



BYCATCH EN CHILE: “Amenaza a la biodiversidad marina”

Documento 11 / Junio 2005

Alejandro Pérez y Cristian Cortés, Biólogos marinos.
Alejandro H. Buschmann, Doctor en Cs. de la Ecología,
Investigador de Oceana
Oficina para América del Sur y Antártica

 **OCEANA** | Protegiendo los
Océanos del Mundo
www.oceana.org

BYCATCH EN CHILE: “Amenaza a la biodiversidad marina”

Agradecimientos

Agradecemos a los investigadores Carlos Moreno de la Universidad Austral de Chile; Elie Poulin de la Universidad de Chile; Martin Thiel de la Universidad Católica del Norte; y Sergio Letelier del Museo Nacional de Historia Natural.

Agradecemos también al doctor German Pequeño y a Carolina Hernández por su apoyo, ideas y consejos entregados en el desarrollo de este trabajo. Además, expresamos nuestro agradecimiento a los capitanes de flota: señores Aldo Jofré y Alejandro Briceño por su disponibilidad y ayuda en terreno; a los biólogos Kristin Hunter-Thomson y Malin Pinsky (Williams College) que gentilmente colaboraron con traducciones; y a los siguientes investigadores: Alex Cortés de la Universidad Católica del Norte; Karim Ledesma de Florida Atlantic University; Harald Beck de la University of Miami; y Roberto Vásquez de la Universidad Católica del Norte, que brindaron artículos y papers científicos relacionados con el informe.

PRESENTACIÓN

La poca selectividad de los artes de pesca ocasiona graves deterioros al hábitat marino y atenta contra la conservación de los recursos. Las pesquerías no sólo capturan la especie objetivo, en cada embestida arremeten a la vez con la fauna acompañante. Miles de peces, tortugas, tiburones, ballenas y aves son víctimas de la depredación a gran escala.

El bycatch es una práctica que pone en serio riesgo la vida en los océanos. El bycatch es la captura colateral de especies que no son el recurso objetivo. Aquella porción de especies capturadas que no tiene importancia económica se denomina pesca de descarte, debido a que luego de ser separada del resto de las otras especies con valor comercial es desechada al mar.

Son más de 200 las especies que se encuentran como fauna acompañante en las pesquerías chilenas. La mayor cantidad de bycatch se presenta en el uso de arrastre de fondo para captura de crustáceos demersales como el camarón nailon (81%), y en la albacora o pez espada (79%), que se extrae mediante el uso de espinel o palangre. Pero el bycatch no sólo constituye un problema ecológico sino también uno social, ya que especies que son capturadas incidentalmente son el objetivo de otros pescadores.

Por ello, la enorme relevancia de este problema debe ser analizado desde un punto de vista científico y técnico. En el documento a continuación, se establecen los impactos del bycatch en el ecosistema marino y se detectan las especies que sufren de esta práctica. Además, se constatan cuáles son las artes de pesca más nocivas para la conservación de las riquezas del mar.

Para reducir los enormes daños generados por la escasa selectividad de la pesca, se deben establecer procedimientos que permitan corregir las deficiencias en la caracterización y cuantificación de las especies. Se deben introducir nuevas modalidades de captura, ya sea estableciendo horarios y distintos artes de pesca.

El bycatch es un grave problema que afecta directamente a la vida de los océanos y que si no se considera en su magnitud puede acarrear serias consecuencias para la conservación de los recursos marinos.

Marcel Claude
Director Oceana
Oficina para América del Sur y Antártica

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1 INTRODUCCIÓN	4
2 MATERIALES Y MÉTODOS	9
2.1 Caracterización y período de la muestra	9
2.2 Porcentajes de especie objetivo y bycatch.	9
2.3 Individualización de las Especies	10
2.4 Análisis de la Muestra	10
3 RESULTADOS	14
3.1 Estudios sobre bycatch realizados en Chile	14
3.2 Composición del bycatch y pesca objetivo.	14
3.2.1 Porcentajes de bycatch por pesquerías	14
3.2.1 Porcentajes de bycatch aportados por los distintos artes de pesca	20
3.3 Riqueza de especies	20
3.3.1 Riqueza aportada por las diferentes pesquerías	20
3.3.2 Riqueza de especies aportadas por las diferentes artes de pesca	22
3.3.3 Frecuencia de aparición de especies en las distintas pesquerías	22
3.3.4 Índice de diversidad	27
3.4 Análisis de similitudes de bycatch entre pesquerías chilenas	29
4. DISCUSIÓN	32
4.1 El bycatch en pesquerías chilenas	32
4.2 Riqueza de especies en las pesquerías chilenas	33
4.3 Implicancia de la pesca en la biodiversidad y en ecosistemas marinos	34
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	39
7. BIBLIOGRAFÍA	42
8. GLOSARIO	42

RESUMEN

El presente estudio contempla la revisión de información sobre la fauna acompañante en los estudios de evaluaciones pesqueras realizadas durante los diez últimos años. Se entregan porcentajes de bycatch, índices de similitud y de diversidad en doce diferentes pesquerías de Chile. Además, se analizan los impactos de la pesca y sus potenciales efectos en la biodiversidad marina.

En las pesquerías examinadas se encontraron 224 especies diferentes que conforman la fauna acompañante. Las pesquerías que utilizan red de arrastre de fondo para la captura de crustáceos demersales, tales como langostino amarillo (*Cervimunida johni*), langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) y camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) reflejaron los mayores porcentajes de bycatch, con un 69, 46 y 81%, respectivamente, seguido de especies capturadas por la pesquería pelágica con espinel del pez espada (*Xiphias gladius*, con un 79%). En tanto, las pesquerías que utilizan exclusivamente red de arrastre de media agua, como la del jurel (*Trachurus murphyi*) reflejaron valores menores de bycatch, con un 4%.

Se concluye que existe un déficit de la información disponible sobre el bycatch, los efectos colaterales de la pesca y las consecuencias de la remoción de especies de alto nivel trófico de las pesquerías en Chile. También, se señala que la estadística del bycatch debe ser mejorada implementando un plan de observadores independientes a bordo de flotas pesqueras. Igualmente, debido a los efectos negativos del bycatch, nuevas tecnologías que mitiguen este fenómeno deben ser utilizadas de manera sistemática en la costa de Chile. Tendencias de disminución del bycatch se encontraron en pesquerías que incluyen más de una especie objetivo, por lo tanto, el manejo multi-específico podría ser una poderosa manera de mitigar los elevados niveles de bycatch. Se propone, además, reducir los actuales niveles de desembarque o incluir el bycatch como cuota total de pesca, en pesquerías donde éste es crítico.

ABSTRACT

This study reviews bycatch information from the Chilean Fisheries Research Fund during the past ten years. It presents bycatch percentages, similarity index and diversity statistics for twelve different Chilean fisheries. In addition, it analyzes the impacts of these fisheries and their potential effects on marine biodiversity.

Of the fisheries examined, 224 different species were found in bycatch. Crustacean fisheries that use bottom trawl to capture demersal species such as the yellow prawn (*Cervimunida johni*), red prawn (*Pleuroncodes monodon*) and nylon shrimp (*Heterocarpus reedi*) exhibited the highest bycatch percentages: 69, 46 and 81% respectively. Longline pelagic fisheries such as swordfish (*Xiphias gladius*) produced the second-highest percentages with 79% of bycatch, while mid-water trawl used for the Chilean jack mackerel (*Trachurus murphyi*) fishery showed the lowest levels of bycatch 4%.

In conclusion, we first argue that there is a serious lack of information on bycatch, the collateral effects of fisheries, and the removal of species from the upper trophic levels by Chilean fisheries. Bycatch statistics must be improved as well as expanded by implementing onboard independent observer plans. Equally important, new technologies to mitigate bycatch must be used systematically along the coast of Chile. As for management, we have seen that multispecific fisheries tend to produce less bycatch, and for this reason, multispecific management would be a powerful way to address high bycatch levels. Finally, we urge that either current catch levels must be reduced or bycatch must be included in the total quota for those fisheries where bycatch is a critical issue.

1. INTRODUCCIÓN

Varios estudios científicos señalan que la pesca produce distintos efectos negativos sobre los ecosistemas marinos tales como la destrucción del hábitat y la pérdida de biodiversidad (Alverson et al., 1994; Kennelly, 1995; Morizur et al., 1999; Simeone et al., 1999; Agardy, 2000; Stevens et al., 2000; Jennings et al., 2001; Thrush et al., 2001; Dayton, 2003). Estos trabajos demuestran, de manera irrefutable, los efectos de la pesca en ambientes marinos (Agardy, 2000; Jennings et al., 2001). Pero dado que estos estudios han sido realizados sólo en este último tiempo, no se ha cuantificado la magnitud de las secuelas en las pesquerías industrializadas (Jackson et al., 2001).

Por esto, los efectos de las pesquerías pueden no manifestarse, aunque sean realmente causal de severas consecuencias (Jennings, 2001; Myers y Worm, 2003). Steneck (1998) revela que las pesquerías alteran la estructura y organización de las comunidades marinas al provocar efectos en cascada como consecuencia de los cambios sobre uno de los eslabones de la trama trófica. Este efecto se desencadena al remover especies de alto nivel trófico, que provoca cambios en la dominancia e impactos sucesivos en los niveles de los consumidores más bajos (Steneck, 1998).

Además, existe inquietud acerca de los efectos negativos de la pesca sobre las especies no objetivo y sus consecuencias ecológicas sobre las tramas tróficas y la biodiversidad (Figura 1). En este contexto, se ha definido el concepto de bycatch, que incorpora tanto a la pesca incidental como a la pesca de descarte. La pesca incidental se define como la captura retenida de especies que no son el objetivo de la misma y la pesca de descarte es aquella que comprende la captura de especies sin valor económico y que posteriormente son eliminadas (Hall, 1999). En efecto, el bycatch es un factor que amplifica los efectos de la pesca en los océanos (Morgan y Chuepagdee,

2003), dado que afecta la biodiversidad marina, a través del impacto en depredadores tope, la remoción de individuos de diferentes especies o la eliminación de especies que son presa de otras (Hall et al., 2000). En suma, los efectos económicos provocados por el bycatch se traducen en que éste no sólo influye en el rendimiento de las capturas, sino que también provoca perjuicios a diferentes pesquerías que compiten entre ellas (Watson et al., 1986; Crowder y Murawski, 1998; Alverson, 1999; Hall et al., 2000).

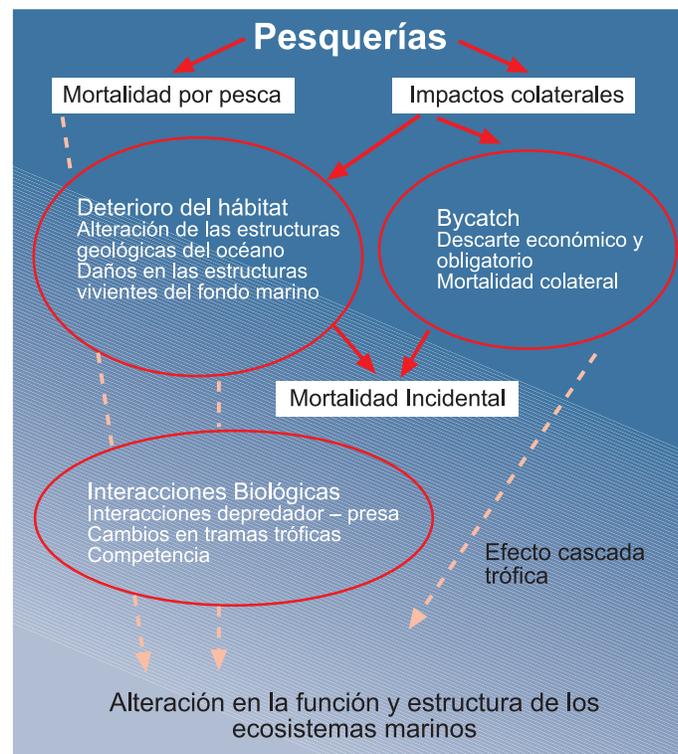


Figura 1. Cuadro que muestra interacciones de las pesquerías en ambientes marinos. Reducción de abundancia, impacto físico de los sistemas de pesca, efecto sobre especies de importancia comercial y otros tipos de vida marina (Modificado de Morgan & Chuepagdee, 2003).

Figure 1. Ecological effects of fisheries. These include reductions in abundance, habitat impacts, effects on commercially-important species, and effects on other marine life (modified from Morgan & Chuepagdee, 2003).

En muchos casos, la pesquería incide en la mortalidad de especies cuyas estrategias de vida son longevas y con baja tasa reproductiva, tales como tiburones, cetáceos,

aves y mamíferos marinos (Morizur, 1999; Simeone et al., 1999; Inchausti y Weimerskirch, 2001; de la Serna et al., 2002).

Esto provoca una compleja alteración del ecosistema a través del elevado ritmo de mortalidad que ocurre con algunas especies objetivo (por ejemplo: disminución de talla poblacional) y de las especies que son capturadas colateralmente (Alverson, 1999). En tanto, las especies que no constituyen un valor económico se descartan provocando una alza de especies oportunistas y aves carroñeras en los alrededores de esta práctica, manteniendo y cambiando significativamente la representación de estas poblaciones (Sánchez et al., 2004; Votier et al., 2004). Entonces, el bycatch es un problema que ha persistido en el tiempo y en muchos casos no se han encontrado soluciones técnicas para minimizar sus efectos (Laevastu et al., 1996).

No obstante, la pesca no sólo tiene efectos sobre organismos de gran tamaño y de alto nivel trófico, sino que la estadística pesquera demuestra que la mayoría de las pesquerías que son explotadas, son bentónicas o poseen relación con el fondo marino (demersales). Debido a esta condición, la red de arrastre ha sido el arte de pesca más utilizada para la captura (Laevastu et al., 1996). Este sistema de pesca es uno de los más nocivos para los ecosistemas marinos y puede ser catastrófico en aguas profundas donde se encuentran arrecifes de corales y esponjas, cuya recuperación, luego de los disturbios causados por arrastre de fondo, pueden tomar décadas o siglos (Roberts y Hirshfield, 2004; Thiel, conv. pers). Watling y Norse (1998) señalan que el arrastre de fondo quiebra, sepulta y expone animales y estructuras marinas sobre y en el sustrato reduciendo la diversidad estructural.

En suma, los efectos que provoca este arte de pesca en

el lecho marino por uso son similares a la tala total de los bosques, de esta forma, se alteran habitats e interrumpen procesos ecológicos clave para la vida en el bentos (Watling y Norse, 1998; Agardy, 2000). Hall (1996) resume efectos de la pesca en distintos mares a causa del uso de dragados y redes de arrastre de fondo, describiendo efectos sustanciales en la pérdida de biomasa de organismos sésiles por flotas langostineras en cercanías de la gran barrera del arrecife de Australia.

