

## HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO DE CAPTURAS INCIDENTALS Y USO DE TÉCNICAS PARA INCREMENTAR LA SUPERVIVENCIA POSTSELECTIVIDAD

por

PETRI SUURONEN

FAO, División Utilización y Conservación de los Recursos,  
Operaciones y Tecnologías de Pesca (FIRO), Viale delle Terme di Caracalla, 00153, Roma, Italia  
correo electrónico: petri.suuronen@fao.org

### SUMMARY

**Tools to manage by-catch and use of technics to increase postselectivity survival.** In 2009 the Committee on Fisheries (COFI) of FAO provided for the preparation of International Guidelines for By-catch Management and Reduction of Discards. The objectives of the guidelines are to minimize catch and mortality to promote responsible fishing, provide orientation on the measures to adopt and improve the records and estimates of all by-catch components. The management plans and best practices include, among others, (i) examination of the determinant factors, obstacles and benefits, (ii) elaboration of measures adequate to each fishery, (iii) adoption of the best practices in cooperation with stakeholders, (iv) promotion of incentives to fishermen, and (v) fostering cooperation taking their views into account. In general, with selective fishing gears by-catch can be reduced by 60-70%. Solutions vary according to fisheries and regions. A device or method that works properly in one area does not necessarily do in others. Practical, effective and enforceable solutions are needed. Selective fishing is justified only if a significant number of fish and other organisms that escape survive. Different technics are required to counteract the numerous factors that affect survival of specimens that escape trawl nets.

### RESUMEN

En 2009 el Comité de Pesca (COFI) de la FAO dispuso la preparación de Directrices Internacionales para el Manejo de Capturas Incidentales y la Reducción de Descartes. Los objetivos de las directrices se orientan a minimizar las capturas y la mortalidad para promover la pesca responsable, dar orientación sobre las medidas a adoptar y mejorar el registro y las estimaciones de todos los componentes de las capturas. Los planes de manejo y mejores prácticas incluyen, entre otros, (i) el examen de los factores determinantes, inconvenientes y beneficios, (ii) la elaboración de medidas adaptadas a cada pesquería, (iii) la adopción de mejores prácticas en cooperación con las partes interesadas, (iv) la promoción de incentivos a los pescadores, y (v) el fomento de la cooperación tomando en cuenta sus opiniones. En general, con artes de pesca selectivos la reducción de capturas incidentales puede alcanzar un 60-70%. Las soluciones varían según las pesquerías y regiones. Un dispositivo o método que funciona adecuadamente en un área puede no responder en otras. Se requieren soluciones prácticas, eficaces y aplicables. La pesca selectiva se justifica sólo si un número significativo de peces y otros organismos que escapan sobreviven. Es necesario aplicar distintas técnicas para contrarrestar los numerosos factores que afectan la supervivencia de los individuos que escapan de las redes de arrastre.

**Key words:** Fisheries management, survival, selectivity, discards.

**Palabras clave:** Administración pesquera, supervivencia, selectividad, descartes.

---

## DIMENSIONES Y PROBLEMAS DE LAS CAPTURAS INCIDENTALES

---

En 2004, la FAO estimó que los descartes mundiales llegaron a unos 7 millones de toneladas (Kelleher, 2005). Los descartes globales han disminuido durante las dos últimas décadas principalmente porque la utilización de la captura incidental ha aumentado, se han adoptado artes de pesca selectivos y la gestión de pesquerías ha mejorado. Sin embargo, la estimación de las capturas incidentales totales a nivel mundial, incluidos los descartes, ha resultado difícil por varias razones. Dependiendo de la definición utilizada, las capturas incidentales totales pueden superar los 20 millones de toneladas. Una gran proporción de las capturas incidentales está constituida por juveniles de especies con valor económico.

Las capturas incidentales y los descartes plantean numerosos dilemas para la pesca y para aquellos que dependen de este recurso como fuente de alimentos, ingresos y medios de vida. Mientras no se esté en condiciones de controlar todas las causas significativas de mortalidad inducida por la pesca, no será posible asegurar que la explotación de los recursos pesqueros se realice de forma responsable y sostenible a largo plazo y coherente con un enfoque ecosistémico de la pesca. El exceso de capturas incidentales y descartes amenaza la sostenibilidad de las pesquerías y causa conflictos entre usuarios. El desperdicio pesquero también produce una percepción negativa del público.

