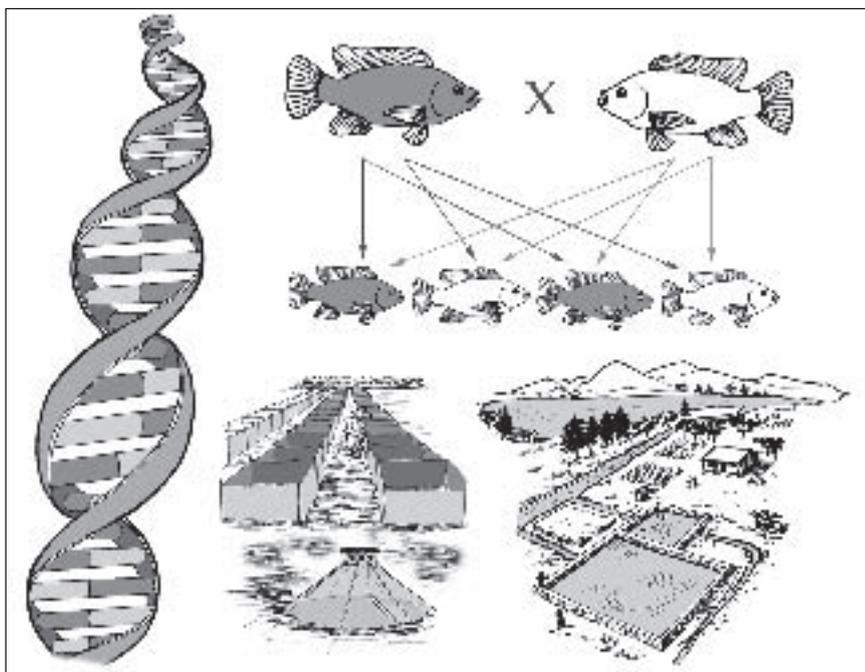


DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

3. Gestión de los recursos genéticos



Diseño de la cubierta, ilustraciones y diseño gráfico por Emanuela D'Antoni,
Devin M. Bartley y José Luis Castilla Civit.

DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

3. Gestión de los recursos genéticos

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (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.

ISBN 978-92-5-306045-0

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia o por correo electrónico a: copyright@fao.org

© FAO 2009

PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO

Estas orientaciones técnicas han sido preparadas por el Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) bajo la coordinación de Devin M. Bartley (Oficial Superior de Recursos Pesqueros) con el apoyo del Programa Regular de la FAO, la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO, el Programa FishCode de la FAO (Programa interregional de asistencia a países en desarrollo para la aplicación del Código de Conducta para la Pesca Responsable) y el World Fisheries Trust (WFT – Fondo Mundial para la Pesca). Los siguientes expertos en el campo del manejo de los recursos genéticos contribuyeron a capítulos individuales en las orientaciones: Devin M. Bartley, Malcolm C.M. Beveridge, Randall E. Brummett, Joachim Carolsfeld, R.J. Lawton, Brian J. Harvey, Anne Kapuscinski, Graham Mair, Raul W. Ponzoni, Roger S.V. Pullin, Douglas Tave y Álvaro Toledo. El editor general para las orientaciones fue Devin M. Bartley con la asistencia de los expertos mencionados más arriba. El formato de diseño fue realizado por José Luis Castilla; el diseño de portada por Emanuela D’Antoni.

La impresión y traducción de estas orientaciones técnicas fueron coordinadas por M. Halwart del Servicio de Gestión y Conservación de la Acuicultura (FIMA) del Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. La mayor parte del trabajo de coordinación y edición para producir estas directrices se llevó a cabo mientras el editor general participaba de un curso de capacitación y desarrollo de personal de la FAO en Victoria, Colombia Británica, auspiciado por el Fondo Mundial para la Pesca. Se agradece el apoyo del Comité Asesor sobre Capacitación Externa de la FAO y del Fondo Mundial para la Pesca.

FAO. 2009. *Desarrollo de la acuicultura. 3. Gestión de recursos genéticos*. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 5, Supl. 3. Roma, FAO. 148p.

RESUMEN

Estas Directrices técnicas han sido desarrolladas con el fin apoyar secciones del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO en los aspectos de la gestión de recursos genéticos. Se proveen sugerencias en la administración y domesticación de las reservas de genitores, programas de mejoramiento genético, programas de difusión para los peces mejorados genéticamente, consideraciones económicas en los programas de mejoramiento genético, monitoreo y evaluación de riesgos, pesca basada en el cultivo, conservación de los recursos genéticos pesqueros, bancos de genes, un enfoque preventivo y relaciones públicas. El manejo efectivo de los recursos genéticos, la evaluación y supervisión de los riesgos pueden ayudar a promover la acuicultura responsable aumentando la producción económica y el rendimiento y ayudando a minimizar los impactos negativos sobre el medioambiente. Los beneficios resultantes de la aplicación responsable de los principios genéticos en la acuicultura deberían comunicarse a los consumidores, formuladores de política, científicos y otros interesados en la pesca responsable y en la acuicultura.

