sostenibilidad de los productos de acuicultura a través de la cadena de producción, la certificación de las poblaciones de peces alimento ha llegado a ser una prioridad – incluso se ha convertido una prioridad en el MSC, la cual ha lanzado una sociedad con la Asociación de Suelo para desarrollar fuentes sostenibles certificadas de harina y aceite de pescado para la dieta de peces orgánicos cultivados (Fishupdate.com, abril 2006). Dinamarca tiene la pesquería más grande de la Unión Europea para la producción de harina y aceite de pescado y ha prometido tener todas sus pesquerías certificadas por el MSC antes del fin del año 2012, y se anunció que la gran pesquería de anchoveta peruana (5.8 millones de toneladas en 2007 – 35.6 por ciento de la captura total destinada para harina y aceite de pescado) entrará en una fase de pre evaluación de la certificación MSC (SFP, 2009). Dada la naturaleza de la demanda del estándar, puede pasar un tiempo antes que la pesquería es certificada; pero si la certificación se da, asegurará que grandes volúmenes de harina y aceite de pescado sostenible se pondrán disponibles.

Organización Internacional de Harina y Aceite de Pescado (OIHAP)

OIHAP es una organización internacional sin fines de lucro que representa a los productores de harina y aceite de pescado y negocios relacionados en todo el mundo. La OIHAP tiene casi 200 miembros en casi 40 países y representa

cerca de los dos tercios de la producción más cerca del 80 por ciento de las exportaciones de harina y aceite de pescado a nivel mundial (www.iffonet.net). En mayo del 2008, la OIHAP anunció que estaba produciendo un Código de Prácticas Responsables para Harina y Aceite de Pescado. El código será un esquema de certificación de negocio-a-negocio que asegurará, entre otras cosas, que los productos de harina y aceite de pescado han sido derivados de pesquerías que se ajustan a los elementos claves del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO y que se cumple además con todas las leyes nacionales relacionadas a la pesca. El cumplimiento será establecido a través de una auditoría de terceros interesados basados en un estudio de escritorio (SFP, 2009). Las pesquerías que ya están certificadas por el MSC serán automáticamente consideradas como que cumplen en términos de sostenibilidad. La creación del código ha sido guiada por un comité técnico de asesoramiento que incluye un rango de usuarios tales como los productores de harina y aceite de pescado, comerciantes, procesadores, fabricantes de alimento, minoristas y ONGs ambientales. La información sobre el estado operativo del código no está todavía disponible.

Iniciativa del Fishmeal Information Network (FIN)

La Red de Información de Harina de Pescado (Fishmeal Information Network – FIN, por sus siglas en inglés) es un recurso de información y una fuente de contactos para la harina de pescado, su cadena de suministro y su rol en la nutrición de ganado. El FIN espera presentar información con base a hechos, evidencia independiente y opinión de expertos respetados en harina de pescado y su uso. El FIN (www.fin.org.uk) es una iniciativa de la Asociación de Comercio de Granos y Alimentos (ACGA) que representa más de 800 proveedores de harina de pescado, otros ingredientes de alimentos animales, granos, legumbres y arroz en más de 80 países. La ACGA espera promover el comercio internacional y proteger los intereses de sus miembros y ha sido una fuerza impulsora desde 1971, cuando fue establecida como un resultado de la unión entre la Asociación de Comercio de Maíz de Londres y la Asociación de Comercio de Alimento de Ganado.

Las principales actividades del FIN son:

- proveer una fuente de información y un punto de contacto para la industria en general;
- proveer información completa con hechos relacionados a la harina de pescado, tratar preocupaciones y resaltar los beneficios positivos de su uso como ingrediente de alimento;
- monitorear y comunicar efectivamente la actitud de la industria hacia la harina de pescado y los efectos de los cambios de especificación puede tener en su uso;

- salvaguardar las opciones de los productores de ganado para usar harina de pescado bajo esquemas de seguridad y calidad relevantes o dentro de criterios de producción especificados por compradores individuales;
- asegurar que las decisiones reguladoras sobre alimentos tomadas a nivel del Reino Unido y la Unión Europea no discriminen injustamente o sin justificación la harina de pescado; y
- proveer asesoría práctica a productores de ganado sobre la harina de pescado y su uso como un ingrediente del alimento.