Asimismo, en el norte de Europa, estudios han señalado que a pesar de una rápida recuperación se han producido efectos en comunidades de la epifauna, al aumentar el número de especies dominantes a causa de la pérdida de diversidad y equitatividad de especies (Hall, 1999). Sainsbury (1988) señala la pérdida de gran cantidad de fauna epibentónica, como esponjas, alcionarias, gorgonaseas capturada con redes de arrastre en zonas del Pacífico oriental, provocando efectos indirectos en el desplazamiento de distintas comunidades de peces que se encuentran asociados a diferentes tipos de hábitats en relación a la fauna bentónica dominante. Por otra parte, Jennings (2001) indica que la pesca de arrastre de fondo causa disturbios crónicos y se extienden en el lecho submarino, provocando cambios en el funcionamiento y en la estructura trófica de las comunidades bentónicas. Todos estos resultados resaltan los importantes efectos ambientales del bycatch.

Considerando los efectos ambientales producidos por las artes de pesca y sus consecuencias colaterales descritos anteriormente, el bycatch ha adquirido un mayor nivel de preocupación ambiental. Además, éste ha alcanzado un alto costo económico, social y político (Hall et al., 2000).

No obstante, a las consecuencias de la incorporación de variables ambientales, es necesario agregar que el conocimiento de las especies que extraen las pesquerías,

ya sean especies objetivo, fauna acompañante o bycatch muchas de las pesquerías chilenas (Moreno et al., 2003; Buschmann y Pérez, 2003). es importante para desarrollar una pesquería sustentable (Dayton et al., 1996; Dayton, 2003).

Arte o Método de Pesca	Ventajas	Desventajas
Espinel o palangre	Baja peligrosidad en los stocks Capturas aceptables en bajas abundancias Bajo consumo de energía Tamaño moderado de las flotas Calidad de la pesca es alta Selectividad en especies	Laborioso (posible mecanización) Rendimiento moderado Problemas con señuelos
Arrastre	Cosecha permanente Amplia variedad de especies Moderada calidad de pesca Retorno moderado de la inversión	Alto gasto de energía Alto tamaño de la flota Reduce rápidamente los stocks Bajo en selectividad de especies
Red de Cerco	Usualmente de alto rendimiento Selectivo en especies Moderado tamaño de la flota Moderado consumo de energía	Temporal Usualmente especies de bajo costo Puede reducir stocks rápidamente

Tabla I. Algunas propiedades de las principales artes o sistemas de pesca (modificado de Laevastu et al., 1996).

Table I. Properties of the principle fishing methods (modified from Laevastu et al., 1996).

Existe conexión de efectos negativos con ecosistemas marinos por la utilización de la pesca de arrastre de fondo y del fenómeno bycatch. La pesca de arrastre tiene un mayor costo energético y un alto impacto sobre los recursos y el medio ambiente que las otras artes de pesca (Tabla I). En suma, el arrastre se practica reiteradamente en todos los mares del mundo. El área en que el arrastre de fondo se realiza equivale posiblemente a la mitad de la plataforma continental del mundo entero (Watling y Norse, 1998). En Chile, no existen estudios que evalúen la relevancia de las artes de pesca ni sus efectos en la destrucción del hábitat. Esto puede traer consecuencias negativas e irreparables, ya que la excesiva y continua extracción de recursos marinos no sólo produce agotamiento de los stocks, sino que también extinciones ecológicas, colapsando los ecosistemas marinos y, a su vez, condicionando previamente las investigaciones de la ecología moderna (Jackson et al., 2001). Sin estudios ni recopilaciones de datos, es casi imposible lograr un manejo sustentable de las pesquerías. Lo anterior es altamente trascendente, producto del precario estado de

El presente estudio analiza la información sobre bycatch existente en once pesquerías industrializadas y una artesanal de Chile, durante los últimos diez años en base a evaluaciones de stock realizadas por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) y una publicación científica para el caso del pez espada. Además, se entrega información sobre estudios realizados acerca de la composición del bycatch, desglosada según el tipo de pesquería y arte de pesca utilizado. En suma, se realizan índices de diversidad de las especies de bycatch y de similitud entre las diferentes pesquerías.

2. Materiales y métodos

2.1 Caracterización y período de la muestra

Se examinaron todos los estudios disponibles de evaluación pesquera realizados por instituciones consultoras (universidades e institutos) para el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) durante el período 1993 a 2002. Con esto, se elaboró una base de datos, donde se incluyeron sólo aquellos informes técnicos del FIP e informes científicos que tuvieran en sus objetivos identificar y cuantificar la fauna acompañante de pesquerías chilenas (Tabla II). Se entiende como pesquerías mono-específicas a aquellos estudios de evaluación que se enfocan en una sola especie objetivo (Tabla II). Distintamente, las pesquerías multi-específicas corresponden a evaluaciones que están dirigidas a más de una especie objetivo.

Se encontraron registros de bycatch en las siguientes pesquerías mono-específicas: langostino amarillo, langostino colorado, camarón nailon, merluza común, merluza del sur, orange roughy o guadaña, jurel y pez espada. Multi-específicas se encontraron: langostino amarillo y langostino colorado; langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon; merluza del sur y merluza de cola.

Todos los recursos objetivo presentados en el presente trabajo corresponden al sector industrial, a excepción de los datos referidos al pez espada, que corresponden a una flota artesanal y a una industrial (Acuña et al. 2002).

2.2 Porcentajes de especie objetivo y bycatch

De cada informe técnico o estudio científico, se elaboró una base de datos que registró los siguientes elementos: las especies objetivo y las especies que componían la fauna acompañante, el peso (kg.) de la captura total para cada especie, el arte o aparejo de pesca utilizado para cada tipo de pesquería, la región y el año de estudio.

Para la elaboración de tablas generales por pesquería, se agruparon los distintos informes por especie objetivo de pesca y se calculó la proporción, en kilogramos, en que participa cada especie respecto a la pesquería por el recurso. Con esta proporción, se elaboró un porcentaje para cada especie que conforma la fauna acompañante. Además, estos porcentajes de las especies fueron agrupados según el grupo taxonómico al que pertenecen.

Para los porcentajes del bycatch en las pesquerías sólo se tomaron en cuenta aquellos estudios que incluyeran el peso (kg.) del recurso objetivo en la captura total. Aquellos informes técnicos dedicados a las evaluaciones de stock de los recursos objetivos, incluidos en el presente trabajo que no cumplieran con este requisito, fueron tomados en cuenta solamente para los registros de la riqueza de especies (número de especies).

2.3 Individualización de las Especies

Se estableció una lista general de todas las especies (objetivo y bycatch) capturadas por las distintas pesquerías. Estas especies fueron individualizadas con su nombre científico, nombre vernáculo o común y grupo taxonómico. Esta lista de especies se elaboró en base a la información existente en los informes del FIP. Por lo tanto, la identificación y el peso (kg.) de las especies están basados en el trabajo -a bordo o en laboratorio- de los investigadores e instituciones a cargo de la realización de los informes técnicos del Fondo de

Investigación Pesquera (Tabla II). Aquellos registros donde los nombres científicos o comunes se presentaban erróneamente escritos o definidos fueron corregidos y actualizados según antecedentes bibliográficos (Anexo Tabla II). Las especies de cada pesquería se agruparon en cuatro grupos generales: osteíctios (peces), condríctios (tiburones y rayas), crustáceos y otros invertebrados (cnidarios, equinodermos, moluscos, briozoos, urocordados, poliquetos y poríferos).

2.4 Análisis de la Muestra

Para la riqueza de especie, se contaron todas las especies que aparecen en la fauna acompañante de las doce pesquerías analizadas. Adicionalmente, se calculó el índice de diversidad en base a los porcentajes en peso de las especies objetivo y aquellas que componen la fauna acompañante (bycatch) aportados por cada pesquería, modificado según Shannon-Weaver utilizando la siguiente fórmula: $H' = - \sum P_i \ln(P_i)$

Donde H' se refiere al índice de diversidad según Shannon-Weaver, calculando la proporción (P_i) de los porcentajes en peso de las especies objetivo y fauna acompañante (i) en el muestreo total de individuos (informes examinados).

Los cálculos de estos índices se realizaron en base a logaritmos naturales (Ricklefs y Miller, 2000). El índice de Shannon-Weaver mide la diversidad de especies de manera intrínseca y es dependiente del tamaño de la muestra (Ricklefs y Miller, 2000).

Como medida de comparación de similitudes de las diferentes pesquerías en base a presencia/ausencia de fauna acompañante en las pesquerías se utilizó el índice de Bray-Curtis y un análisis de conglomerado. Bray-Curtis es un análisis simultáneo de más de una variable independiente. Es un método descriptivo poderoso, ya que sugiere correlaciones entre patrones de diversidad y sus potenciales causas (James y McCulloch, 1990).

Recurso Objetivo	Tipo de evaluación de stock	Área de Estudio	Arte de Pesca	Informes	Referencia
Camarón nailon	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 2001-05	Acuña, E., et al. 2002. Universidad Católica del Norte.
Camarón nailon	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 99-08	Acuña, E., et al. 2000. Universidad Católica del Norte.
Camarón nailon	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 98-03	Roa, R., et al. 1999. Universidad de Concepción.
Camarón nailon	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 2002-05	Arana, P., et al. 2003. Universidad Católica de Valparaíso.

Bycatch en Chile

Recurso Objetivo	Tipo de evaluación de stock	Área de Estudio	Arte de Pesca	Informes	Referencia
Camarón nailon	Evaluación Directa	IV y VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 99-17	Escuela de Ciencias del Mar. 2000. Universidad Católica de Valparaíso..
Camarón nailon, Langostino amarillo y Langostino colorado	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 2000-05	Escuela de Ciencias del Mar. 2000. Universidad Católica de Valparaíso.
Jurel	Evaluación Hidroacústica	Centro - Sur	Red de arrastre a mediana	Fip 2002-02	Córdoba, J., et al. 2003. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Jurel	Evaluación Hidroacústica	Centro - Sur	Red de arrastre a mediana	Fip 2001-02	Córdoba, J., et al. 2002. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Jurel	Evaluación Hidroacústica	V a X Regiones	Red de arrastre de media agua	Fip 2000-03	Córdoba, J., et al. 2001. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Jurel	Evaluación Acústica	III a VIII Regiones	Red de arrastre de media agua	Fip 99-03	Córdoba, J., et al. 2000. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Jurel	Evaluación Hidroacústica	IV a X Regiones (Entre los Vilos y Corral)	Red de arrastre de media agua	Fip 98-11	Córdoba, J., et al. 1999. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Langostino amarillo	Evaluación Directa	I a IV Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 97-25	Acuña, E., et al. 1998. Universidad Católica del Norte.
Langostino amarillo	Evaluación Directa	III a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 99-09	Arana, P., et al. 2000. Universidad Católica de Valparaíso.
Langostino amarillo	Evaluación Directa	V a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 97-23	Roa, R., et al. 1998. Universidad de Concepción.
Langostino amarillo	Evaluación Indirecta	III y IV Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 96-08	Acuña, E., et al. 1996. Universidad Católica del Norte.
Langostino amarillo	Evaluación Directa	Centro - Norte	Red de arrastre de fondo	Fip 93-06	Pavez, P., et al. 1994. Universidad Católica de Valparaíso
Langostino amarillo y Langostino colorado	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre	Fip 2001-06	Bahamonde, R., et al. 2002. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Langostino amarillo y Langostino colorado	Evaluación Directa	II a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 2002-06	Bahamonde, R., et al. 2003. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Langostino colorado	Evaluación Directa	I a IV Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 99-30	Barbieri, M.A., et al. 2001. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Langostino colorado	Evaluación Directa	V a VIII Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 99-07	Bahamonde, R., et al. 2000. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Langostino colorado	Evaluación Directa	Centro - Sur	Red de arrastre de fondo	Fip 96-23	Roa, R., et al. 1997. Universidad de Concepción.

Recurso Objetivo	Tipo de evaluación de stock	Área de Estudio	Arte de Pesca	Informes	Referencia
Langostino colorado	Evaluación Directa	Centro - Sur	Red de arrastre de fondo	Fip 93-05	Escuela de Ciencias del Mar. 1994. Universidad Católica de Valparaíso
Merluza común	Evaluación Directa	Centro - Sur	Red de arrastre de fondo	Fip 93-03	Lillo, S., et al. 1993. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Merluza común	Evaluación Acústica	Centro - Sur (IV a X Regiones)	Red de arrastre de fondo	Fip 2000-04	Lillo, S., et al. 2001. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Merluza común	Evaluación Acústica	Centro - Sur	Red de arrastre de fondo	Fip 99-04	Lillo, S., et al. 2000. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Merluza común	Evaluación Hidroacústica	Centro - Sur	Red de arrastre de fondo	Fip 97-12	Lillo, S., et al. 1998. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Merluza del sur	Evaluación Acústica	X y XI Regiones	Red de arrastre	Fip 2000-14	Lillo, S., et al. 2001. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Merluza del sur	Evaluación Hidroacústica	X y XI Regiones	Red de arrastre de fondo y media agua	Fip 93-04	Lillo S., et al. 1995. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)
Merluza del sur y Merluza de cola	Evaluación Hidroacústica	X y XI Regiones	Red de arrastre de fondo y media agua	Fip 2001-19	Lillo, S., et al. 2002. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Merluza tres aletas	Evaluación Hidroacústica	Golfo de Penas a Punta Stokes	Red de arrastre para fondo y a media agua	Fip 2002-20	Córdoba, J., et al. 2003. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Orange roughy o Guadaña	Prospección	I a X Regiones	Red de arrastre de fondo	Fip 98-05	Bahamonde, R., et al. 1999. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
Pez espada	Fauna Ictica Asociada	Z.E.E	Flota espinelera y palangre	Gayana. 2002. 66(2): 263-267	Acuña, E., et al. 2002. Universidad Católica del Norte.

Tabla II. Muestra los estudios utilizados en el presente informe en base a recurso objetivo, tipo de evaluación del estado de stock, área de estudio, arte de pesca utilizada, fuente, referencia e institución.

Table II. Papers referenced in the present study, organized by marine resource, and showing type of stock evaluation, area of study, fishing method used, source, and institutional reference.

3. Resultados

3.1 Estudios sobre bycatch realizados en Chile

En Chile, las evaluaciones pesqueras que consideraron el bycatch en sus informes, en base a biomasa de captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E), importancia relativa y porcentaje de captura de la fauna acompañante alcanzan un promedio de 3,6 estudios por año. Sin embargo, este promedio varió notablemente durante los años, ya que en el año 1999 se obtuvo el máximo de estudios con un total de 7 evaluaciones, por el contrario, en 1995 no existieron registros de bycatch en las investigaciones pesqueras para el FIP. (Figura 2).