---

## DIRECTRICES INTERNACIONALES PARA EL MANEJO DE LAS CAPTURAS INCIDENTALES

---

La comunidad internacional ha dado con frecuencia una acogida claramente favorable a las iniciativas para producir directrices destinadas a

la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes. Este sentimiento se ha expresado en muchos foros dentro y fuera del sistema de las Naciones Unidas, en especial a través de resoluciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas (AGNU) sobre la pesca sostenible.

En el 64° período de sesiones de la AGNU se instó a los Estados, las organizaciones subregionales y regionales de ordenación pesquera y demás organizaciones internacionales competentes, a reducir o eliminar las capturas incidentales. También se deberían reducir o eliminar las capturas mediante aparejos perdidos o abandonados, los descartes y las pérdidas posteriores a la pesca, así como apoyar estudios e investigaciones que ayuden a reducir o eliminar las capturas incidentales de peces juveniles. Acogió también con beneplácito el apoyo del Comité de Pesca (COFI) de la FAO en su 28° período de sesiones, en 2009, para la elaboración de directrices internacionales sobre la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes, y la convocatoria por la FAO de las consultas para elaborar tales directrices.

El objetivo de las Directrices es promover la pesca responsable: (i) minimizando las capturas y la mortalidad de las especies así como los tamaños que no se vayan a utilizar de manera acorde con el Código de Conducta para la pesca responsable de la FAO; (ii) dando orientación sobre las medidas que contribuyan a una ordenación más eficaz de las capturas incidentales y reduzcan los descartes; (iii) mejorando la declaración y la contabilidad de todos los componentes de la captura de la cual las capturas incidentales y los descartes constituyan subconjuntos.

Los instrumentos para la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes incluyen, entre otros, (i) controles de los insumos y la producción, (ii) la mejora del diseño y el uso de artes de pesca y dispositivos de mitigación de las capturas incidentales, (iii) medidas espaciales y temporales, (iv) límites de

las capturas incidentales, (v) la prohibición de los descartes, cuando sea aplicable, siempre que las capturas conservadas no puedan ser liberadas vivas y se utilicen de una manera que sea acorde con el Código, y (vi) incentivos para que los pescadores respeten las medidas de ordenación de las capturas incidentales y reducción de los descartes.

Los incentivos para reducir las capturas incidentales incluyen, entre otros, (i) mejor calidad y valor de la captura, (ii) reducción de costos operativos (ahorro de combustible, menos trabajo de “separación”), (iii) mejor imagen pública, (iv) mejores oportunidades de negocio, (v) acceso a nuevos mercados, y (vi) mejores ingresos en general. Se deberían asegurar que las medidas de ordenación de las capturas incidentales y reducción de los descartes sean vinculantes, claras, directas y mensurables; tengan una base científica; se basen en el ecosistema; sean eficientes desde el punto de vista ecológico; sean prácticas y seguras; sean eficientes desde el punto de vista socioeconómico; sean tales que pueda imponerse su cumplimiento; se preparen en colaboración con la industria y las partes interesadas y se apliquen plenamente.

Las directrices internacionales para la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes fueron elaboradas y adoptadas en la Consulta Técnica de la FAO celebrada en Roma en diciembre de 2010 (FAO, 2010). En el 29º período de sesiones, celebrado el 31 de enero-4 de febrero de 2011 en Roma, el COFI aprobó el informe de la Consulta técnica para la elaboración de Directrices internacionales sobre las capturas incidentales y la reducción de los descartes y ratificó las Directivas Internacionales sobre las las Capturas Incidentales y la Reducción de los Descartes.

El Comité recomendó, además, que la FAO prestase apoyo para la creación de capacidades y la aplicación de estas Directrices, y que velara que no se transformaran en obstáculos para el comercio internacional.

---

## PESCA SELECTIVA Y MORTALIDAD- SUPERVIVENCIA DE PECES

---

Por lo general, las capturas incidentales se pueden reducir en un 60-70% con artes de pesca selectivos (Ercoli *et al.*, 2001; Valdemarsen y Suuronen, 2003; Gálvez y Rebolledo, 2005; Melo *et al.*, 2005; Bahamon *et al.*, 2006; Queirolo *et al.*, 2008). Sin embargo, se puede justificar la pesca selectiva sólo si un número significativo de los peces que escapan sobreviven. Si no es así, no hay beneficios (Suuronen, 2005).