International Council for the Exploration of Sea (ICES)

El Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES, por sus siglas en inglés) (www.ices.dk) es una organización científica independiente que asesora a los gobiernos del Mar del Norte y del Atlántico Noreste en el estado y manejo de las poblaciones pesqueras comerciales. La información colectada por el ICES es desarrollada en asesoría sin sesgo, apolítica sobre el ecosistema marino.

En Europa, la mayor parte del trabajo en las poblaciones del norte es a través de ICES, lo que incluye varios grupos de trabajo relevantes:

- Grupo de Planeación de los Monitoreos del Arenque;
- Grupo de Planeación en Monitoreos de Ecosistemas Pelágicos en el Atlántico Noreste;
- Grupo de Estudio Ecosistémico Regional para el Mar del Norte;
- Grupo de Estudio en Métodos de Evaluación Aplicables a la Evaluación Poblacional de Arenque Desovante en Primavera de Noruega y Bacaladilla;
- Grupo de Estudio en Ecología Regional de Pelágicos Pequeños;
- Grupo de Estudio en la Estimación de la Biomasa Desovante de Sardinas y Anchoas;
- Grupo de Estudio en los Efectos Ecosistémicos de las Actividades Pesqueras;
- Grupo de Estudio en las Pesquerías de Pelágicos del Norte y Bacaladilla; y
- Grupo de Trabajo en la Evaluación de la Macarela, Jurel, Sardina y Anchoa.

Estos grupos de trabajo alimentan información al proceso de toma de decisiones a través del Grupo Asesor en Manejo Pesquero (GAMP) de ICES. El GAMP se reúne dos veces por año (en verano y a fin de otoño) para preparar su asesoría, la cual es traducida en medidas de manejo pesquero operativas por los gobiernos nacionales y en la UE. El manejo pesquero de la UE en el Mediterráneo tiene a estar enfocada en las pesquerías costeras. En general, los límites de captura y las cuotas de la UE no son aplicables en el Mediterráneo, con excepción de los límites en atún rojo que han sido introducidos en respuesta a las recomendaciones de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA).

Comisión General de Pesca para el Mediterráneo (CGPM)

El trabajo de la Comisión General de Pesca para el Mediterráneo (CGPM) se ha enfocado en poblaciones compartidas o transzonales, especialmente aquellos que involucran especies pelágicas y demersales grandes. El Sub Comité en Evaluación Poblacional (SCEP) del CGPM evaluó recientemente las poblaciones de 11 especies pelágicas pequeñas, lo que resultará en el desarrollo de programas de manejo para controlar las pesquerías la pesca de arrastre pelágico y cerco explotación de la anchoa europea (*Engraulis encrasicolus*), sardina (*Sardina pilchardus*) y espadín (*Sprattus sprattus*) (FAO, 2006a).

La UE ha producido una estrategia y plan de acción para mejorar la asesoría científica e investigación en evaluación poblacional en aguas de estados costeros que no son de la UE. Esto combinará acciones para: (i) mejorar la colección de información, manejo y uso; (ii) incrementar el nivel de investigación, especialmente en las consideraciones ecosistémicas; (iii) fortalecer el rol de las organizaciones pesqueras regionales (OPRs); y, (iv) proveer mayor cooperación con organizaciones europeas de investigación y asesoramiento, así como mejorar la capacidad de las administraciones pesqueras nacionales para operar dentro de un contexto regional.

Finalmente, la presión para un mejor el manejo de las poblaciones de peces alimento debe venir tanto de industria acuícola como de los consumidores. Una de las barreras a la certificación ambiental de la acuicultura en Europa ha sido la capacidad para estar seguro de la sostenibilidad de las harinas y aceites de pescado en los alimentos compuestos. Como se mencionó anteriormente, esto se ha convertido en un tema cada vez más importante, con los fabricantes de alimentos que esperan el FIN la tranquilidad. También ha habido una creciente presión para la certificación independiente a través de esquemas como el estándar del MSC para la pesca responsable.

ANEXO 5

Iniciativas para desarrollar estándares de sostenibilidad para alimentos de acuicultura

La atención cada vez mayor sobre los recursos pesqueros sostenibles también se ha manifestado en el compromiso en torno a criterios de alimentos para el desarrollo de estándares de certificación de acuicultura y las actividades de campaña de organizaciones no gubernamentales (ONGs) sobre el manejo de algunas pesquerías que suministran harina y aceite de pescado. También ha habido iniciativas individuales por algunos minoristas y procesadores para fijar y mantener estándares específicos de sostenibilidad para los alimentos acuícolas.