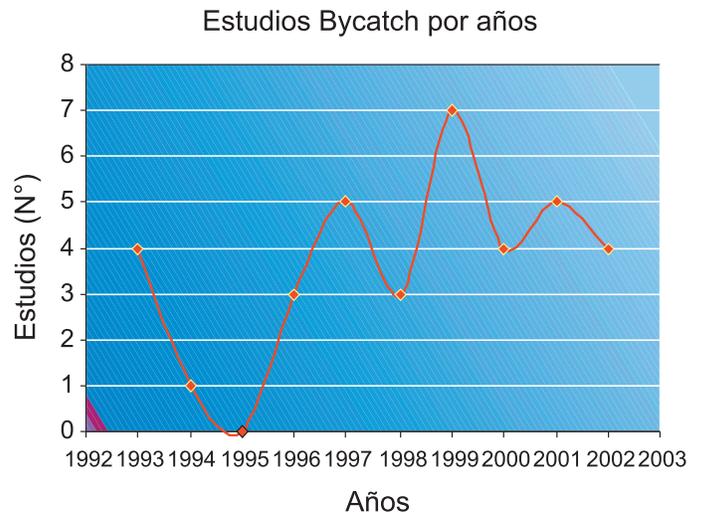


Figura 2. Muestra los estudios realizados en Chile sobre el bycatch. No se toma en cuenta la pesquería del pez espada *Xiphias gladius*. Fuente: Fondo de Investigación Pesquera (FIP).

Figure 2. Number of bycatch studies by year. It does not take into account the swordfish (*Xiphias gladius*) fishery. Source: Fondo de Investigación Pesquera (FIP) (x/y axis, year/number of studies).

3.2 Composición del bycatch y pesca objetivo

3.2.1 Porcentajes de bycatch por pesquerías

La pesquería del langostino amarillo (*Cervimunida johni*) presentó un 31,2% de pesca objetivo y un 68,8% de bycatch. Los crustáceos como el camarón nailon, langostino colorado y la jaiba paco, entre otros, fueron predominantes en el bycatch; seguido por los osteíctios (peces óseos) como la merluza común y el lenguado, y los condríctios (peces cartilagosos) como el pejegallo y el azulejo. Los otros invertebrados como esponjas reflejaron menos del 1% de la captura (Figura 3 y Tabla III).

La pesca del langostino colorado (*Pleuroncodes*

monodon) como especies objetivo representó un 54,3% y un 45,7% de bycatch. Los osteíctios como la merluza común, lenguados, pejerratas y los crustáceos, como la jaiba araña, fueron predominantes en el porcentaje de bycatch. Condriictios y otros invertebrados presentaron valores bajo el 5% de la captura total (Figura 3 y Tabla III). En la pesquería del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) un 18,8% de pesca mostró ser objetivo y un 81,2% de bycatch. Osteíctios como la merluza común y pejerratas, condriictios como el azulejo y tiburón gato, representaron altos porcentajes de bycatch seguido por crustáceos,

como los langostinos y la jaiba mochilera. Los otros invertebrados, como los caracoles, actinias y pepino de mar reflejaron menos del 1% de la captura total (Figura 3 y Tabla III).

La merluza común (*Merluccius gayi gayi*) presentó un 74,7% de pesca objetivo y un 25,3% de bycatch; donde los peces óseos como los lenguados, el besugo, la caballa y pejerratas resultaron ser los más importantes dentro del bycatch. En tanto, los crustáceos como el langostino amarillo, jaiba araña y condrictios, como la raya escobina, reflejaron porcentajes intermedios de bycatch. Otros invertebrados como pulpos, calamares, reflejaron menos del 1% de la captura total (Figura 3 y Tabla III).

Para la pesquería de la merluza del sur, un 16,8% reflejó la pesca objetivo y un 83,2% de bycatch; el porcentaje de osteíctios, en especial, ejemplares de merluza de cola, representaron más del 80% de bycatch. Condrictios como las rayas reflejaron porcentajes menores al 1% (Figura 3 y Tabla III).

La pesquería de la merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*) presentó un 91,6% de pesca objetivo y un 8,4% de bycatch. Este último porcentaje corresponde casi en su totalidad a peces óseos como merluza de cola y del sur (Figura 3 y Tabla III).

La pesquería del orange roughy o guadaña (*Hoplostethus atlanticus*) presentó un 91,9% de pesca objetivo y un 8,1% de bycatch; peces óseos como merluza de cola y del sur resultaron ser los con mayores porcentajes de bycatch; seguidos por peces cartilaginosos, como el tiburón narigón y crustáceos, como la jaiba mochilera (Figura 3 y Tabla III).

En la pesquería del jurel (*Trachurus murphyi*) un 95,5% reflejó la pesca objetivo y un 4,5% de bycatch (Figura 3 y

Tabla III). Principalmente, los peces óseos como la caballa, reineta y otros invertebrados como el calamar, componen el bycatch.

En la pesquería del pez espada (*Xiphias gladius*) un 20,7% reflejó la pesca objetivo y un 79,3% de bycatch (Figura 3 y Tabla III). Los peces cartilaginosos fueron predominantes en la composición del bycatch, siendo el azulejo (*Prionace glauca*) la especie más representativa con más de un 50% en peso.

En las pesquerías multi-específicas, langostino amarillo y langostino colorado, se obtuvo un 45% de pesca objetivo y un 55% de bycatch (Figura 3 y Tabla III). Peces óseos, como la merluza común, el lenguado, el congrio y crustáceos, como la jaiba mochilera y jaiba paco, fueron las especies que predominaron en la composición del bycatch. En cambio, con valores cercanos o menores al 1% se encontraron a los peces cartilaginosos, como el tiburón gato y pejegallo y a otros invertebrados, como las actinias, los gasterópodos y cefalópodos, como la jibia.

Similar es el caso de la pesquería multi-específica del langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon que presenta un 54,9% de pesca objetivo y un 45,1% de bycatch (Figura 3 y Tabla III). El porcentaje mayor de bycatch corresponde a peces óseos, como la merluza común, lenguado y pejerratas; seguido por los crustáceos como la jaibas mochilera, paco, araña y peces cartilaginosos como el tiburón gato. Otros invertebrados se encontraron con valores menores al 1% de la captura total (Figura 3).

En la pesquería multi-específica de la merluza del sur y merluza de cola, un 99,7% corresponde a la pesca objetivo y un 0,3% de bycatch (Figura 3 y Tabla III).

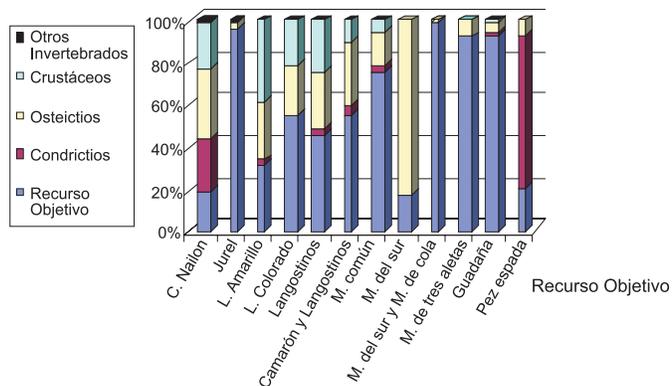


Figura 3. Porcentajes en peso de la pesca objetivo y bycatch en las distintas pesquerías analizadas.

Figure 3. Percentage weight of target species and bycatch in the fisheries analyzed (x/y axis, target fishery/target and bycatch percentages). C.nailon = nylon shrimp; jurel = Chilean jack mackerel; L. amarillo = yellow prawn; L. colorado = red prawn; langostinos = red and yellow prawn; camarón y langostinos = nylon shrimp and prawns; M. común = common hake; M. del sur = southern hake; M. del sur y M. de cola = Southern and tailed hake; M. tres aletas = austral hake; guadaña = orange roughy; pez espada = swordfish.

Evaluaciones de Pesquerías Mono-específicas						
Nombre científico	Recurso Objetivo	Número de estudios	% Bycatch	Total Bycatch (Kg)	N° de especies en Fauna Acompañante	Arte de Pesca Utilizado
Merluccius australis	Merluza del sur	2	83,20%	527919	11	Arrastre de Fondo y Media Agua
Heterocarpus reedi	Camarón nailon	2	81,20%	253162	113	Arrastre Fondo
Xiphias gladius	Pez espada	1	79,30%	-	20	Espinel o Palangre
Cervimunida johni	Langostino amarillo	4	68,80%	40307	84	Arrastre Fondo
Pleuroncodes monodon	Langostino colorado	4	45,70%	90695	80	Arrastre Fondo
Merluccius gayi gayi	Merluza común	4	25,30%	139029	63	Arrastre Fondo
Micromesistius australis	Merluza de tres aletas	1	8,40%	35405	3	Arrastre de Fondo y Media Agua
Hoplostethus atlanticus	Orange roughy o Guadaña	1	8,10%	13650	31	Arrastre Fondo
Trachurus murphyi	Jurel	5	4,50%	294578	21	Arrastre de Media Agua

Evaluaciones de Pesquerías Multi-específicas						
Nombres científicos	Recursos Objetivos	Número de estudios	% Bycatch	Total Bycatch (Kg)	N° de especies en Fauna Acompañante	Arte de Pesca Utilizado
Cervimunida johni y Pleuroncodes monodon	Langostino amarillo y langostino colorado	2	55,00%	-	69	Arrastre Fondo
Heterocarpus reedi, Cervimunida johni y Pleuroncodes monodon	Camarón nailon, langostino amarillo y colorado	1	45,10%	-	61	Arrastre Fondo
Merluza austral y Macruronus magallanicus	Merluza del sur y merluza de cola	1	0,30%	-	8	Arrastre de Fondo y Media Agua

3.2 Composición del bycatch y pesca objetivo

3.2.2 Porcentajes de bycatch aportados por los distintos artes de pesca

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente informe, las pesquerías que utilizan el arrastre de fondo (7 pesquerías) son las que extraen el mayor porcentaje de bycatch. Seguidas por aquellas que utilizan el palangre o espinel (1 pesquería) y por las que utilizan los sistemas de

arrastre de fondo y media agua (3 pesquerías). En tanto, la pesquería que utiliza exclusivamente el arrastre de media agua (1 pesquería) es la que aporta el menor porcentaje de bycatch (Tabla III).

3.3 Riqueza de especies

3.3.1 Riqueza aportada por las diferentes pesquerías

El presente informe encontró un total de 224 diferentes especies que conforman la riqueza de especies en las 12 pesquerías analizadas. 198 de las 224 se entregan con los respectivos nombres científicos y vernáculos (Anexo Tabla II). Las 26 restantes denominaciones corresponden a especies no debidamente identificadas en los informes técnicos evaluados en el presente trabajo. Estas especies u organismos se entregaron como indeterminados, otros, varios o, simplemente, con el nombre común (Anexo Tabla I).

Las pesquerías mono-específicas que registraron el mayor número de especies fue la pesquería del camarón nailon con un total de 113 especies, seguido por la pesquería del langostino amarillo y colorado con 84 y 80 especies, respectivamente. Luego para la merluza común y guadaña, la riqueza de especies fue de 63 y 31 especies, respectivamente. En tanto, la riqueza de especies en la pesquería del jurel de 21 especies. Para la merluza del sur y merluza de tres aletas la riqueza fue de 11 y 4 especies respectivamente (Figura 4 y Tabla III).

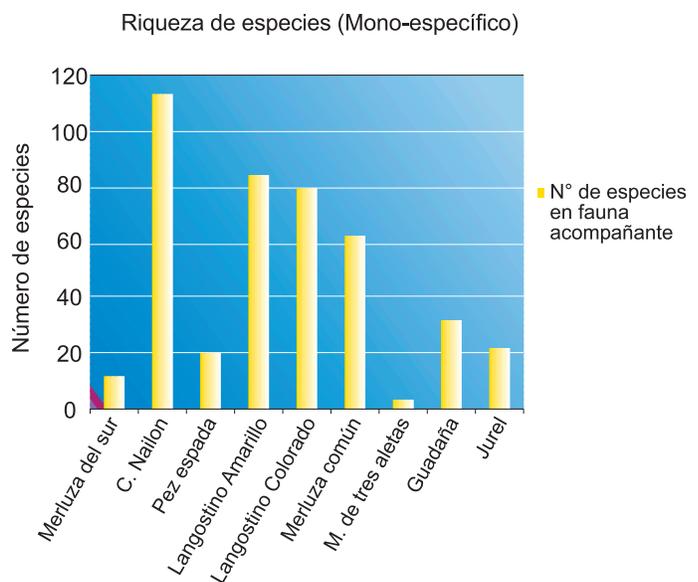


Figura 4. Riqueza de especies en las pesquerías mono-específicas.

Figure 4. Species richness in the mono-specific fisheries (x/y axis: target fishery/number of species).

En las pesquerías multi-específicas, como la del langostino amarillo y langostino colorado la riqueza de especies, fue de 69 y para la pesquería conformada por el langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon la riqueza alcanzó a las 61 especies. En tanto, para la pesquería de merluza del sur y merluza de cola sólo 8 especies se presentaron como fauna acompañante (Figura 5 y Tabla III).

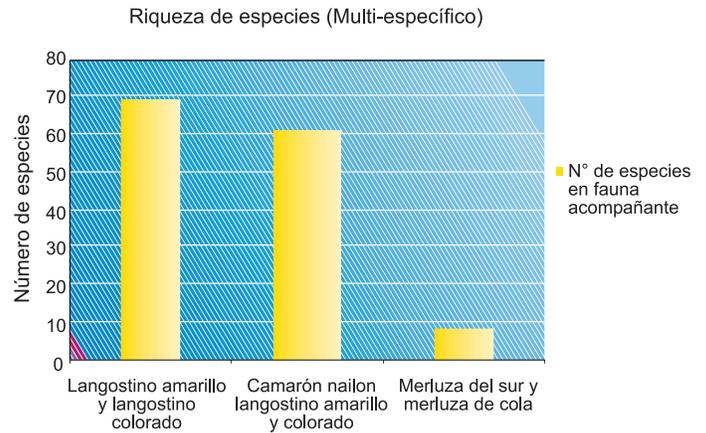


Figura 5. Riqueza de especies en las pesquerías multi-específicas.

Figure 5. Species richness in the multi-specific fisheries (x/y axis: target fishery/number of species).

3.3.2 Riqueza de especies aportadas por las diferentes artes de pesca

Las pesquerías que utilizan arrastre de fondo como método de pesca (7 pesquerías) fueron las que presentaron la mayor cantidad de especies, seguidas por las que utilizan exclusivamente el arrastre de media agua (1 pesquerías) y el palangre y espinel (1 pesquería). Finalmente, el arrastre

de fondo y media agua (3 pesquerías) son los artes de pesca que presentaron el menor número de especies que conforman el bycatch (Tabla III).

3.3.3 Frecuencia de aparición de especies en las distintas pesquerías

Un total de 41 especies distintas -objetivo inclusive- se repitieron más de 5 veces como parte de la fauna acompañante en alguna de las 12 pesquerías examinadas. De este total, unas 30 especies -incluida la objetivo- (73%) resultaron ser de valor comercial para pesquerías

artesanales y/o industriales del país (Sernapesca, 2001). Además, se encontró que 18 de estas especies (58%), poseen un alto índice trófico según registros bibliográficos (Tabla IV).