Se ha dirigido poca atención hacia la estimación de la supervivencia de los peces que escapan de las redes de pesca y casi ningún estudio ha explicado toda la gama de heridas, el estrés y la mortalidad que pueden ocurrir en diversas condiciones de pesca comercial (Chopin y Arimoto, 1995; Ryer, 2002; Suuronen, 2005; Broadhurst *et al.*, 2006; Suuronen y Erickson, 2010).

El estudio de la mortalidad no es una tarea fácil. Existe una gran variabilidad en la mortalidad. Por ejemplo, el “Alaskan pollock” mostró una mortalidad muy variable en el mismo experimento (Pikitch *et al.*, 2002). La captura de los peces que han escapado no les debería causar ningún daño adicional (Suuronen, 2005). La muestra ha de representar la realidad en términos de condiciones de pesca. Lehtonen *et al.* (1998) desarrollaron un método que permite la toma de muestras de los escapes durante cualquier momento del lance en las condiciones de pesca comercial. Este método permite evaluar la supervivencia para lances (y capturas) cortos y largos.

---

## MORTALIDAD DE DIFERENTES ESPECIES QUE ESCAPAN AL ARRASTRE

---

Más del 50% del total de las capturas marinas del mundo se realizan utilizando artes de pesca de

arrastre (Broadhurst *et al.*, 2006). Son muchos los factores que pueden afectar la supervivencia de los peces que escapan al arrastre, entre los cuales podemos mencionar el tipo de especie, el tamaño, la forma, la temperatura, el contacto con las mallas y con otros peces, y la composición de las capturas (Figura 1).

La variabilidad específica a la supervivencia refleja la resistencia y la capacidad de los individuos para soportar diversos factores, de los cuales los más importantes son el estrés físico y la fatiga asociada con los mecanismos de captura y escape. También la robustez de la piel es importante para la supervivencia. Los peces pueden dañar su piel durante la captura, sobre todo cuando están en el copo, donde se hacinan y agitan (el contacto con las mallas y con otros componentes de la captura,

otros peces, basura). La pérdida de las escamas expone a los individuos a infecciones secundarias causadas por bacterias y hongos, lo que contribuye a la mortalidad a largo plazo. La temperatura del agua (Suuronen *et al.*, 2005) y la hora del día (día-noche) (Suuronen *et al.*, 1995) también pueden afectar a la supervivencia.

El tamaño de los peces también es importante en la supervivencia post escape. Los juveniles tienen menos capacidad de sobrevivir porque tienen menor habilidad para nadar, menor capacidad de evitar contactos con partes del arte, menor fuerza física para luchar contra el flujo del agua en el copo y mayor fragilidad, siendo más susceptibles a todo tipo de heridas y lesiones que los individuos más grandes (Suuronen, 2005; Suuronen y Erickson, 2010).