ÍNDICE

Preparación de este documento	iii
Resumen	iv
Lista de los colaboradores	x
Antecedentes	xi
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Valor de la diversidad genética y la necesidad de una gestión de recursos genéticos	2
1.2 Artículos relevantes del Código	4
2 MARCO INTERNACIONAL	7
3 GESTIÓN DE RESERVA DE GENITORES: ENDOGAMIA, DERIVA GENÉTICA Y DOMESTICACIÓN	13
3.1 Introducción	13
3.2 Endogamia	13
3.3 Deriva genética	22
3.4 Domesticación	30
3.5 Restricciones y oportunidades	33
4 METODOLOGÍAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN LA ACUICULTURA	34
4.1 Introducción	34
4.2 Mejoramiento genético en la acuicultura	35
4.3 Planteamientos del mejoramiento genético	36
4.3.1 Cría selectiva	36
4.3.2 Hibridación y cruzamiento	43
4.3.3 Manipulación de los juegos de cromosomas	45
4.3.4 Control del sexo	48
4.3.5 Transgénesis	51
4.3.6 Marcadores genéticos y selección del marcador asistido	53
4.4 El estado actual del mejoramiento genético y perspectiva futura	58

5	DISEMINACIÓN DE VARIEDADES MEJORADAS GENÉTICAMENTE Y ACUERDOS SOBRE LA TRANSFERENCIA DE MATERIAL	60
5.1	Introducción	60
5.2	Transferencia de una variedad mejorada a otro país	61
5.2.1	Introducción	61
5.2.2	Guías para las transferencias	62
5.2.3	Acuerdo de Transferencia de Material (ATM)	63
5.2.4	Protocolos para la transferencia	64
5.3	Diseminación de un variedad mejorada dentro de un país como parte de una estrategia racional de desarrollo acuícola	68
5.4	Discusión	70
Anexo 5.1	Acuerdo de Transferencia de Material	71
6	CONSIDERACIONES ECONÓMICAS RELEVANTES PARA LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO	72
6.1	Evidencias del mejoramiento genético	72
6.2	Factores limitantes para la amplia adopción de la tecnología	72
6.3	Objetivos de la reproducción	73
6.4	Costos y beneficios del programa de mejoramiento genético	75
6.5	Factores que afectan el índice de los beneficios económicos y la relación costos/beneficios de los programas de mejoramiento genético	76
6.6	Utilidad general de los resultados	77
6.7	Ubicación de los valores de los parámetros de base dentro de un contexto real	78
6.8	Análisis de sensibilidad	78
6.8.1	Parámetros biológicos	78
6.8.2	Parámetros económicos	80
6.8.3	Rendimiento operacional	81
6.8.4	Resumen del análisis de sensibilidad	82
6.9	Posibilidad de éxito	82
6.10	Conclusiones	83

7	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y SUPERVISIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO	85
7.1	Introducción	85
7.2	El Código de Conducta	86
7.3	Principios	87
7.4	Evaluación de los efectos genéticos	92
7.5	Evaluación de los efectos ecológicos	94
7.6	Análisis de incertidumbre	95
7.7	Gestión del riesgo ecológico	96
7.7.1	Cría en confinamiento de los organismos alterados genéticamente	97
7.7.2	Vigilancia de la presencia y efectos ecológicos de los organismos alterados genéticamente	97
7.8	Restricciones y oportunidades	99
7.9	Conclusión	100
8	PESQUERÍA BASADA EN EL CULTIVO	102
8.1	Principios generales	102
8.2	Plan de administración de los recursos genéticos para la pesquería basada en el cultivo	103
8.2.1	Pesquería basada en el cultivo donde el material reservado se destina a la reproducción con las especies locales	103
8.2.2	Pesquería basada en el cultivo donde el material reservado se destina a la reproducción entre ellos mismos sin mezclarse con las especies locales	105
8.2.3	Pesquería basada en el cultivo donde el material reservado no está destinado a reproducirse	106
8.3	Supervisión, evaluación y reporte	107