Pesquerías															
N	Especie	C.j	P.m	H.r	T.m	M.g	M.a	M. aus	H.a	X.g	C.j y P.m	M.a y M.m	C.j, P.m y H.r	Núm. de veces	Nivel Trófico
1	Aculeola nigra	x		x		x					x		x	5	
2	Beryx splendens		x	x		x			x		x		x	6	3,5 (Pauly & Christensen,1995)
3	Brama australis				x	x		x	x	x	x	x	x	7	3,3(Pauly & Christensen,1995)
4	Callorhynchus callorhynchus	x	x	x		x					x		x	6	3,6 (Pauly & Christensen,1995)
5	Cancer edwardsi	x	x	x		x					x		x	5	2,6 (Pauly & Christensen,1995)
6	Cancer porteri	x	x	x							x		x	5	2,6 (Pauly & Christensen,1995)
7	Cervimunida johni*	x	x	x		x					x		x	6	2,6 (Pauly & Christensen,1995)
8	Coelorhynchus aconcagua	x	x	x		x					x		x	6	
9	Coelorhynchus chilensis	x	x	x		x					x		x	6	
10	Deania calcea			x		x			x		x		x	5	
11	Dosidiscus gigas	x	x	x	x	x					x			6	3,2 (Pauly & Christensen,1995)
12	Epigonus crassicaudus	x	x	x		x					x		x	6	3,5 (Pauly & Christensen,1995)
13	Genypterus blacodes	x	x	x		x		x	x		x	x	x	9	3,4 (Pauly & Christensen,1995)
14	Genypterus chilensis	x	x	x		x					x		x	6	3,4 (Pauly & Christensen,1995)
15	Genypterus maculatus	x	x	x		x					x		x	6	3,4 (Pauly & Christensen,1995)
16	Halaelurus canescens	x		x		x					x		x	5	
17	Haliporoides diomedae	x	x	x					x		x		x	6	2,2 (Pauly & Christensen, 1995)
18	Helicolenus lengirichi			x		x			x		x		x	5	3,5 (Pauly & Christensen,1995)
19	Heterocarpus reedi*	x	x	x		x					x		x	6	2,3 (Pauly & Christensen,1995)
20	Hexanchus griseus	x	x	x		x			x		x		x	6	3,8 (Browder, 1993)
21	Hippoglossina macrops	x	x	x	x						x		x	6	3,5 (Pauly & Christensen,1995)
22	Hoplostethus atlanticus*								x					1	
23	Libidoclaea granaria	x	x	x		x			x		x		x	7	
24	Loligo gahi		x	x	x						x		x	5	3,2 (Pauly & Christensen,1995)
25	Macruronus magallanicus*	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	11	3,8 (Pauly & Christensen,1995)
26	Merluccius australis*					x	x	x	x			x		5	3,8 (Pauly & Christensen,1995)

Pesquerías															
N	Especie	C.j	P.m	H.r	T.m	M.g	M.a	M. aus	H.a	X.g	C.j y P.m	M.a y M.m	C.j, P.m y H.r	Núm. de veces	Nivel Trófico
27	<i>Merluccius gayi gayi*</i>	x	x	x	x	x			x		x		x	8	3,3 (Jarre et al., 1991)
28	<i>Micromesistius australis*</i>						x	x				x		3	3,8 (Pauly & Christensen,1995)
29	<i>Munida propinqua</i>	x	x	x							x		x	5	
30	<i>Mursia gaudichaudii</i>	x	x	x		x							x	5	
31	<i>Mustelus mento</i>	x		x		x		x					x	5	3,8 (Mendoza, 1993)
32	<i>Ophichthus sp.</i>	x	x	x							x		x	5	
33	<i>Pleuroncodes monodon*</i>	x	x	x		x					x		x	6	2,6 (Pauly & Christensen,1995)
34	<i>Projasus bahamondei</i>	x	x	x					x		x		x	6	
35	<i>Prolatilus jugularis</i>	x	x	x		x					x		x	6	
36	<i>Pterygosquilla armata</i>	x	x	x		x					x		x	6	
37	<i>Raja chilensis</i>		x	x		x			x		x		x	6	3,5 (Christensen, 1995)
38	<i>Schroederichthys chilensis</i>	x	x	x							x		x	5	
39	<i>Squalus acanthias</i>	x	x	x		x			x					5	3,6 (Pauly & Christensen,1995)
40	<i>Stereomastis suhmi</i>	x	x	x							x		x	5	
41	<i>Stromateus stellatus</i>	x	x	x	x	x					x		x	7	3,8 (Pauly & Christensen,1995)
42	<i>Torpedo tremens</i>	x		x		x					x		x	5	3,5 (de Paula e Silva et al., 1993)
43	<i>Trachurus murphyi</i>	x	x	x	x	x			x		x		x	8	3,3 (Jarre et al., 1991)
44	<i>Xiphias gladius*</i>									x				1	4,2 (Pauly & Christensen,1995)

Tabla IV. Muestra las especies que más se repiten en las pesquerías. Aquellas en rojo son de importancia comercial y * analizadas en el presente informe.

Table IV. Show the species that appeared more than 5 times in the fisheries. In red are of economic importance and the symbol * are analyzed in the present report.

3.3.4 Índice de diversidad

El bycatch de la pesquería del camarón nailon mostró el mayor índice de diversidad de especies según Shannon-Weaver. Por su parte, las pesquerías multi-específicas, como la de los langostinos amarillo y colorado, y la de langostinos y camarón nailón, también presentaron índices de diversidad elevados. Bajo estas pesquerías, se ubicaron en orden descendente, referido al valor del índice de diversidad, la pesca del langostino amarillo, langostino colorado, pez espada y merluza común, respectivamente. Finalmente, el bycatch en la pesca de la guadaña, la merluza de tres aletas y el jurel reflejaron los menores valores en los índices de diversidad (Figura 6).

En cuanto a las artes de pesca, se observó que el arrastre de fondo presenta un alto valor de diversidad de especies, seguido por el palangre o espinel. En cambio, en el arrastre de media agua la diversidad es baja y cercana a cero (Figura 6).

Una muestra de la diversidad de la fauna acompañante que comúnmente es capturada y, posteriormente descartada, en la pesca de crustáceos demersales en el norte de Chile se puede observar en la Figura 7.

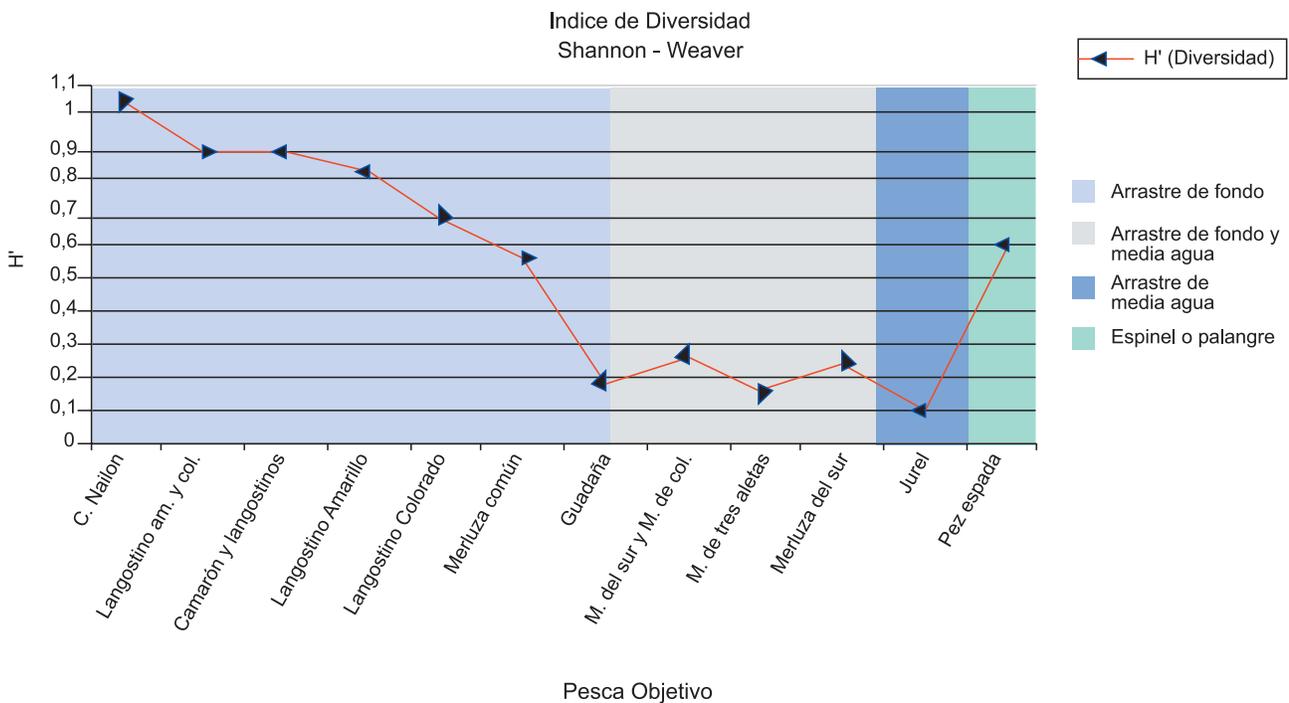


Figura 6. Índice de diversidad modificado de Shannon-Weaver.

Figure 6. Diversity index modified form Shannon-Weaver (x/y axis, target fishery/H' Shannon index).



Figura 7. Diversidad de especies que conforman el bycatch en pesquerías de crustáceos demersales: 1) caracoles, 2) corales blandos, 3) esponjas, 4) camarón pateador, 5) jaiba paco, 6) pejerratas, 7) merluzas, 8) lenguados.

Figure 7. Picture showing the diversity of species in the demersal crustacean fishery 1) snail-shell, 2) soft coral, 3) sea sponges, 4) stomatopod crustacean, 5) decapods crustacean, 6) rat fishes, 7) hake, and 8) flounder.

4. Discusión

4.1 El bycatch en pesquerías chilenas

Los resultados de bycatch encontrados en este estudio se pueden desglosar según la especie objetivo y/o el tipo de arte de pesca utilizado. En ambos casos, se desprende que las pesquerías que utilizan el arrastre de fondo para extraer recursos demersales, como langostinos, camarón nailon y merluza común, son los que obtienen el mayor porcentaje de bycatch. Además, son los que extraen la mayor riqueza de especies en sus lances de pesca (Figuras 3, 4, 5 y Tabla III). En consecuencia, estamos frente a un problema ambiental de alta relevancia para la conservación biológica de nuestro país.

En Chile, los porcentajes de bycatch entregados en el presente informe concuerdan con los datos globales para las pesquerías de crustáceos demersales y merluzas. En cambio, para la pesquería de la guadaña, los valores de bycatch obtenidos fueron menores (Alverson et al., 1994). No obstante, para los mares de Chile se necesitan más evaluaciones de la fauna acompañante sobre esta pesquería. Para la merluza común, los datos aportados en este informe se asemejan a los entregados por Arancibia (2003), quien indica un 15% de bycatch para la zona centro-sur de Chile hasta el año 2002. En tanto, la pesquería del pez espada posee un alto porcentaje de bycatch, debido principalmente a la cantidad de grandes vertebrados (tiburones) presentes lo cual hace que los porcentajes de bycatch se eleven. Esta situación de captura de tiburones de gran envergadura se ha reportado en otras latitudes, como el mediterráneo (p. ej. de la Serna et al., 2003). Sin embargo, la cantidad de estudios relacionados al bycatch de pesquerías que utilizan el palangre o espinel son escasos en Chile. Por otro lado, las pesquerías que utilizan, exclusivamente, el arrastre de media agua muestran una baja incidencia en el bycatch, tanto en Chile como

en el mundo (Alverson et al., 1994). Chile no puede pasar por alto sus compromisos internacionales toda vez que suscribió -y ya es Ley de la República- el Convenio sobre Diversidad Biológica.



Fauna acompañante en pesquería del langostino.

El análisis de los porcentajes de bycatch de las pesquerías de langostinos y camarones tiene una tendencia al alza en pesquerías mono-específicas, en comparación con las pesquerías multi-específicas (Figura 3 y Tabla III). No obstante, sugerimos que esta hipótesis sea evaluada con el fin de utilizarla como medida de manejo en el caso de ser constatada. Una situación diferente es la que emerge al comparar la pesquería mono-específica de merluza del sur con la multi-específica de merluza del sur y merluza de cola (Figura 3). Señalamos que el desarrollo de una pesquería multi-específica es una excelente alternativa para disminuir el bycatch.

Uno de los mayores problemas del bycatch es que parte de la pesca no deseada suele ser recurso objetivo de otras pesquerías (Tabla IV). Esto trae dificultades, que

pueden tener dos enfoques diferentes y que afectarían en un corto o largo plazo a aquellas pesquerías que se benefician directamente de las especies del bycatch en otras: a) ecológicos, ya que dentro del bycatch existen especies que se reclutan en hábitat que son propicios para los objetivos de algunas pesquerías (por ejemplo: merluzas en pesquerías de crustáceos demersales- Figura 3), pudiendo tener efectos directos en la abundancia de las especies no objetivo (Hall, 1999; Sánchez et al., 2004); y b) económicos y sociales, debido a que un porcentaje no menor de especies son objetivo de otras pesquerías que, a su vez, en algunos casos se encuentran en claro estado de sobreexplotación o incertidumbre de stock (Tabla IV) (Buschmann y Pérez, 2003). En suma, cuando esta porción del bycatch es descartada, ya sea por tener un bajo valor económico y/o por satisfacer las regulaciones

pesqueras (bajo en talla de captura), entonces el bycatch constituirá una mortalidad que no es tomada en cuenta en la estadística de las pesquerías objetivo, trascendiendo en el desconocimiento de los niveles de eliminación de las especies no objetivo de la pesca (Kennelly, 1995; Alverson y Hughes, 1996; Alverson, 1999; Hall, 1999, Sánchez et al., 2004).

Es, por esto, que en estudios futuros, además de determinar e identificar el bycatch en otras pesquerías de Chile (por ejemplo, anchoveta), se debe analizar la sobrevivencia de especies descartadas y los efectos indirectos de las artes de pesca en el bycatch (Money-Seus, 1998; Stobutzki et al., 2001). Además, es necesario identificar el problema situándolo en el manejo pesquero (Norris et al., 2002; Sánchez et al., 2004).

4.2 Riqueza de especies en las pesquerías chilenas

Este estudio reflejó un gran número de especies capturadas por las pesquerías analizadas. El arrastre de fondo es el arte de pesca que extrae la mayor cantidad de especies (Figuras 5, 6 y Tabla III). En suma, el análisis de conglomerado (Figura 8) señala interesantes datos de porcentajes de similitud, que existen en las pesquerías que utilizan la red de arrastre de fondo, fondo y media agua, exclusivamente media agua y palangre o espinel. Esta similitud en base a presencia de especies puede dar cuenta de la semejanza en el uso de hábitat de éstas. A modo de ejemplo, se puede mencionar el caso de la guadaña u orange roughy. Es un pez demersal, de aguas profundas que habita en cañones montañosos y montes submarinos (Clark, 1999), especie que más dista de las otras que se extraen con red arrastre de fondo (Figura 8). Esto se debe principalmente a que en los montes submarinos la fauna es muy distinta, siendo en muchos casos endémica a la encontrada en la plataforma continental (Clark et al., 2000). Por otra parte, en relación

a estudios en la fauna acompañante de las pesquerías de la merluza común, Galvez (1998) señala que especies como el congrio, jurel, lenguado de ojos grandes, reineta y pejerratas son las especies más estables en el bycatch a escala temporal. En tanto, para pesquerías de crustáceos demersales en el Atlántico, Portovello (1999) manifiesta similitud con las especies encontradas en pesquerías de crustáceos demersales de Chile (por ejemplo: merluza común), pero disimilitud en la cantidad de especies extraídas en faenas de pesca.