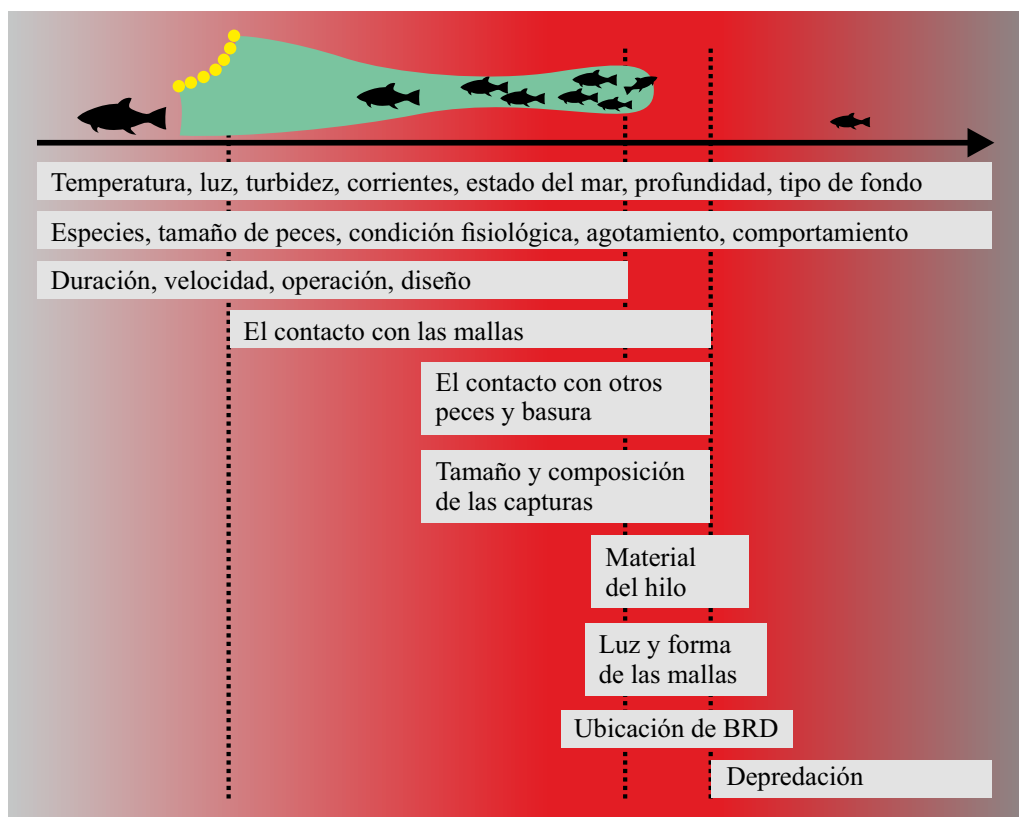


Figura 1. Factores que pueden afectar la supervivencia de peces que escapan al arrastre.  
 Figure 1. Factors that may affect the survival of fishes escaping trawls.

Por lo general, los gádidos como el bacalao, el carbonero, el eglefino y el merlán, tienen baja mortalidad (Soldal *et al.*, 1993; Sangster *et al.*, 1996; Suuronen *et al.*, 1996 a, 2005; Ingólfsson *et al.*, 2002, 2007; Breen *et al.*, 2007). Sin embargo, individuos pequeños (< 15 cm) pueden presentar mortalidades del 20-40% (Suuronen *et al.*, 2005; Ingólfsson *et al.*, 2007). La supervivencia de los peces (gádidos) que escapan cerca de la superficie del agua durante el lance de pesca, aún no se conoce, pero en general se supone que la mortalidad aumenta.

En especies como salmónete, besugo y algunas especies de peces planos (ejemplo lenguado) se ha observado una mortalidad menor (Broadhurst *et al.*, 2006). Las especies pelágicas, como el arenque y el capelán, tienen mortalidad más elevada (Suuronen *et al.*, 1996 b, 1996 c).

Los crustáceos y moluscos, con caparazones duros o exoesqueletos, tienen mortalidad relativamente baja (0-30%). Si los crustáceos pierden las extremidades, esto no necesariamente puede conducir a una mayor mortalidad. Los cefalópodos (calamar) han mostrado altas tasas de mortalidad, pero faltan todavía estudios para confirmarlo.

---

### EFFECTO DEL TAMAÑO Y LA FORMA DE LA MALLA

---

En general, una mayor abertura de las mallas facilita el escape (Ercoli *et al.*, 2001; Gálvez y Rebolledo, 2005; Bahamon *et al.*, 2006; Queirolo *et al.*, 2008), por lo que el daño que se produce será menor. Sin embargo, el cambio del tamaño y la forma de las mallas no son las únicas maneras de reducir el daño físico y la mortalidad (Suuronen, 2005). El tipo de copo no es necesariamente un factor significativo en la determinación del daño y la mortalidad de los escapes. Las mallas cuadradas permanecen abiertas (Suuronen y Millar, 1992), pero los peces aún pueden sufrir abrasión, estrés y lesiones en el interior del arte.

También, las mallas del copo pueden ser bloqueadas por la propia captura (Erickson *et al.*, 1996).

---

### DISPOSITIVOS DE REDUCCIÓN DE CAPTURAS INCIDENTALES (BRDS)

---

Los BRDs están diseñados para facilitar la separación rápida de las capturas no deseadas durante el arrastre. Al estar delante del copo, se reducen al mínimo los daños que se producen en los peces en la parte posterior del copo (Suuronen, 2005). Sin embargo, hasta el momento existen muy pocos estudios dirigidos a la supervivencia.