Diálogos de Acuicultura del Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF) y el Consejo de Administración Acuícola

WWF, una ONG de conservación (www.wwf.org), es clave en juntar a los diferentes usuarios tales como científicos, acuicultores, procesadores, minoristas, fabricantes de alimento y ONGs ambientalistas para desarrollar un conjunto de criterios comunes para la certificación del cultivo sostenible de 12 especies diferentes (camarón, salmón, abulón, almejas, mejillones, vieiras, ostras, pangasius, tilapia, trucha, jurel de Castilla [*Seriola*] y cobia). El trabajo en tilapia, pangasius, abulón y bivalvos (mejillones, almejas, vieiras y ostras) ha sido completado, mientras que los estándares para salmón, trucha y camarón están disponibles en borrador. El trabajo en *Seriola* y cobia fue iniciado recientemente. WWF también está creando el *Consejo de Administración Acuícola*, que se espera esté operativo en el 2011, y el cual trabajará con terceros interesados para certificar las granjas acuícolas en función de los estándares desarrollados.

Alianza Global de Acuicultura

La Alianza Global de Acuicultura (GAA, por sus siglas en inglés), una asociación de comercio sin fines de lucro dedicada a avanzar ambiental y socialmente de manera responsable la acuicultura, tiene un grupo de estándares de certificación para camarónicas, granjas de tilapia y pez gato americano, y plantas procesadoras de mariscos. Hay una cierta conciencia de los problemas de sostenibilidad de alimentos (ej. en el estándar de tilapia hay un requisito que las “granjas deben monitorear exactamente las entradas de alimento y minimizar el uso de harina y aceite de pescado derivados de pesquerías silvestres” y hay una intención que “Los ingredientes basados en pesquerías de fuentes silvestres no deben venir de pesquerías sostenibles”). Sin embargo, no es claro cómo la sostenibilidad de las pesquerías sería medida. La GAA

actualmente tiene borradores de orientaciones para una mejor práctica de acuicultura relacionadas a molinos de alimento que dice: “los molinos de alimento no deberán procurarse harina y aceite de pescado de poblaciones de peces para los cuales el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (www.ices.dk), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) o la Asociación para la Pesca Sostenible (SFP por sus siglas en inglés, www.sustainablefish.org) han emitido una recomendación de no pescar, cosecha insostenible o sobre explotación, o han identificado a la población como en condición crítica. Productos de pesquerías ilegal, no declarada y no reglamentada también deben ser evitados. A cambio, los productores de alimento acuícola deben favorecer activamente los aceites marinos y las proteínas derivadas de pesquerías que son clasificadas por terceros interesados internacionales acreditados, tales como FAO, MSC o SFP, como pescadas sosteniblemente, pescadas totalmente o sub explotadas. Adicionalmente, para reforzar el abastecimiento sostenible, los productores de alimento acuícola deben favorecer activamente la consecución de aceites y proteínas marinas de proveedores certificados por programas tales como el Estándar del Aprovisionamiento Responsable Global (*Global Responsible Sourcing Standard*, en inglés) definido por la Organización Internacional de Harina y Aceite de pescado”. La GAA está expandiendo el rango de especies para las cuales puede proveer estándares de acuicultura. Actualmente hay un grupo de trabajo en acuicultura de salmón, que espera producir un estándar técnico para el 2010 (y este puede incluir criterios más explícitos sobre sostenibilidad de alimento).

Buenas prácticas para la fabricación de alimentos para acuicultura

Las orientaciones técnicas para buenas prácticas para la fabricación de alimentos para acuicultura (FAO, 2001) han sido preparadas por FAO en apoyo al artículo 9 del CCRP en lo concerniente al Desarrollo de la Acuicultura, y en apoyo particular al Artículo 9.4.3 del CCRP en relación a la selección y uso de alimentos y aditivos. El objetivo de estas directrices es promover el cumplimiento de buenas prácticas de fabricación (BPF) durante la adquisición, manipulación, almacenamiento, elaboración y distribución de alimentos para la acuicultura compuesto por animales acuáticos cultivados. Las directrices técnicas se prestan en los siguientes aspectos de la fabricación de alimentos:

- ubicación del sitio y diseño de las instalaciones de fabricación;
- selección y compra de las materias primas, incluyendo control de calidad de los ingredientes;
- recepción de ingredientes;
- almacenamiento y manipulación de ingredientes y productos terminados;
- procesamiento de los ingredientes del alimento;

- formulación y fabricación del alimento;
- empaquetamiento y etiquetado;
- almacenamiento y envío;
- métodos y análisis de muestreo;
- retiro del mercado de producto defectuoso o mal etiquetado;
- limpieza de la planta y seguridad laboral; limpieza;
- mantenimiento y reparación de la planta;
- personal;
- documentación.

Las BPF tienen varias orientaciones relevantes al mantenimiento sostenible de las poblaciones de peces alimento y al uso sostenible de peces en alimentos acuícolas. El propósito de las orientaciones indica que “el asegurar la calidad es una responsabilidad directa de todos los empleados del molino de alimentos, y cada uno será hecho responsable de seguir procedimientos aceptados para implementar buenas prácticas de fabricación (BPF) para la producción de alimentos acuícolas”. Esta rendición de cuentas puede ser extendida a asegurar que la compra de harina y aceite de pescado para la fabricación sea de proveedores que pueden asegurar que los productos fueron preparados de peces procurados de poblaciones de peces alimento sostenible. Esto sólo puede ser efectivo una vez que las poblaciones de peces alimento son certificados como sostenibles. Más aún, el propósito enfatiza que el uso de peces como alimento y/o el uso de materias primas alternativas no debe comprometer la seguridad alimentaria y la calidad de los productos acuícolas y que “alimentos acuícolas de calidad sólo pueden ser hechos usando fuentes de ingredientes de calidad, y no del uso de ingredientes inferiores, podridos o dañados o contaminados de alguna forma; la protección tanto de la salud humana como animal son también consideraciones en la producción de alimentos acuícolas de calidad costo-efectiva”.

Para salvaguardar la seguridad alimentaria y la calidad de los productos de acuicultura del uso de peces como alimento y materias primas alternativas (tanto de origen animal como vegetal) en alimentos, la Sección 6 (Selección y compra de materias primas, incluyendo control de la calidad de ingredientes), Sección 8 (Almacenamiento y manipulación de ingredientes y productos terminados) y Sección 13 (Métodos y análisis de muestreo) de las orientaciones incluye lo siguiente:

- Alimentos de calidad empiezan con ingredientes de calidad, y es la responsabilidad del fabricante el asegurar que los ingredientes usados en los alimentos son saludables y seguros.
- Para este fin, el comprador del fabricante debe tener un grupo de estándares para ingredientes a ser comprados y solo comprarlos de vendedores de

ingredientes probos que se ajustan a los estándares de compra del molino (Sitasit, 1995; Pike y Hardy, 1997; Boonyaratpalin y Chittiwan, 1999).

- Adicional a las características nutritivas y analíticas de los alimentos, las especificaciones deben incluir: origen y fuente; cualquier detalle del procesamiento; peligros y limitaciones; e información miscelánea incluyendo contenido de humedad y posibles contaminantes no peligrosos (Tan, 1993; Kangleon, 1994; Polidori y Renaud, 1995).
- Las micotoxinas que se encuentran en ingredientes de alimento mohosas, aún a concentraciones muy bajas de pocas partes por millón, tienen efectos perjudiciales en las especies acuáticas cultivadas (Li, Raverty y Robinson, 1994; Meronuck y Xie, 2000). Hay más de 100 micotoxinas diferentes y su impacto en las especies acuícolas no está bien entendido (Trigo-Stocki, 1994; Lovell, 2000).
- La garantía del proveedor debe ser incluida en la orden de compra, mostrando la idoneidad de un ingrediente para la alimentación animal y que el ingrediente no está adulterado y que cumple con las regulaciones gubernamentales (UKASTA, 1998, 2000, 2001).
- Los ingredientes que son secos deben mantenerse secos y frescos y usarlos a medida que van llegando. Como regla general, el porcentaje de humedad debe ser inferior al 13 por ciento, particularmente en zonas húmedas y/o tropicales (Parr, 1988; Cruz, 1996).
- Mientras que el procesamiento puede diluir o eliminar las concentraciones de moho y los insectos, y mantener el equipo de almacenamiento libre de polvo y acumulación de alimentos viejos evita o al menos reduce la posibilidad de contaminación de los alimentos terminados.
- El muestreo de los ingredientes crudos y los productos terminados de producción de alimentos acuícolas deben realizarse de manera rutinaria con el fin de estar seguro de que las materias primas que entran en la alimentación y el alimento terminado en sí satisfacen las especificaciones de la fórmula (Bates, Akiyama y Lee, 1995) y no contienen defectos que podrían ser perjudiciales para la cosecha del agricultor o el consumidor humano.