Es importante destacar que los sistemas utilizados en las distintas faenas de pesca sólo permiten cuantificar la riqueza de especies existentes en un lugar y tiempo determinado. La biogeografía y distribución de las especies en la costa chilena son los factores que influyen en la riqueza de especies en los diferentes ecosistemas (Moreno conv. pers.). Se requiere obtener una mayor amplitud de información como, por ejemplo, la información

de la frecuencia de ocurrencia y captura por unidad de esfuerzo para caracterizar las especies que constituyen la fauna acompañante de los recursos pesqueros, ya que ésta varía de manera temporal y espacial (Galvez et al., 1998; Sánchez et al., 2004). Sin embargo, en el presente informe existe descripción de la fauna acompañante en algunas pesquerías. Esta descripción y obtención es crucial para facilitar el manejo pesquero. No obstante, datos preliminares realizados sobre índices de riqueza, en base a todas las especies que ocurren en la fauna acompañante de todos los estudios revisados, resultaron ser ascendentes y en ninguna ocasión llegaron al punto de saturación. Es decir, en todas las evaluaciones se incluyen nuevas especies en el bycatch o fauna acompañante de las pesquerías analizadas. Esto nos llevó a concluir dos asuntos: a) aumento de la variabilidad temporal y espacial de las pesquerías, las zonas donde se realizan estas evaluaciones son diferentes año a año e involucran distintas temporadas, y b) los estudios brindan una mayor consistencia en la identificación de las especies.

En referencia a lo último, en el presente trabajo, 24 de los estudios revisados reflejaron algún tipo de faltas en la identificación de las especies, actualización de los nombres

científicos y fallas en la entrega de nombres científicos y comunes. En estos estudios, se cuantificaron 132 errores diferentes, que se desglosan en: 58 corresponden a fallas en la identificación de las especies, 45 en la individualización de éstas (nombres comunes y/o científicos) y 28 errores por mala rotulación, que constituye una subestimación y/o sobreestimación del peso expresado en kilogramos de las especies consideradas (por ejemplo: Género especie o 1 Kg). Esto sugiere que el bycatch debe constituirse como una prioridad en la evaluación de todas las especies que son fruto de la pesca. Al respecto, González (2001) ha indicado que existen deficiencias en los estudios pesqueros dirigidos a la identificación de especies, que constituyen la fauna acompañante, a pesar de la gran importancia que tienen las pesquerías para el desarrollo económico nacional. Entonces, se propone emplear una metodología diferente respecto al bycatch en estas evaluaciones de stock (Tabla II), que contengan una mayor consistencia en la identificación, edición de los datos e informes referentes al bycatch. Además, para aquellas especies que no constituyan un porcentaje importante en el peso, debido a su condición (por ejemplo: Esponjas, caracoles y otros invertebrados), deberían contabilizarse en número.

4.3 Implicancia de la pesca en la biodiversidad y en ecosistemas marinos

Las pesquerías de arrastre son las que capturan la mayor cantidad de especies de invertebrados tales como corales, gasterópodos, actinias y esponjas (Figuras 3 y 7). Entonces, el índice de diversidad aportado por Shannon-Weaver señala que las pesquerías que utilizan el arrastre de fondo, al igual que el espinel como método de pesca, poseen los más altos índices de diversidad en sus capturas (Figura 6). Para el arrastre de media agua, en tanto, el bajo índice de diversidad se debe principalmente al comportamiento de los peces que se extraen con

redes pelágicas y a que el gran número de especies se concentra en el fondo marino (Laevastu et al., 1996).

Existe preocupación mundial por especies vulnerables o consideradas depredadores tope que se extraen a causa de la pesca. Vertebrados marinos como tiburones, mamíferos, aves y tortugas marinas son considerados depredadores tope. Estas especies frecuentemente interactúan directamente con distintas pesquerías y se han reportado en pesquerías tanto nacionales como

internacionales (Cox, 1998; Morizur et al., 1999; Simeone et al., 1999; Majluf et al., 2000; Inchausti y Weimerskirch, 2001; de la Serna et al., 2002; Nel et al., 2002; Favero et al., 2003; Hückstätt y Antezana, 2003; Moreno et al., 2003; Lewinson et al., 2004). Estas especies pueden cambiar la estructura trófica de comunidades marinas, su remoción afecta directamente la biodiversidad y son las especies más vulnerables a los efectos negativos del bycatch (Agardy, 2000; De la Serna, 2003; Myers y Worm, 2003; Lewinson et al. 2004). Sin embargo, sólo tiburones (condrictios), cuya presencia incide en los porcentajes del bycatch (Figura 3), como *Aculeola nigra*, *Alopias superciliosus*, *Apristurus nasutus*, *Centroscyllium sp.*, *Halaelurus canescens*, *Mustelus mento*, *Prionacea glauca*, *Schroederichthys chilensis* y *Squalus acanthias* poseen presencia en la mayoría de pesquerías estudiadas en el presente trabajo (Anexo Tabla I).

El resto de las especies, que poseen en su mayoría una tasa de reproducción baja y madurez lenta, data en publicaciones científicas nacionales como internacionales. A modo de ejemplo, Hückstätt y Antezana (2003) señalan que en la pesquería del jurel ocurren interacciones negativas de mamíferos marinos al momento de la realización de la pesca en Chile central.



Aves marinas víctimas de bycatch.

(c) Pablo Reyes

En tanto, Simeone (1999) señala la presencia cada año de más de 100 ejemplares de pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), capturados en Chile central en la pesquería de peces pelágicos en red de cerco. En suma, se han registrado evidencias de presencia de delfines y mamíferos marinos en redes de cerco y red de arrastre pelágicas en costas del Atlántico norte (Cox, 1998). En pesquerías espineleras del mundo, Lewison (2004)



Lobo marino capturado incidentalmente.

(c) Pablo Reyes

indica la presencia en el bycatch de 250.000 especies de tortugas marinas en el año 2000 con altos niveles de mortalidad. Inchausti y Weimerskirch (2001) manifiestan riesgos de extinción de albatros en el océano Índico. En las costas de Perú, Majluf (2002) señala el desembarque de 922 pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), 510 delfines oscuros (*Lagenorhynchus obscurus*), 210 marsopas espinosa (*Phocaena spinnipinnis*) y 75 delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) utilizando red de enmalle durante los años 1992 a 1998.

En tanto, en pesquerías importantes a nivel nacional como internacional, como la del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), que exhibe significativos niveles de ilegalidad que no han sido regulados ni reportados, posee altos niveles de bycatch con aves

marinas y alto grado de interacción con otras especies como mamíferos marinos (Nel et al., 2002; Moreno et al., 2003). Nel (2002) estima que esta pesquería amenaza con el deterioro de las poblaciones de albatros y petreles con mortalidad entre las 7 mil y 17 mil especies, en un período de 4 años de evaluación. En cuanto a Chile, Moreno (2003) indica una mortalidad de 270 aves cuya mayor representación es el albatro de ceja (*Diomedea melanophrys*) con esta pesquería. Esto da cuenta de la matanza directa de pescadores a mamíferos como el lobo fino austral (*Archocephalus australis*), lobo marino común (*Otaria flavescens*), cachalotes (*Phiseter macrocephalus*) e interacciones negativas con orcas (*Orsinus orca*) y otros cetáceos (Moreno et al., 2003). Estos registros y aquellos de alto nivel trófico entregados en el presente informe (Tabla IV) demuestran una mortalidad

que podría significar serias consecuencias para los ecosistemas costeros (Myers y Worm, 2003). Además, esto refleja el decaimiento de los niveles tróficos, resultado del declive poblacional de grandes y vulnerables especies de trofismos altos, generando un quebrantamiento de la trama alimenticia (Pauly et al., 1998; Steneck, 1998; Agardy, 2000). Nuevamente, estamos frente a un hecho grave, Chile no se hace cargo de un asunto que es Ley de la República.

El presente trabajo demuestra que el bycatch es un hecho real y relevante en las pesquerías chilenas. Esto ha sido demostrado por distintos autores, los cuales señalan la importancia de preservar la biodiversidad y el hábitat de ecosistemas sujetos a altas presiones por pesca. Aún no se conoce en magnitud como comunidades

enteras han respondido a presiones de larga escala en la explotación pesquera (Myers y Worm, 2003). Señalamos que en Chile se realizan no más de 3 estudios por año de bycatch y sólo en algunas de las 7 especies que son recursos objetivo se realizan cuantificaciones de la



(c) Pablo Reyes

fauna acompañante (Figura 2 y Tabla II). Como prueba de esta falta de estudios, podemos indicar que existe la casi ausencia de publicaciones científicas, salvo algunas excepciones (Arana y Vega, 2000; Acuña et al., 2002). Además, debemos indicar que el análisis de esta información es primaria, bajo el nivel de caracterización previo paso a la inclusión de este problema en las regulaciones del manejo pesquero (Sánchez et al., 2004). Este documento sugiere que es de primera importancia desarrollar estudios directos e indirectos de los artes de pesca en las especies, con especial énfasis en el bycatch en Chile, con el fin de avanzar hacia una pesquería que pretenda resguardar la sustentabilidad de los recursos, los diferentes ecosistemas marinos y la biodiversidad de las especies.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Existe un déficit de información sobre el bycatch en Chile. Se debe señalar que las autoridades respectivas deben incentivar la obtención de información confiable sobre los efectos colaterales de las pesquerías en Chile. Es necesario reconocer que los problemas asociados al bycatch constituyen uno de los componentes más significativos que afectan el manejo pesquero hoy en día.

Existen especies objetivo que pueden aparecer como especies bycatch en pesquerías de otras especies objetivo, como por ejemplo, la situación que ocurre con los crustáceos demersales en la pesquería de merluza común. Entonces, sus costos sociales y económicos son importantes. De este modo, es substancial evaluar los efectos directos e indirectos de la pesca en la abundancia de las especies bycatch y el ritmo de recuperación y sobrevivencia para las especies descartadas (Alverson y Hughes, 1996; Hall, 1999; Stobutzki et al., 2001).

Las pesquerías dedicadas a crustáceos demersales son las que más contribuyen al fenómeno de bycatch en Chile y en el mundo. Por lo tanto, es necesario que se generen mejores regulaciones en relación a las artes de arrastre que se utilizan en Chile. A modo de ejemplo, se deben señalar que en otros países ha sido posible disminuir los impactos causados por la pesca de arrastre mediante la prohibición de cadenas y rodillos. Incluso en algunos países, como Australia, se ha prohibido totalmente el uso de sistemas de arrastre.

La información referente a los efectos de la pesca sobre mamíferos, aves, tiburones y especies del fondo marino es prácticamente desconocida en nuestro país. En consecuencia, señalamos que es necesario evaluar lo que realmente sucede en la costa de Chile. Nuevamente debemos reconocer que los efectos sobre los grandes

depredadores pueden tener consecuencias importantes para la sustentabilidad de nuestros ecosistemas marinos (Pauly et al., 1998; Steneck, 1998; Schindler et al., 2002; Myers y Worm, 2003).

Sólo en contadas ocasiones la explotación pesquera ha demostrado ser sustentable (Pauly et al., 2002). Los efectos negativos de las pesquerías sobre los recursos han estado enmascarados por un mejoramiento de las tecnologías de explotación, expansión geográfica y explotación de nuevas especies generalmente de menor nivel trófico. Esto parece ser también una realidad en el caso de la pesquería chilena (Buschmann y Pérez, 2003). El uso de los recursos pesqueros en Chile presenta serios efectos negativos en las especies objetivo y sobre el bycatch. En este contexto, señalamos lo siguiente:

Pesquerías de cerco y arrastre de media agua: problemas de bycatch se pueden solventar introduciendo nuevas tecnologías (dispositivos de escape) (Gálvez, 1999). Otras serían la implementación de mallas en la abertura de la red para desalentar el paso de mamíferos (Morizur et al., 1999).

Pesquerías de palangre o espinel: estudiar regulaciones con respecto a los horarios y profundidad de las faenas pesqueras con el fin de disminuir el bycatch e interacciones negativas con los grandes vertebrados marinos. Por ejemplo, para mitigar el bycatch en aves, se puede adoptar medidas como calar de noche y no de día, usar líneas de espantapájaros y realizar anclaje de espineles (Moreno et al., 2003).

Pesquerías de arrastre de fondo: disminuir los niveles de captura, cierre en tiempo y áreas en donde se practica el arrastre; implementar con énfasis el incentivo de nuevas tecnologías selectivas de extracción, como los

BRD o dispositivos de reducción de bycatch; utilización del bycatch para el consumo de la población humana, la acuicultura y el ganado (Alverson, 1999; Broadhurst et al., 2002).

La estadística existente debe ser mejorada e incrementada, estableciendo variables temporales y espaciales, porque esta información es crucial para la evaluación de los efectos colaterales de cualquier pesquería y actualmente no se encuentra disponible. Para soslayar esta inquietud, recomendamos planificar un programa de observadores independientes a bordo de las flotas pesqueras, que cuantifiquen e identifiquen de forma precisa las especies que conforman la fauna acompañante. Además, un plan de observadores a bordo sería de gran ayuda para controlar y evaluar la efectividad de las medidas de conservación utilizadas en las distintas pesquerías (Moreno et al., 2003).

En Chile, las cuotas pesqueras están dirigidas a los recursos de manera particular (mono-específico). Esto conlleva a que recursos capturados incidentalmente puedan ser descartados o retenidos. Estos datos de captura en muchos casos no reportados entorpecen y subestiman la estadística pesquera (Arancibia y Neira, 2004). En el presente estudio, la información sobre la tendencia a disminuir el bycatch al realizar faenas de pesca en una pesquería multi-específica, nos lleva a sugerir que ésta podría ser una excelente forma de manejo. Esto significa que las cuotas pesqueras deberían contemplar al mismo tiempo a más de una especie.

Se requiere una actitud más activa para resolver los problemas que acarrearán el bycatch y su descarte en sectores administrativos, extractivos y consumidores, ya que todas las especies constituyen un patrimonio científico, cultural y social de la población. Las innovaciones tecnológicas no bajan automáticamente los



niveles de bycatch, por ejemplo, los BRD (dispositivos de reducción del bycatch) en redes de arrastre dependen de factores espaciales y de la abundancia de las especies para ser eficaces. Éstas deben implementarse con nuevas estrategias en el manejo (Rogers et al., 1997). Norris (2002) expresa la "selección darwiniana de pescadores", donde el sector extractivo que menos afecte especies no deseadas persistirá.

Para aquellas pesquerías en las cuales el bycatch es un problema grave, recomendamos dos soluciones alternativas: a) reducir las cuotas de pesca de las especies o b) imputar el bycatch a la cuota total de pesca objetivo (Alverson, 1999).