Algunas experiencias sobre supervivencia, realizadas a nivel internacional, han demostrado que el porcentaje de supervivencia de los peces (gádidos) aumenta si se utilizan grillas separadoras con respecto a las mallas de los copos (Suuronen *et al.*, 1996 c; Misund y Beltestad, 2000; Suuronen, 2005; Ingólfsson *et al.*, 2007). En la pesca de arenque la supervivencia con un rejilla separadora es un poco más alta, pero aún no lo suficiente (Suuronen *et al.*, 1996 c).

Cabe señalar que las rejillas tienen dos funciones principales. Una rejilla en una red de arrastre puede ser usada para guiar a los peces fuera del arrastre o como separadora.

---

### ¿CÓMO MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DE ESCAPE?

---

Cuando la mortalidad de escape es alta, es posible mejorar la supervivencia con diferentes técnicas. Lo más importante es que los peces escapen de una red durante el arrastre y en el menor tiempo posible. Además, el pez que se escapa de un arte de pesca debería hacerlo antes de llegar al copo de la red, que es donde se incrementan los riesgos de heridas serias. Facilitando el escape voluntario de los peces se podría

incrementar aún más la probabilidad de su supervivencia. La utilización de diferentes dispositivos selectivos en posiciones estratégicas en un arte de pesca puede mejorar el escape y supervivencia de los peces juveniles y demás especies que no son el objeto de la pesca. El uso de materiales no abrasivos, el mejor diseño del arte, su maniobra y aparejamiento, podrían mejorar la supervivencia.

---

## CONCLUSIONES

---

Existe una preocupación creciente por el hecho de que el exceso de capturas incidentales y descartes constituye una amenaza para la sostenibilidad a largo plazo de las pesquerías y el mantenimiento de la biodiversidad, lo cual se traduce en una mayor inseguridad alimentaria, y afecta negativamente a los medios de vida de millones de pescadores y trabajadores de la pesca que dependen de los recursos pesqueros. A pesar de los esfuerzos realizados por la FAO, los problemas con los altos niveles de capturas incidentales y los descartes no deseados en las pesquerías de todo el mundo persisten, incluida la captura de peces juveniles con valor económico e importantes desde el punto de vista ecológico.

La mejora de la selectividad de las artes de pesca puede permitir tratar muchos problemas relacionados con las capturas incidentales. Por lo general, las capturas incidentales se pueden reducir significativamente con artes de pesca selectivos. Existen diversas técnicas aplicables a las artes de arrastre. Las soluciones varían entre pesquerías y regiones. Un mismo dispositivo o método que funciona apropiadamente en un área y pesquería, no necesariamente trabaja bien en otras áreas y pesquerías. También pueden existir diferentes resultados en distintas épocas del año. En la búsqueda de una solución debe involucrarse al sector pesquero porque de lo contrario los sistemas no pueden dar los resultados esperados

(Suuronen *et al.*, 2007). Los pescadores poseen un conocimiento práctico único de las artes de pesca y la realidad económica de las pesquerías. Son necesarias soluciones prácticas, eficaces y aplicables. Hay muchas maneras de mejorar la selectividad del arrastre, incluso se pueden combinar distintas técnicas.

Es necesario proporcionar a los pescadores explicaciones claras de las razones por las que es necesario reducir las capturas incidentales en sus pesquerías, las consecuencias en caso contrario y los beneficios que se obtendrán adoptando medidas de reducción de las capturas incidentales (Kuikka *et al.*, 1996; Tschernij *et al.*, 2004; Coll *et al.*, 2008). Las herramientas para minimizar las capturas incidentales incluyen, entre otras, la mejora del diseño y uso de las artes de pesca, la utilización de áreas de vedas, límites sobre las capturas incidentales, la prohibición de los descartes, y controles de la capacidad y de esfuerzo pesqueros. Normalmente es necesaria una combinación de medidas políticas, técnicas y sociales.