9	CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS DE PECES SILVESTRES Y LA ACUICULTURA	109
9.1	Introducción	109
9.2	Recursos genéticos de peces silvestres	109
9.3	Importancia para la agricultura	111
9.4	Diferentes enfoques de gestión	112
9.4.1	Categorización y priorización	112
9.4.2	Perspectivas intersectoriales	114
9.4.3	Emparejamiento de la acuicultura con la conservación	116
9.4.4	Conservación <i>in situ</i>	117
9.4.5	Conservación <i>ex situ</i>	119
9.5	Información	121
9.6	Conservación acuícola de peces en peligro de extinción	123
9.7	Resumen	124
10	RESERVA DE LOS RECURSOS ACUÁTICOS GENÉTICOS	126
10.1	Introducción	126
10.2	Bancos de genes <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>	126
10.3	Historia	127
10.4	Orientaciones sobre los bancos de gametos y embriones congelados	128
10.5	Orientaciones sobre los bancos de genes vivos (colección de reserva de genitores)	129
10.6	Gestión de datos	129
10.7	Implicaciones de las políticas	130
10.8	Establecimiento de bancos de genes acuáticos	131

11 UN ENFOQUE PRECAUTORIO	132
11.1 Un enfoque	132
11.2 Conclusiones	135
12 RELACIONES PÚBLICAS Y SENSIBILIZACIÓN DEL CONSUMIDOR	137
12.1 Introducción	137
12.2 Estrategias de comunicación	138
12.2.1 Conoce a tu audiencia	140
12.2.2 Establecer socios con el fin de promover los programas de gestión genética	141
12.2.3 Aprender de otros sectores	142
12.2.4 Utilización de la terminología correcta consistente con la legislación nacional e internacional	143
12.3 Conclusión	143
ANEXO 1 Declaración de Nairobi	145

LISTA DE LOS COLABORADORES

Devin M. Bartley
 Departamento de Pesca y
 Acuicultura
 FAO
 Viale delle Terme di Caracalla
 00153 Roma, Italia
 E-mail: devin.bartley@fao.org

Malcolm C.M. Beveridge
 The WorldFish Center
 Box 1261 Maadi 11728
 Cairo, Egipto
 E-mail: m.beveridge@cgiar.org

Randall E. Brummett
 The WorldFish Center
 PO Box 228 (Messa)
 Yaoundé, Camerún
 E-mail: r.brummett@cgiar.org

R.J. Lawton
 The WorldFish Center
 3, Abu El Feda St, 6th Floor
 Zamalek, Cairo
 Egipto

Anne Kapuscinski
 Department of Fisheries, Wildlife
 and Conservation Biology
 University of Minnesota
 200 Hodson Hall
 1980 Folwell Ave.
 St. Paul, MN 55108
 Estados Unidos de América
 E-mail: kapus001@umn.edu

Brian J. Harvey
 755 Emerson St.
 Victoria, B.C.
 Canadá V8R 2C2
 E-mail: bjharvey@telus.net

Graham Mair
 School of Biological Sciences
 Flinders University
 GPO Box 2100
 Adelaide, South Australia 5001
 Australia
 E-mail: graham.mair@flinders.edu.au

Raul W. Ponzoni
 The WorldFish Center
 Jalan Batu Maung
 11960 Batu Maung
 Penang, Malasia
 E-mail: r.ponzoni@cgiar.org

Roger S. V. Pullin
 Consultor de la FAO
 7A Legaspi Park View
 134 Legaspi St
 Makati City, Filipinas
 E-mail: karoger@pacific.net.ph

Douglas Tave
 New Mexico Interstate Stream
 Commission
 121 Tijeras NE, Suite 2000
 Albuquerque, NM 87102
 Estados Unidos de América
 E-mail: douglas.tave@state.nm.us

ANTECEDENTES

1. La pesca ha sido desde la antigüedad una fuente importante de alimentos para la humanidad y de empleo y de beneficios económicos para quienes se dedican a esta actividad. Sin embargo, con el aumento de los conocimientos y la evolución dinámica de la pesca, se constató que, aunque eran renovables, los recursos acuáticos no eran infinitos y era necesario exportarlos de manera apropiada para poder mantener su contribución al bienestar nutricional, económico y social de una población mundial en constante crecimiento.
2. La aprobación en 1982 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar proporcionó un nuevo marco para la mejor ordenación de los recursos marinos. El nuevo régimen jurídico de los océanos confirió a los Estados derechos y responsabilidades para la ordenación y utilización de los recursos pesqueros dentro de sus zonas de jurisdicción nacional, que comprenden alrededor del 90 por ciento de la pesca marina mundial.
3. En los últimos años, la pesca mundial se ha convertido en un sector de la industria alimentaria con una evolución dinámica, y los Estados costeros han procurado aprovechar sus nuevas oportunidades invirtiendo en flotas pesqueras e instalaciones de elaboración modernas, en respuesta a la creciente demanda internacional de pescado y productos derivados. Sin embargo, se puso de manifiesto que para muchos recursos pesqueros no se podía mantener un aumento a menudo incontrolado de la explotación.
4. Se comenzaron a observar signos claros de sobreexplotación de poblaciones importantes de peces, modificaciones de ecosistemas, pérdidas económicas considerables y conflictos internacionales sobre la ordenación y el comercio pesqueros, que representaban una amenaza para la sostenibilidad a largo plazo de la pesca y su contribución al suministro de alimentos. Por consiguiente, el Comité de Pesca de la FAO (COFI), en su 19º período de sesiones celebrado en marzo de 1991, recomendó que se adoptaran con urgencia nuevos enfoques para la ordenación de la pesca que comprendieran la conservación y los aspectos ecológicos, así como los sociales y económicos. Se pidió a la FAO que perfilara el