6. Conclusions and Recommendations

A shortage of information exists regarding bycatch in Chile. Respective authorities should provide incentives to obtain reliable information on the collateral effects of bycatch in Chilean fisheries. Bycatch is one of the most significant problems facing fishery management today.

Fishing methods have significant effects on the abundance of many marine species in addition to the target species. Organisms of various trophic levels are captured, which generates dramatic effects on biodiversity. Consequently, it is of utmost importance that the effects of bycatch created by Chilean fisheries are addressed by both the administrative sector and the producers.

The demersal crustacean fishery produces the highest levels of bycatch in Chile, and in the rest of the world. Therefore, stronger regulations on trawling in Chile must be created. For example, other countries have decreased the impacts of trawling through prohibiting tickler chains and rollers. In some countries, such as Australia, legislation goes so far as to prohibit the use of trawls completely.

Information regarding the effects of fishing on marine mammals, sea birds, sharks, and benthic species are practically non-existent in Chile. Therefore, studies or monitoring programs must be initiated to evaluate what actually happens along the Chilean coast. Recently, it was discovered that fishing large predators can have important consequences on the sustainability of marine ecosystems (Pauly et al., 1998; Steneck, 1998; Schindler et al., 2002; Myers y Worm, 2003).

The bycatch in one fishery is often the target for another, so the economical and social costs of bycatch to the fishing industry as a whole may be very large. Thus, it is important to examine the direct and indirect effects of

fishing, for example the abundance of bycatch species, the survival and recovery rate of the discarded species (Alverson y Hughes, 1996; Hall, 1999; Stobutzki et al., 2001).

Only in some cases has fishery exploitation been sustainable (Pauly et al., 2002). Worldwide, the negative impacts of fisheries have increased due to the development of better extraction techniques, the expansion in geographic range of the fleets, and the exploitation of new species at lower trophic levels. This occurs in Chilean fisheries as well (Buschmann y Perez, 2003). The extraction of marine resources in Chile leads to bycatch as well as serious negative effects to the target specie. In this context we can indicate that:

Mid water trawl and purse seine net fisheries: The bycatch problems can be ameliorated by introducing new technologies including excluder devices like the Sort X, the net NordmØre, the horizontal separator panel or the purse seine net (Galvez, 1999). Furthermore, some possibilities to mitigate bycatch problem in pelagic nets could be the implementation of apertures and opening in order to discourage the entrance of marine mammals as well as cod-end mechanism for fish escapes (Morizur et al., 1999).

Longline fishery: In order to decrease or diminish the levels of bycatch and the negative interaction of large vertebrates with longliners, regulations related to time and depth of fishery mechanization can be implemented. As an example, to reduce the levels of mortality in birds, draw the lines during the night instead of during the day, anchor the longline, scarecrow in the line could be acceptable ways to decrease levels of bycatch (Moreno et al., 2003).

Bottom trawl fishery: The following are alternatives that are necessary to decrease levels of bycatch in bottom trawling fisheries; decrease the levels of capture, time/area closures, incentives for the usage of selective technologies such as BRD bycatch reduction devise, utilization of bycatch for human, livestock, and agriculture consumption (Alverson, 1999; Broadhurst et al., 2002).

Existing statistics must be improved and expanded to include standardized temporal and spatial variables, data that are not currently available. To address this deficiency, it is recommended that an independent observer program aboard fishing vessels be designed. Such a program would provide precise data on bycatch composition and quantity (Norman, 2000; Moreno et al., 2003).

In Chile, fishery quotas only address the target species of each industry (monospecific management). Capture data in many cases is not reported and thus, fishery capture statistics are underestimated (Arancibia y Neira, 2004). In the present study, our finding that multispecific fisheries tend to produce less bycatch leads us to suggest this as an excellent form of management. Therefore, fishery quotas should consider more than one species at the same time.

A more progressive attitude is needed in order to resolve the problems of bycatch and discards in administrative, extractive, and consumer sectors. There should be more emphasis placed on the fact that all species constitute a scientific, cultural, and social heritage. In addition, bycatch levels are not reduce just with the introduction of new technologies, but also through the creation of incentives in the extractive sector through improved management techniques such as the "Darwinian selection of fishers" in which those that avoid interaction with non-target species survive (Norris et al., 2002).

For fisheries with a substantial bycatch problem, we recommend two alternative solutions to decrease bycatch: 1) reduce fishery quotas of the target species or 2) include bycatch in the total quota for the target species.



Bycatch en la pesquería del langostino.

7. Bibliografía

1. Acuña, E., J.C. Villarroel & R. Grau. 2002. Fauna íctica asociada a la pesquería de pez espada (*Xiphias gladius*). *Gayana* 66: 263-267.
2. Acuña, E., H. Arancibia, L. Cid & R. Alarcón. 2001. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2001-05. Universidad Católica del Norte: 151 pp.
3. Acuña, E., E. Pérez, M. Berrios, L. Cid, J. Moraga, A. Mújica & R. Alarcón. 2000. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 99-08. Universidad Católica del Norte: 167 pp.
4. Acuña, E., M. Berrios, L. Cid, C. Díaz, J. Moraga, A. Mújica, J. Olivares, & R. Roa. 1998. Análisis de la pesquería y evaluación del stock de langostino amarillo en el litoral de la III y V Regiones. Informe Final Proyecto FIP 97-25. Universidad Católica del Norte – Universidad de Concepción: 137 pp.
5. Acuña, E., H. Arancibia, L. Cid, A. Mujica & R. Roa. 1998. Análisis de la pesquería y evaluación indirecta del stock de langostino amarillo en el litoral de la III y IV Regiones. Informe Final Proyecto FIP 96-08. Universidad Católica del Norte: 153 pp.
6. Agardy, T. 2000. Effects of fisheries on marine ecosystems: a conservationist's perspective. *Journal of Marine Science* 57:761-765.
7. Alverson, D.L. 1999. Some observations on the science of bycatch. *Marine Technology Society Journal* 33: 6-12.
8. Alverson, D.L & S. E. Hughes. 1996. Bycatch: from emotion to effective natural resource management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 443-462.
9. Alverson, D.L., M.H. Freeberg, S.A. Murawski & J.G. Pope. 1994. A global assessment of bycatch and discard. *FAO fisheries technical paper* 339: 233 pp.
10. Arana, P., M. Ahumada & A. Guerrero. 2003. Evaluación directa del camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2002-05. Universidad Católica de Valparaíso: 318 pp.
11. Arana, P. & R. Vega. 2000. Pesca exploratoria con espineles en aguas profundas en torno a la isla Robinson Crusoe (Archipiélago de Juan Fernández), Chile. *Investigaciones Marinas* 28: 219-230.
12. Arana, P. (Escuela de Ciencias del Mar). 2000. Evaluación directa de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado. Informe Final Proyecto FIP 2000-05. Universidad Católica de Valparaíso: 315 pp.
13. Arana, P. (Escuela de Ciencias del Mar). 2000. Selectividad de las redes de arrastre en la pesquería del camarón nailon. Informe Final Proyecto FIP 99-17. Universidad Católica de Valparaíso: 347 pp.
14. Arana, P. (Escuela de Ciencias del Mar). 2000. Evaluación directa de langostino amarillo entre la III y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 99-09. Universidad Católica de Valparaíso: 288 pp.
15. Arana, P. (Escuela de Ciencias del Mar). 1994. Evaluación directa del stock de langostino colorado, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera. Informe Final Proyecto FIP 93-05. Universidad Católica de Valparaíso: 154 pp.
16. Arancibia, H & S. Neira. 2004. Simulación de cambios en la biomasa de los principales recursos pesqueros de Chile central (V – IX Regiones) bajo el marco de la Ley de Pesca N° 19.713 y sus posteriores modificaciones. Universidad de Concepción. OCEANA documento 4. Santiago, Chile 52 pp.
17. Bahamonde, R., C. Canales, M. A. Barbieri, B. Leiva, P. Arana, A. Guerrero, M. Ahumada, T. Melo, D. Queirolo, C. Hurtado, P. Gálvez, S. Palma, E. Molina & N. Silva. 2003. Evaluación directa del langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2002-06. Instituto de Fomento Pesquero: 229 pp.
18. Bahamonde, R., C. Canales, M. A. Barbieri, B. Leiva, P. Arana, S. Palma & T. Melo. 2002. Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2001-06. Instituto de Fomento Pesquero: 202 pp.
19. Bahamonde, R., M. A. Barbieri, C. Canales, T. Peñailillo, P. Gálvez C. Montenegro H. Pool, M. Gálvez. S. Núñez. H. Rebolledo, L. Cubillos, A. Hernández y N. Silva. 2000. Evaluación directa del langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones. Informe Final Pro-

yecto FIP 99-07. Instituto de Fomento Pesquero: 116 pp.

20. Bahamonde, R., S. Lillo, B. Leiva, M. Rojas, M. A. Barbieri, M. Donoso & R. Gili. 1999. Prospección del recurso orange roughy (*Hoplostethus spp.*) y su fauna acompañante entre la I y X región. Informe Final Proyecto FIP 98-05. Instituto de Fomento Pesquero: 47 pp.

21. Barbieri, M.A., C. Canales, B. Leiva, R. Bahamonde, T. Peñailillo, H. Pool & C. Montenegro. 2001. Evaluación directa del langostino colorado de la I a IV Regiones. Informe Final Proyecto FIP 99-30. Instituto de Fomento Pesquero: 102 pp.

22. Broadhurst, M., Kennelly & Gray C. 2002. Optimal positioning and design of behavioural-type by-catch reduction devices involving square-mesh panels in penaeid prawn-trawl codends. *Marine Freshwater Research* 53: 813-823.

23. Browder, J.A. 1993. A pilot model of the Gulf of Mexico continental shelf. p. 279-284. En D. Pauly and V. Christensen (eds.) *Trophic models of aquatic ecosystems*. ICLARM Conf. Proc. 26.

24. Buschmann, A. M. & A. A. Pérez Matus. 2003. Sustentabilidad e incertidumbre de las principales pesquerías chilenas. *OCEANA documento 3*. Santiago, Chile 114 pp.

25. Cabrera, M. T. 2001. Macrúridos (Pisces: Macrouridae) asociados a zonas de pesca (25°- 35°S y 70°-71°W) del camarón nailon *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955. Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile 93 pp.

26. Canales, C., C. Montenegro, T. Peñailillo, H. Pool & C. Vicencio. 1999. Evaluación indirecta del stock de camarón nailon en el litoral de la II a VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 97-24. Instituto de Fomento Pesquero: 137 pp.

27. Christensen, V. 1995. A model of trophic interactions in the North Sea in 1981, the year of the stomach. *Dana* 11: 1-28.

28. Clark, M. 1999. Fisheries for orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) on seamounts of New Zealand. *Acta Oceanologica* 22: 593-602

29. Clark, M., O.F. Anderson; R.I.C. Chris Francis y D.M. Tracey. 2000. The effects of commercial exploitation on orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) from the continental slope of the Chatham Rise, New Zealand, from 1979 to 1997. *Fisheries research* 45: 217-238.

30. Córdoba, J., M.A. Barbieri, M. Espejo, A. Saavedra, V. Ojeda, L. Muñoz, L. Chong, R. Céspedes, L. Adarme, J. Oliva y E. Díaz. 2003. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza tres aletas en su unidad de pesquería. Informe Final Proyecto FIP 2002-20. Instituto de Fomento Pesquero: 76 pp.

31. Córdoba, J., M.A. Barbieri, M. Espejo, S. Núñez, J. Ortíz, F. Vejar, L. Bustos, V. Catasti, V. Valenzuela, H. Rebolledo & P. Torres. 2003. Evaluación hidroacústica de jurel en la ZEE. Informe Final Proyecto FIP 2002-02. Instituto de Fomento Pesquero: 198 pp.

32. Córdoba, J., M.A. Barbieri, M. Espejo, S. Núñez, V. Catasti, M. Braun, V. Valenzuela, P. Torres y A. Saavedra. 2002. Evaluación hidroacústica de jurel en la ZEE de Chile. Informe Final Proyecto FIP 2001-02. Instituto de Fomento Pesquero: 204 pp.

33. Córdoba, J., M.A. Barbieri, M. Espejo, S. Núñez, J. Ortíz, V. Catasti, V. Valenzuela, M. Braun, H. Rebolledo, L. Cubillos & G. Galindo. 2001. Evaluación hidroacústica de jurel en la ZEE de Chile. Informe Final Proyecto FIP 2000-03. Instituto de Fomento Pesquero: 207 pp.

34. Córdoba, J., M.A. Barbieri, H. Miranda, M. Espejo, M. Rojas, S. Núñez, V. Catasti, V. Valenzuela, M. Braun, G. Galindo, J. Ortíz, L. Miranda, C. Cuevas & H. Rebolledo. 2000. Evaluación acústica del recurso jurel en la ZEE de Chile. Informe Final Proyecto FIP 99-03. Instituto de Fomento Pesquero: 200 pp.

35. Córdoba, J., M.A. Barbieri, H. Miranda, M. Espejo, M. Rojas, S. Núñez, J. Ortíz, V. Catasti, V. Valenzuela, M. Braun & G. Galindo 1999. Evaluación hidroacústica de jurel en la ZEE de Chile. Informe Final Proyecto FIP 98-11. Instituto de Fomento Pesquero: 200 pp.

36. Cox, T. 1998. Documenting the bycatch of harbor porpoise, *Phocoena phocoena*, in coastal gillnet fisheries from stranded carcasses. *Fisheries Bulletin* 96:727-734.

37. Crowder, L.B y S.A Murawski. 1998. Fisheries bycatch: Implications for management. *Fisheries* 23:8-17

38. Dayton, P.K. 2003. The importance of the natural sciences to conservation. *The American Naturalist* 162: 1-13.

39. Dayton, P.K., S.F. Thrush., M.T. Agardy & R.J. Hofman. 1996. Environmental effects of marine fishing. *Aquatic Conservation* 5: 205-232.