Se puede justificar la pesca selectiva sólo si un número significativo de los peces que escapan sobreviven. Son muchos los factores que pueden afectar a la supervivencia de los peces que escapan de las redes de arrastre. El paso a través de una malla o un dispositivo selectivo no es el único factor potencialmente perjudicial. Cuando la mortalidad de escape es alta, es posible mejorar la supervivencia con diferentes técnicas como reduciendo el tiempo que los peces nadan en el copo, facilitando un escape voluntario y rápido, permitiendo que los peces escapen antes de llegar al copo, utilizando paneles de escape, rejillas y otros BRDs en posiciones estratégicas, utilizando materiales no abrasivos en la red, evitando tamaños de capturas excesivas, y evitando que los desechos entren en el copo. Por último, la supervivencia de los peces que escapan cerca de la superficie del agua durante el lance de arrastre aún no se conoce pero en general se supone que la mortalidad aumenta.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

- BAHAMON, N., SARDÀ, F. & SUURONEN, P. 2006. Improvement of trawl selective in the NW Mediterranean demersal fishery by using a 40 mm square mesh codend. *Fish. Res.*, 81: 15-25.
- BREEN, M., HUSE, I., INGOLFSSON, O.A., MADSEN, N. & SOLDAL, A.V. 2007. An assessment of mortality in fish escaping from trawl codends and its use in fisheries management. Final Report (Project SURVIVAL: Q5RS-2002-01603), Bruselas, 300 pp.
- BROADHURST, M.K., SUURONEN, P. & HULME, A. 2006. Estimating collateral mortality from towed fishing gear. *Fish Fish.*, 7: 180-218.
- CHOPIN, F.S.M. & ARIMOTO, T. 1995. The condition of fish escaping from fishing gears – a review. *Fish. Res.*, 21: 315-327.
- COLL, M., BAHAMON, N., SARDÀ, F., PALOMERA, I., TUDELA, S. & SUURONEN, P. 2008. Ecosystem effects of improved selectivity in the South Catalan Sea (NW Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 355: 131-147.
- ERCOLI, R., IZZO, A., SALVINI, L.A., GARCÍA, J.C., BARTOZZETTI, J.D. & ROTH, R.R. 2001. Experiencias de selectividad en los copos de las redes de arrastre y desarrollo de dispositivos selectivos con grillas en la pesquería Argentina. En: BERTOLOTTI, M.I., VERAZAY, G.A. & AKSELMAN, R. (Eds.). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*. Tomo 3. Evolución de la flota pesquera argentina, artes de pesca y dispositivos selectivos. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata: 121-144.
- ERICKSON, D., PEREZ-COMAS, J., PIKITCH, E. & WALLACE, J. 1996. Effects of catch size and cod-end type on the escapement of walleye Pollock (*Theragra chalcogramma*) from pelagic trawls. *Fish. Res.*, 28: 179-196.
- FAO. 2010. Informe de la Consulta técnica sobre la elaboración de las Directrices internacionales para la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes. Roma, 6-10 de diciembre de 2010. Informe de pesca y Acuicultura N° 957, FAO, Roma, 35 pp.
- GÁLVEZ, M. & REBOLLEDO, H. 2005. Estimating codend size selectivity of bottom trawl net in Chilean hake (*Merluccius gayi gayi*) fishery. *Invest. Mar.*, 33 (2): 151-165.
- INGÓLFSSON, O., SOLDAL, A.V. & HUSE, I. 2002. Mortality and injuries of haddock, cod and saithe escaping through cod-end meshes and sorting grids. ICES Council Meeting Papers. Copenhagen, V:32, 22 pp.
- INGÓLFSSON, Ó.A., SOLDAL, A.V., HUSE, I. & BREEN, M. 2007. Escape mortality of cod, saithe, and haddock in a Barents Sea trawl fishery. *ICES J. Mar. Sci.*, 64 (9): 1836-1844.
- KELLEHER, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 470, 134 pp.
- KUIKKA, S., SUURONEN, P. & PARMANNE, R. 1996. The impacts of increased codend mesh size on the northern Baltic Sea herring fishery: ecosystem and market uncertainties. *ICES J. Mar. Sci.*, 53: 723-730.
- LEHTONEN, E., TSCHERNIJ, V. & SUURONEN, P. 1998. An improved method for studying survival of fish that escape through meshes of trawl codends. *Fish. Res.*, 38: 303-306.
- MELO, T., QUEIROLO, D., HURTADO, C., MONTENEGRO, I. & GAETE, E. 2005. Evaluación del uso de paneles de escape de malla cuadrada en la pesquería de arrastre de merluza común. Informe Final Estud. Doc., Pont. Univ. Católica de Valparaíso, 31/2005, 82 pp.
- MISUND, O.A. & BELTESTAD, A.K. 2000. Survival of mackerel and saithe that escapes through sorting grids in purse seines. *Fish. Res.*, 48: 31-41.
- PIKITCH, E., ERICKSON, D., SUURONEN, P., LEHTONEN, E., ROSE, G. & BUBLITZ, C. 2002. Selectivity and mortality of Walleye pollock escaping from the codend and intermediate (exten-