Los siguientes hechos y recomendaciones en la Sección 6 (Selección y compra de materias primas, incluyendo el control de calidad del ingrediente) de las orientaciones tienen por objeto reducir los impactos sobre el medio ambiente debido al uso de pescado contaminado y sin procesar o de procesamiento de desechos de pescado en los alimentos:

- Las bajas concentraciones de pesticidas o residuos veterinarios pueden tener efectos graves, no sólo en la producción de diversas especies de acuicultura, pero la acumulación de estos residuos puede hacer que las especies acuáticas no sean comercializables si los niveles de las

regulaciones locales son excedidos (Spencer-Garrett, dos Santos y Jahncke, 1997; Boyd y Massaut, 1999; WHO, 1999; Poh Sze, 2000).

- Se debe evitar la realimentación de ingredientes de alimentos derivados de productos de acuicultura no procesados y/o procesados (incluyendo peces cultivados y desperdicios del procesamiento de mariscos, harina de pescado, harina de camarón, animales muertos, etc.) a todo costo para prevenir la posibilidad de diseminación de enfermedades a través del alimento (Gill, 2000; UKASTA, 2001).

ANEXO 6

Iniciativas por minoristas, procesadores y fabricantes de alimento

Adicional a la gran cantidad de trabajo llevado a cabo por varios entes certificadores, asociaciones de mercado y agencias no gubernamentales ambientales, hay también varias políticas adoptadas por minoristas, procesadores y fabricantes de alimento (SFP, 2009). Varios minoristas líderes han desarrollado estándares para piensos para la acuicultura productos que venden:

- Marks y Spencer, y Sainsbury en el Reino Unido requieren que los fabricantes de alimento tomen pasos adecuados para asegurar que toda la materia prima que usan provienen de “fuentes manejadas apropiadamente y sostenibles” o son “obtenidas responsablemente” y
- Whole Foods en los Estados Unidos de América exige que los alimentos acuícolas para salmón no sean obtenidos de pesquerías que han sido determinadas por ciencia independiente e indexada como sobre pescadas, sobre explotadas, agotadas o en descenso.

Más aún, algunos de los fabricantes de alimentos acuícolas líderes (ej. Skretting, EWOS, BioMar) han desarrollado políticas para obtener harina y aceite de pescado de pesquerías que son reguladas y monitoreadas como sostenibles y bien manejadas.

Estas orientaciones técnicas sobre el uso de peces silvestres como alimento en acuicultura han sido desarrolladas en apoyo al Artículo 7 (manejo pesquero responsable) y Artículo 9 (desarrollo de la acuicultura) del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, y en apoyo particular a los Artículos 9.1.3, 9.1.4 y 9.4.3. Los objetivos de las orientaciones son contribuir hacia el desarrollo de la acuicultura y el uso sostenible de las poblaciones de peces alimento. Las orientaciones cubren varios asuntos relevantes al uso de peces silvestres en alimentos para acuicultura, incluyendo los impactos ecosistémicos y ambientales, consideraciones éticas sobre el uso responsable de peces como alimento, tecnología y desarrollo de la acuicultura, y las necesidades de información y estadísticas para el manejo del desarrollo de la acuicultura. Se considera brevemente los asuntos específicos relacionados al manejo de los recursos pesqueros que pueden ser usados como alimento, por cuanto éstas han sido tratadas en desarrollo en otras orientaciones de la FAO sobre el manejo pesquero y las cuales, inter alia, también aplicarían a estas pesquerías.

ISBN 978-92-5-306715-2 ISSN 1020-5314



9 7 8 9 2 5 3 0 6 7 1 5 2

I1917S/1/05.13