40. De la Serna, J.M., L.Valerías, J.M. Ortíz & D. Macías. 2002. Large pelagic sharks as bycatch in the Mediterranean swordfish longline fishery: some biological aspects. Preceding the scientific council meeting. Northwest Atlantic Fisheries Organization. Doc 02/137.
41. De P. e Silva, R., M.I. Sousa & A.M. Caramelo. 1993. The Maputo Bay ecosystem (Mozambique). p. 214-223. En D. Pauly and V. Christensen (eds.) Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26.
42. Favero, M., C.A. Khatchikian, A. Arias, M.P. Silva Rodríguez, G. Cañete & R. Mariano-Jelicich. 2003. Estimates of seabird by-catch along the Patagonian Shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999-2001. *Bird Conservation Internacional* 13: 273-281.
43. Gálvez, M., A. Sepúlveda, C. Díaz, L. Miranda, H. Rebolledo & C. Cuevas. 1998. Biomasa estacional de Merluza Común por área barrida por la flota industrial pesquera en la zona centro-sur. Informe Final Proyecto FIP 96-33. Instituto de investigación pesquera, Inpesca: 212 pp.
44. Gálvez, M. 1999. Dispositivos selectivos: Ayuda para el manejo pesquero. *Pesquerías chilenas* 2: 3-6.
45. González, J. L. 2001. Fauna ictica concurrente en la pesquería del camarón nailon, *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955, entre la II y IV Regiones (25°01 S y 36°04 S). Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile. 168 pp.
46. Hall, M., D. Alverson & K. Metuzals. 2000. By-Catch: Problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin* 41: 204-219.
47. Hall, S. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. Blackwell science. Oxford. 274 pp.
48. Hall, M. 1996. On bycatches. *Review of Fishing Biology and Fisheries* 6:319-352.
49. Hückstädt, L.A. & T. Antezana. 2003. Behavior of the southern sea lion (*Otaria flavescens*) and corruption of the match during purse-sailing for jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) off central Chile. *Journal of Marine Science* 60: 1-9.
50. Inchausti, P. & H. Weimerskirch. 2001. Risks of decline and extinction of the endangered Amsterdam albatross and the project impact of long-line fisheries. *Biological Conservation* 100: 377-386.
51. Jackson, J.B.C., M. Kirby, X. Michael, W.H. Berger, K.A. Bjorndal, L.W. Bostford, B.J. Bourque, R.H. Bradbury, R. Cooke, J. Erlandson, J.A. Estes, T.P. Terence, S. Kidwell, C.B. Lange, H.S. Lenihan, J.M. Pandolfi, C.H. Peterson, R.S. Steneck, M.J. Tegner & R.R. Warner. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystem. *Science* 293: 629-638
52. James, F.C & C.E. McCulloch. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or pandora's box? *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 21: 129-166.
53. Jarre, A., P. Muck & D. Pauly. 1991. Two approaches for modelling fish stock interactions in the Peruvian upwelling ecosystem. *ICES Journal of Marine Science. Symp.* 193:178-184.
54. Jennings, S., J. Pinnegar, N. Polunin & K. Warr. 2001. Impacts of trawling disturbance on the trophic structure of benthic invertebrate communities. *Marine Ecology Progress Series* 213: 127-142.
55. Kennelly, S.J. 1995. The issue of bycatch in Australia's demersal trawl fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 213-234.
56. Laevastu, T., D. Alverson & R. Marasco. 1996. Exploitable marine ecosystems: Their behaviour and management. Fishing News Books.
57. Lewinson, R.L., S.A. Freeman & L.B. Crowder. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letter* 7: 221-231.
58. Lillo, S., V. Ojeda, R. Céspedes, F. Balbontín, A. Saavedra, R. Bravo, L. Adarme & M. Rojas. 2002. Evaluación hidroacústica de merluza del sur y merluza de cola. Informe Final Proyecto FIP 2001-19. Instituto de Fomento Pesquero: 78 pp.
59. Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Balbontín, M. Aguayo, L. Adasme & A. Saavedra. 2001. Evaluación acústica del stock desovante de merluza del sur en aguas exteriores. Informe Final Proyecto FIP 2000-14. Instituto de Fomento Pesquero: 108 pp.
60. Lillo, S., V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez, J. Ortíz & P. Torres. 2001. Evaluación acústica de merluza común en la zona centro-sur. Informe Final proyecto FIP 2000-04. Instituto de Fomento pesquero: 126 pp.

61. Lillo, S., R. Vega, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, V. Valenzuela, S. Núñez & J. Ortiz. 2000. Evaluación acústica del recurso merluza común en la zona centro-sur. Informe Final Proyecto FIP 99-04. Instituto de Fomento Pesquero: 130 pp.
62. Lillo, S., J. Córdova & M. Rojas. 1998. Evaluación hidroacústica y distribución espacial del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. Informe Final Proyecto FIP 97-12. Instituto de Fomento Pesquero: 125 pp.
63. Lillo, S., A. Paillamán, V. Correa, E. Figueroa, R. Céspedes, H. Miranda J.L. Blanco, A. Vega., F. Balbontín, R. Bravo y R. Bernal. 1995. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur en la zona de Guafo y Guablin, X y XI Regiones. Informe Final Proyecto FIP 93-04. Instituto de Fomento Pesquero: 84 pp.
64. Lillo, S., I. Giakoni, A. Paillamán, I. Paya, Sergio Mora, C. Cerda, J. Blanco y H. Arancibia. 1995. Evaluación directa del stock de merluza común en la zona centro sur. Informe Final Proyecto FIP 93-03. Instituto de Fomento Pesquero: 131 pp.
65. Majluf, P., E. Babcock, J. Riveros, M. Arias & W. Alderete. 2002. Match and bycatch of sea birds and marine mammals in the small-scale fishery of Punta San Juan, Perú. *Conservation Biology* 16(5): 1333-1343.
66. Melo, T. (Escuela de Ciencias del Mar). 2003. Evaluación de dispositivos de reducción de fauna acompañante en las pesquerías de crustáceos demersales. Informe Final Proyecto FIP 2001-23. Universidad Católica de Valparaíso: 304 pp.
67. Mendoza, J.J. 1993. A preliminary biomass budget for the northeastern Venezuela Shelf ecosystem. p. 285-297. En D. Pauly and V. Christensen (eds.) *Trophic models of aquatic ecosystems*. ICLARM Conf. Proc. 26.
68. Money-Seus, M. 1999. A formula for bycatch reduction. *Marine Technology Society Journal* 33: 3-5.
69. Moreno, C., R. Huckle-Gaete & J. Arata. 2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. Informe Final Proyecto FIP 2001-31. Universidad Austral de Chile: 199 pp.
70. Morgan, L. & R. Chuenpagdee. 2003. Shifting gears: Addressing the collateral impacts of fishing methods in U.S. waters. *PEW science series*: 42 pp.
71. Morizur, Y., S. D. Berrow, N. Tregenza, A. Couperus & S. Pouvreau. 1999. Incidental catches of marine-mammals in pelagic trawl fisheries of the northeast Atlantic. *Fisheries Research* 41: 297-307.
72. Myers, R.A. & B. Worm. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: 280-283.
73. Nel, D., P. Ryan & B. Watkins. 2002. Seabird mortality in the Patagonian toothfish longline fishery around the Prince Edward Island, 1996-2000. *Antarctic Science* 14(2): 151-161.
74. Norris, S., M. Hall, E. Melvin & J. Parrish. 2002. Thinking like an ocean: Ecological lessons from marine bycatch. *Conservation in Practice* 3: 11-19.
75. Pauly, D., V. Christensen, S. Guenette, T.J. Pitcher, U.R. Sumaila, C.J. Walters, R. Watson & D. Zeller. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418:689-695
76. Pauly, D., V. Christensen, V., Dalsgaard, J. Froese, & F. Torres Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279: 860-863.
77. Pauly, D. & V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374: 255-257.
78. Pavez, P. & T. Peñailillo (Escuela de Ciencias del Mar). 1994. Evaluación directa del stock de langostino amarillo, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera. Informe Final Proyecto FIP 9311. Universidad Católica de Valparaíso: 132 pp.
79. Pequeño, G. 1989. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. *Revista de Biología Marina, Valparaíso* 24: 1-132.
80. Pequeño, G. & J. Lamilla. 1997. Las pesquerías de condrictios en Chile: Primer Análisis. *Biología Pesquera* 26: 13-24.
81. Petovello, A. 1999. By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. *Marine Freshwater Research* 50: 123-127.

82. Ricklefs, R. E. & G. L. Miller. 2000. Ecology. Fourth Edition. W. H. Freeman and Company. New York. 822 pp.
83. Roa, R., F. Tapia, L. Cid, I. López, C. Díaz & H. Arancibia. 1999. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Informe Final FIP 98-03. Universidad de Concepción: 138 pp.
84. Roa, R., L. Cid, F. Tapia, R. Quiñones, H. Arancibia, D. Figueroa & I. López. 1998. Evaluación directa del stock de langostino amarillo en el litoral de la V a VII Regiones. Informe Final FIP 97-23. Universidad de Concepción: 129 pp.
85. Roa, R., F. Tapia, L. Cid, R. Quiñones, B. Ernst, D. Figueroa, H. Arancibia, R. Galleguillos & M. Retamal. 1997. Evaluación directa del stock de langostino colorado en la zona centro-sur. Informe Final Proyecto FIP 96-23. Universidad de Concepción: 140 pp.
86. Roberts, S. & M. Hirshfield. 2004. Deep sea coral: out of sight, but not longer out of mind. *Frontiers of Ecology and Environment* 2: 123-130.
87. Sainsbury, K.J. 1988. The ecological basis of multispecies fisheries management of a demersal fishery in tropical Australia. In *Fish Population Dynamics*. John Wiley, Chichester. 349-382.
88. Sánchez, P., M. Demestre & P. Martín. 2004. Characterisation of the discards generated by bottom trawling in the northwestern Mediterranean. *Fisheries Research* 67(1): 71-80
89. Sarmiento, F.O. 2001. Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica. Ediciones Abya-Yala, Quito: CLACS-UGA, CEPEIGE, AMA [Primera edición digital de Diccionario de ecología, a cargo de José Luis Gómez-Martínez y autorizada para Proyecto Ensayo Hispánico, Octubre 2001].
90. SERNAP. 2001. Anuario Estadístico de Pesca. 2001. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Servicio Nacional de Pesca. 140 pp.
91. Schindler, D.E., T.E. Essington, J.F. Kitchell, C. Boggs & R. Hilborn. 2002. Sharks and tunas: fisheries impacts on predators with contrasting life histories. *Ecological Applications* 12: 735-748.
92. Simeone, A., M. Bernal & J. Meza. 1999. Incidental mortality of Humboldt Penguins *Spheniscus humboldti* in gills nests, central Chile. *Marine Ornithology* 27: 157-161.
93. Steneck, R. 1998. Human influences on coastal ecosystems: does overfishing create trophic cascades? *Trends in Ecology and Evolutions* 13: 429-430.
94. Stevens, J., R. Bonfil, N. Dulvy & P. Walker. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *Journal of Marine Science* 57: 476-494.
95. Stobutzki, I., M. Miller & D. Brewer. 2001. Sustainability of fishery by-catch: a process for assessing highly diverse and numerous bycatch. *Environmental conservation* 28: 167-181.
96. Thrush, S., J. Hewitt, G. Funnell, V. Cummings, J. Ellis, D. Schultz, D. Talley & A. Norkko. 2001. Fishing disturbance and marine biodiversity: the role of habitat structure in simple soft-sediment systems. *Marine Ecology Progress Series* 223: 277-286.
97. Votier, S., R.W. Furness, S. Bearhop, J.E. Crane, R.W. Caldow, P. Catry, K. Ensor, K.C. Hamer, A.V. Hudson, E. Kalmbach, N.I. Klomp, S. Pfeiffer, R.A. Phillips, I. Prieto & D.R. Thompson. 2004. Changes in fisheries discard rates and seabird communities. *Nature* 427: 727-730.
98. Watling, L. & E.A. Norse. 1998. Disturbance of Seabed by mobile fishing gear: a comparison to forest clearcutting. *Conservation Biology* 12: 1180-1197.
99. Watson, J., J. Mitchell & A. Shah. 1986. Trawling efficiency device: A new concept for selective shrimp trawling gear. *Marine Fisheries* 48: 1-9.

8. Glosario

Abisal: La zona del fondo marino entre los 4 mil y 6 mil metros de profundidad.

Afótico: Sin luz, el área del océano sin la presencia de luz solar.

Asentamiento: Proceso durante el cual larvas se establecen en un sitio para formar un nuevo adulto.

Batimetría: Medida y cálculo de la profundidad de los cuerpos de agua. Topografía submarina.

Bentónico: Organismos que viven en o sobre el fondo marino.

Bentos: Organismos fijos al fondo del mar o de los lagos que permanecen en los sedimentos toda su vida. Subdivididos en epifauna - en el suelo marino (Ejemplares: estrellas de mar y algunos camarones) e infauna - en los sedimentos (almejas, poliquetos).

Biodiversidad: La totalidad de genes, de especies y de ecosistemas de cualquier área en el planeta. Es el contenido biológico total de organismos que habitan un determinado paisaje, incluyendo su abundancia, su frecuencia, su rareza y su situación de conservación (Sinónimo: diversidad biológica).

Biomasa: Término acuñado por Transeau (1926) referido a la unidad de medida de la masa viva del ecosistema por unidad de tiempo determinado; se presenta en g/m² e indica la constante de peso seco (sin agua) de los compuestos orgánicos presentes en el ecosistema. Se lo define también como el peso seco total de un organismo por unidad de superficie y por unidad de tiempo.

Bycatch: Organismos capturados por artes de pesca que no son el objetivo de las pesquerías. Es la suma de las capturas incidentales y las capturas descartadas.

Captura objetivo: Especies o grupos de especies que son buscadas como objetivo principal en las pesquerías.

Captura incidental: Especies que son capturadas casualmente en las pesquerías y que son retenidas.

Captura descartada: Es la porción de las capturas que es devuelta al mar por razones económicas, legales o personales. Este descarte puede ser de especies objetivo (descarte comercial) y/o especies incidentales (descarte no comercial).

Ciclo Biogeoquímico: Circulación continuada de los elementos químicos del medio físico (O₂, H₂O, N, P, C, etc.) a los organismos y de éstos nuevamente al medio. Una de las condiciones de renovabilidad de los recursos está definida por la capacidad de ciclo biogeoquímico o por la posibilidad de reutilización de materiales por alteración tecnológica (e.g.: reciclado de plásticos, vidrio, aluminio, papel, cartón, aceites, etc.) en lo que se conoce como C parasintético.

Conservación de biodiversidad: La gestión humana para obtener los mayores beneficios del contenido total de genes, especies, ecosistemas y paisajes terrestres, con miras a un prolongado rendimiento sustentable para la economía local, regional, nacional, transnacional y mundial. Se basa en tres principios básicos, a saber: salvar, estudiar y utilizar la diversidad biológica.

Demersal: Organismo que vive en el fondo de un cuerpo de agua, pero que tiene la capacidad de natación activa

Densidad: En biología, es el número de individuos por la unidad de área. Parámetro que implica el número de elementos por unidad de superficie o volumen en un momento dado y la concentración específica de los procesos que tales elementos generan.

Desarrollo sustentable: Desarrollo que se logra mediante el proceso de obtención de mejores productos y mayor rentabilidad de los recursos gracias a usos no convencionales, que permiten una continua dotación de los mismos en base a una planificación adecuada, una operación participativa y un usufructo compartido. Esto crea una base de progreso social que sustenta futuros incrementos sin dependencia de factores externos.

Diversidad: Propiedad ecológica que se presenta gracias a la existencia de elementos diferentes (e.g.: distintas especies, diferentes regiones, varios tipos de hábitats, diversos ambientes) en el tiempo y en el espacio.

Diversidad de especies: En ecología, es una medición numérica que combina el número de especies en un área con abundancia relativa.

Ecología: Término acuñado por Haeckel (1866). Es la ciencia natural que estudia las relaciones sistémicas entre los individuos, dentro de

ellos y entre ellos y el medio ambiente (definición funcional). Es el estudio científico de la distribución y abundancia de los organismos que interactúan entre sí y con su medio ambiente en un tiempo y espacio definidos (definición estructural).