- sion) section of a pelagic trawl. ICES Council Meeting Papers. Copenhagen, V:15, 29 pp.
- QUEIROLO, D., MELO, T. HURTADO, C., MONTENEGRO, I., GAETE, E., MERINO, J., ZAMORA, V. & ESCOBAR, R. 2008. Efecto de uso de paneles de escape de malla cuadrada sobre la reducción de peces juveniles en la pesquería de arrastre de merluza común (*Merluccius gayi gayi*). Lat. Am. J. Aquat. Res., 36: 25-35.
- RYER, C.F. 2002. Trawl stress and escapee vulnerability to predation in juvenile walleye pollock: Is there an unobserved bycatch of behaviorally impaired escapees? Mar. Ecol. Prog. Ser., 232: 269-279.
- SANGSTER, G.I., LEHMANN, K.M. & BREEN, M. 1996. Commercial fishing experiments to assess the survival of haddock and whiting after escape from four sizes of diamond mesh cod-ends. Fish. Res., 25: 323-346.
- SOLDAL, A.V., ISAKSEN, B. & ENGÅS, A. 1993. Survival of gadoids that escape from demersal trawl. ICES Mar. Sci. Symp., 196: 122-127.
- SUURONEN, P. 2005. Mortality of fish escaping trawl gears. FAO Fish. Tech. Pap., 478, 72 pp.
- SUURONEN, P. & ERICKSON, D.L. 2010. Mortality of animals that escape fishing gears or are discarded after capture: Approaches to reduce mortality. En: HE, P. (Ed.). Behaviour of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges. Wiley-Blackwell, Oxford: 265-293.
- SUURONEN, P. & MILLAR, R.B. 1992. Size-selectivity of diamond and square mesh codends in pelagic herring trawls: Only small herring will notice the difference. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 49: 2109-2117.
- SUURONEN, P., ERICKSON, D. & ORRENSALO, A. 1996 b. Mortality of herring escaping from pelagic trawl codends. Fish. Res., 3-4: 305-321.
- SUURONEN, P., LEHTONEN, E. & JOUNELA, P. 2005. Escape mortality of trawl-caught Baltic cod (*Gadus morhua*) – the effect of water temperature, fish size and codend catch. Fish. Res., 71 (2): 151-163.
- SUURONEN, P., LEHTONEN, E., TSCHERNIJ, V. & LARSEN, P.O. 1996 a. Skin injury and mortality of Baltic cod escaping from trawl codends equipped with exit windows. Arch. Fish. Mar. Res., 44 (3): 165-178.
- SUURONEN, P., PEREZ-COMAS, J.A., LEHTONEN, E. & TSCHERNIJ, V. 1996 c. Size-related mortality of herring (*Clupea harengus* L.) escaping through a rigid sorting grid and trawl codend meshes. ICES J. Mar. Sci., 53: 691-700.
- SUURONEN, P., TURUNEN, T., KIVINIEMI, M. & KARJALAINEN, J. 1995. Survival of vendace (*Coregonus albula* L.) escaping from a trawl cod end. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 52 (12): 2527-2533.
- SUURONEN, P., TSCHERNIJ, V., JOUNELA, P., VALENTINSSON, D. & LARSSON, P.O. 2007. Factors affecting rule compliance with mesh size regulations in the Baltic cod trawl fishery. ICES J. Mar. Sci., 64: 1603-1606.
- TSCHERNIJ, V., SUURONEN, P. & JOUNELA, P. 2004. A modelling approach for assessing short-term catch losses of a mesh size increase. Fish. Res., 69 (3): 399-406.
- VALDEMARSEN, J.W. & SUURONEN, P. 2003. Modifying fishing gear to achieve ecosystem objectives. En: SINCLAIR, M. & VALDIMARSSON, G. (Eds.). Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem. FAO, Roma, CABI Publishing, Wallingford: 321-341.

Recibido: 18-09-2013

Aceptado: 17-12-2014