concepto de pesca responsable y elaborara un Código de conducta para fomentar su aplicación.

5. Posteriormente, el Gobierno de México, en colaboración con la FAO, organizó en mayo de 1992 una Conferencia Internacional sobre la Pesca Responsable en Cancún. La Declaración de Cancún, aprobada en dicha Conferencia, se presentó en la Cumbre de Río de la CNUMAD en julio de 1992, en la que se respaldó la preparación de un Código de Conducta para la Pesca Responsable. En la Consulta técnica de la FAO sobre la pesca en alta mar, celebrada en septiembre de 1992, se recomendó asimismo la elaboración de un Código que se ocupara de las cuestiones relativas a la pesca en alta mar.

6. En su 102º período de sesiones, celebrado en noviembre de 1992, el Consejo de la FAO examinó la elaboración del Código, recomendando que se concediera prioridad a las cuestiones relativas a la alta mar, y pidió que se presentaran propuestas para el Código al período de sesiones de 1993 del Comité de Pesca.

7. En su 20º período de sesiones, celebrado en marzo de 1993, el COFI examinó en general el marco propuesto y el contenido de dicho Código, incluida la preparación de directrices, y aprobó un calendario para la ulterior elaboración del Código. También pidió a la FAO que preparase, «por la vía rápida» y como parte del Código, propuestas para impedir cambios de pabellón de los buques de pesca que afectaran a las medidas de conservación y ordenación en alta mar. En consecuencia, la Conferencia de la FAO, en su 27º período de sesiones celebrado en noviembre de 1993, aprobó el Acuerdo para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en alta mar, que, según la Resolución 15/93 de la Conferencia de la FAO, forma parte integrante del Código.

8. El Código se formuló de manera que se interpretase y aplicase de conformidad con las normas pertinentes del derecho internacional, tal como estaban recogidas en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982, así como con el Acuerdo para la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982 relativo a la conservación y la ordenación de las poblaciones de peces cuyos territorios se encuentran

dentro y fuera de las zonas económicas exclusivas y las poblaciones de peces altamente migratorias, de 1995, y a la vista, entre otras cosas, de la Declaración de Cancún de 1992 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, en particular el Capítulo 17 del Programa 21.

9. La FAO elaboró el Código en consulta y en colaboración con los organismos pertinentes de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales, entre ellas organizaciones no gubernamentales.

10. El Código de Conducta tiene cinco artículos introductorios: naturaleza y ámbito; objetivos; relación con otros instrumentos internacionales; aplicación, seguimiento y actualización; y necesidades especiales de los países en desarrollo. Estos artículos introductorios van seguidos de un artículo en el que se exponen principios generales y de los seis artículos temáticos sobre: ordenación pesquera, operaciones pesqueras, desarrollo de la acuicultura, integración de la pesca en la ordenación de la zona costera, prácticas postcaptura y comercio, e investigación pesquera. Como ya se ha señalado, el Acuerdo para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en alta mar forma parte integrante del Código.

11. El Código tiene carácter voluntario. Sin embargo, ciertas partes están basadas en las normas vigentes del derecho internacional, tal como aparecen en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982. El Código también contiene disposiciones a las que se puede conferir o haber conferido ya carácter vinculante mediante otros instrumentos jurídicos obligatorios entre las Partes, como el Acuerdo para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en alta mar, de 1993.

12. En su 28º período de sesiones, la Conferencia aprobó, mediante la Resolución 4/95, el Código de Conducta para la Pesca Responsable, el 31 de octubre de 1995. En la misma Resolución se pidió a la FAO, entre otras cosas, que elaborara directrices técnicas apropiadas que facilitarían la aplicación del Código, en colaboración con los Miembros y otras organizaciones pertinentes interesadas.