Ecosistema: Término acuñado por Tansley (1935). Es el conjunto de elementos abióticos y seres vivos que ocupan un lugar y un tiempo determinado.

Endémico: Especies con área de distribución restringida o limitada a una localidad o región específica. Asimismo se le designa a enfermedades o parásitos productores de enfermedad que se presentan permanentemente en un área particular. Especie endémica.

Epifauna: Grupo de organismos que viven en la superficie, ya sea adheridos al suelo o moviéndose libremente sobre él.

Equinodermos: Grupo de invertebrados al que pertenecen los erizos, estrellas de mar, entre otras especies.

Espinel: Arte de pesca en el cual una larga línea de cuerda (cabo), pueden ser muchos kilómetros de largo, posee una serie de anzuelos cebados (con carnada). A la flota industrial que utiliza este arte se le denomina "palangre".

Estructura trófica: El número total de los niveles de alimentación (productores primarios, herbívoros y carnívoros) hacia los cuales la energía es traspasada.

Fauna epibentónica: Animales bentónicos que viven o se mueven sobre la superficie del fondo de un lago o mares, desde el nivel superior del agua hasta lo más profundo.

Filum (Phylum): Es la categoría taxonómica más amplia que se presenta dentro de cada reino de la naturaleza.

Gasterópodos: Clase de moluscos que abarca a los caracoles, locos y lapas.

Índice de diversidad o riqueza: Índice usado para denotar la riqueza o variedad de especies en un ecosistema.

Infaua: Término que se refiere a organismos que hurgan en el sustrato o construyen tubos y madrigueras; que está mejor desarrollada en la zona de bajamar y debajo de ella.

Necton: Organismos nadadores activos, como los peces, cefalópodos, decápodos, mamíferos, que se desplazan por sus propios medios en un medio fluido como el agua.

Nerítica (Provincia): Zona correspondiente a las aguas someras, situadas sobre la plataforma continental, de coloración más bien verdosa debido a una sustancia que se encuentra en disolución segregada por el fitoplancton o producida por acumulación del humus soluble de origen terrestre (hasta 200 metros de profundidad).

Niño, el: Fenómeno que produce un calentamiento del océano Pacífico debido a cambios meteorológicos a gran escala. Correspondiente con el calentamiento de las aguas, se produce una reducción de los nutrientes presentes en ellas. Ello puede producir mortalidades catastróficas de muchos organismos marinos.

Nivel trófico: Estadio o casillero de la cadena alimentaria (o de la red alimenticia), arreglando los organismos en autótrofos y heterótrofos, éstos en herbívoros, carnívoros, omnívoros, y en organismos presas, predadores y depredadores.

Pelágico: Fauna y flora que vive en las aguas del mar adentro, generalmente de vida libre que pueden movilizarse flotando (plancton) o impulsándose por sus propios medios (necton). Si pasa toda su vida en mar abierto es pelágico perfecto, si no, es considerado temporal.

Plancton: Organismo, comúnmente microscópico, animal (zooplancton) o vegetal (fitoplancton), que flota o se mantiene en suspensión en la zona superficial iluminada del agua marina o lacustre. Constituye la fuente principal de alimento de los animales acuáticos.

Poríferos: Grupo de invertebrados. Se caracterizan por poseer poros y conocidos como las esponjas.

Reclutamiento: La incorporación de nuevos individuos (juveniles) a la población.

Red de arrastre: Arte de pesca que consiste en una gran red de forma cónica que es arrastrada por el fondo marino para la búsqueda y captura de peces u otros organismos marinos.

Red trófica: Trama compleja formada por muchas cadenas alimenticias y relaciones de alimentación interconectadas. Trama trófica, red alimentaria.

Riqueza de especies: Número de especies distintas en un área determinada.

Sésil: Organismo (generalmente animal) sedentario cuando adulto, que vive fijado fuertemente sobre un substrato rocoso o rígido, mediante un cemento especial secretado por ellos mismos.

Sobre-explotación: Punto en el cual la capacidad de las capturas excede el ritmo de reposición de la población produciendo el colapso de ella y la incapacidad de mantener una pesca sustentable.

Sobrepesca: Límite de saturación de la capacidad extractiva de cardúmenes, dada por el número de individuos capturados o por el índice de hembras capturadas, en las actividades pesqueras.

Submareal: Zona que se extiende desde la línea de la marea baja a la orilla externa de la plataforma continental.

Submarino: Medio ambiente propio de las regiones sumergidas del planeta o aquellas que han sido ocupadas por las aguas del mar. Los ambientes submarinos están condicionados por la luz, la turbulencia, la profundidad y la presencia de corrientes submarinas de convección.

Sustrato: Material en que un organismo se fija, como el suelo para las plantas, las rocas para los líquenes, la corteza para las epífitas, etc.

Taxonomía: Ciencia que estudia la clasificación de los organismos según sus semejanzas y diferencias, con el fin de ordenar el grupo que comparte cualidades que los agrupan en cada nivel o taxón.

Trama trófica: Compleja red de interacciones que ocurren en la naturaleza, ésta implica un infinito número de vías o caminos denominados cadenas tróficas a través de los cuales fluye energía y materia.

Anexo Tabla I. Muestra las 224 especies encontradas en el presente informe. En color los distintos grupos.

Annex Table I. Showing the 224 species found in the present report. In color the different groups: Teleost fish, sharks, crustaceans, mollusk, equinoderms, cnidarians, urochordates, sea sponges, bryozoans and polichetes.

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
1	Acesta patagónica			X									
2	Actinia sp.			X									X
3	Aculeola nigra	X		X		X					X		X
4	Aeneator castillai			X									
5	Aeneator fontainei			X									
6	Aeneator loisae		X	X							X		X
7	Aeneator sp.			X							X		X
8	Agonopsis chiloensis			X									
9	Alepisaurus ferox									X			
10	Alepocephalus australis								X				
11	Alepocephalus tenebrosus	X		X									
12	Alopias superciliosus X									X			
13	Antimora rostrata								X				
14	Aphosporus	X	X	X							X		
15	Apristurus nasutus	X		X							X		X
16	Argyropelecus sladeni			X									
17	Argyropelecus sp.												X
18	Arisoma sp.		X										
19	Astrotoma agassisi			X									

 Peces óseos	 Moluscos	 Urocordados	 Poliquetos
 Tiburones	 Equinodermos	 Esponjas	
 Crustáceos	 Cnidarios	 Briozoos	

Bycatch en Chile

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
20	<i>Athyridium chilensis</i>			X									
21	<i>Austrophycis marginatus</i>		X										
22	<i>Bassanago albenscens</i>			X		X			X				X
23	<i>Bathybembix humboldti</i>			X									
24	<i>Bathyraja (Raja) longicauda</i>								X				
25	<i>Bathyraja sp.</i>					X							
26	<i>Benthoema sp.</i>				X								
27	<i>Beryx splendens</i>		X	X		X			X		X		X
28	<i>Binghamichthys aphos</i>												X
29	<i>Bovichthys chilensis</i>			X									
30	<i>Brama australis</i>				X	X		X					
31	<i>Brama dussumieri</i>					X							
32	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	X	X	X		X					X		X
33	<i>Campylonotus semistriatus</i>			X									
34	<i>Campylonotus sp.</i>	X											
35	<i>Cancer edwardsi</i>	X	X	X							X		X
36	<i>Cancer porteri</i>	X	X	X							X		X
37	<i>Cancer setosus</i>										X		
38	<i>Cancer sp.</i>					X					X		
39	<i>Cataetyx sp.</i>												
40	<i>Centrolophus niger</i>									X			

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
41	Centrosyllium fabricii		X	X									
42	Centrosyllium granulatum	X				X							
43	Centrosyllium nigrum					X							
44	Centrocymnus crepidater	X		X		X			X				
45	Centrocymnus owstoni		X										
46	Cephaloscyllium ventriosum		X										
47	Cervimunda johni	X	X	X		X					X		X
48	Cherublema emmelas			X									
49	Cilus montii		X										
50	Clupea bentinki			X									
51	Coelorhynchus aconcagua	X	X	X		X					X		X
52	Coelorhynchus chilensis	X	X	X		X					X		X
53	Coelorhynchus fasciatus		X			X		X	X				
54	Coelorhynchus sp.	X	X	X				X					
55	Congiopodus peruvianus	X		X							X		
56	Congiopodus sp.								X				
57	Coryphaena hippurus									X			
58	Coryphaenoides (chilensis) sp.1		X										

Bycatch en Chile

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
59	<i>Coryphaenoides subserrulatus</i>		X										
60	<i>Coryphaenoides (holotrach) sp.2</i>								X				
61	<i>Cubiceps caeruleus</i>				X								
62	<i>Deania calcea</i>			X		X			X		X		X
63	<i>Disco pygmaeum tschudii</i>	X	X	X									X
64	<i>Dissostichus eleginoides</i>					X			X				X
65	<i>Dosidiscus gigas</i>	X	X	X	X	X					X		
66	<i>Engraulis ringens</i>				X								
67	<i>Epigonus crassicaudus</i>	X	X	X		X					X		X
68	<i>Eptatretus polytrema</i>	X		X							X		X
69	<i>Etmopterus granulosus</i>			X									
70	<i>Galeichthys peruvianus</i>			X									
71	<i>Gasterochisma melampus</i>									X			
72	<i>Genypterus blacodes</i>	X	X	X		X		X	X		X	X	X
73	<i>Genypterus chilensis</i>	X	X	X		X					X		X
74	<i>Genypterus maculatus</i>	X	X	X		X					X		X
75	<i>Genypterus sp.</i>	X	X										
76	<i>Glyphocrangon alata</i>			X							X		X
77	<i>Glyphocrangon rimapes</i>	X	X										
78	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>			X							X		X

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
79	<i>Gymnothorax chilensis</i>	X	X										
80	<i>Gymnothorax sp.</i>			X									
81	<i>Halaelurus canescens</i>	X		X		X					X		X
82	<i>Haliporoides diomedae</i>	X	X	X					X		X		X
83	<i>Hydrolagus sp.</i>			X		X			X		X		X
84	<i>Hepatus chiliensis</i>	X											
85	<i>Heterocarpus reedi</i>	X	X	X		X					X		X
86	<i>Hexanchus griseus</i>	X	X	X		X			X		X		
87	<i>Hippoglossina macrops</i>	X	X	X		X					X		X
88	<i>Hjophum sp.</i>				X								
89	<i>Homalapsis plana</i>	X	X	X									
90	<i>Hoplostethus (Trachichthys) mento</i>												X
91	<i>Hoplostethus atlanticus</i>								X				
92	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>		X	X		X							X
93	<i>Hydrolagus sp.</i>		X						X				
94	<i>Hymenopenaus diomedae</i>					X							
95	<i>Isacia conceptionis</i>	X	X										
96	<i>Isurus oxyrinchus</i>									X			
97	<i>Kyphosus analogus</i>										X		
98	<i>Lamna nasus</i>									X			

Bycatch en Chile

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Co-mún	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
99	Lampanyctus sp.				X								
100	Lampreae	X											
101	Lampris guttatus									X			
102	Lepidocybium flavobrunneum									X			
103	Libidoclaea granaria	X	X	X		X			X		X		X
104	Lima patagónica		X										
105	Lithodes antarcticus			X		X							
106	Lithodes santolla	X	X										
107	Loligo gahi		X	X	X						X		X
108	Lophorochinia parabranchia			X							X		X
109	Macrurus magallanicus	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
110	Menticirrus ophicephalus		X										
111	Merluccius australis					X	X	X	X			X	
112	Merluccius gayi gayi	X	X	X	X	X			X		X		X
113	Micromesistius australis						X	X				X	
114	Micropogonias furnieri	X	X										
115	Mola mola				X								
116	Mola ramsayi									X			
117	Moroteuthis ingens								X				
118	Munida curvipes		X										
119	Munida propinqua	X	X	X							X		X
120	Munida subrugosa			X							X		
121	Mursia gaudichaudii	X	X	X		X							X

Amenaza a la biodiversidad marina

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
122	<i>Mustelus mento</i>	X		X		X		X					X
123	<i>Mustelus sp.</i>	X	X										
124	<i>Myliobatis sp.</i>	X				X							
125	<i>Nezumia convergens</i>	X				X							
126	<i>Nezumia pulchella</i>			X									
127	<i>Notacanthus sexspinis</i>	X		X		X							X
128	<i>Octopus sp.</i>	X		X							X		X
129	<i>Octopus vulgaris</i>		X	X									
130	<i>Ophichthus pacifici</i>			X									
131	<i>Ophichthus sp.</i>	X	X	X							X		X
132	<i>Pagurus delsolari</i>		X										
133	<i>Paralabrax humeralis</i>	X	X								X		
134	<i>Paralichthys adspersus</i>			X		X							
135	<i>Paralichthys microps</i>	X	X	X							X		
136	<i>Paralomis granulosa</i>	X											
137	<i>Parona signata</i>					X							
138	<i>Pasiphaea acutifrons</i>			X									
139	<i>Patagomothem sp.</i>				X								
140	<i>Pintar tomeana</i>		X										
141	<i>Pleuroncodes monodon</i>	X	X	X		X					X		X
142	<i>Pleuroncodes sp.</i>		X										
143	<i>Polystotrema polytrema</i>	X	X	X							X		

Bycatch en Chile

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Co-mún	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
144	Prionacea glauca			X						X	X		
145	Projasus bahamondei	X	X	X					X		X		X
146	Prolatilus jugularis	X	X	X		X					X		X
147	Psammobatis scobina		X			X					X		X
148	Psammobatis sp					X							
149	Pseudocyttus maculatus								X				
150	Pseudoxenomystax albescens	X											
151	Pteroplatytrygon violacea									X			
152	Pterygosquilla armata	X	X	X		X					X		X
153	Pterygotrigla sp.								X				
154	Raja sp.	X	X	X		X					X		X
155	Raja chilensis		X	X		X			X		X		X
156	Raja flavirostris	X	X	X									
157	Raja trachiderma	X											
158	Renilla chilensis		X										
159	Ruvettus pretiosus									X			
160	Salilota australis										X		X
161	Salilota chilensis			X		X		X					
162	Sarda chilensis										X		
163	Schroederichthys chilensis	X	X	X							X		X
164	Sciaenea deliciosa	X											
165	Scomber japonicus				X	X							

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
166	Scopelosaurus hubbsi				X								
167	Scyphozoa					X							
168	Sebastes capensis	X		X				X					
169	Sebastes oculatus			X							X		
170	Seriolella caerulea					X			X			X	
171	Seriolella punctata			X		X		X				X	
172	Seriolella sp.	X	X										
173	Seriolella violacea	X											
174	Squalus acanthias	X	X	X		X			X				
175	Stereomastis sculpta										X		
176	Stereomastis suhmi												
177	Stromateus maculatus	X	X										
178	Stromateus stellatus	X	X	X	X	X							
179	Symbolophorus sp.												
180	Sympterygia (Psammobatis) lima	X	X	X									
181	Sympterygia brevicaudata			X		X							X
182	Tetrapturus angustirostris									X			
183	Thaliacea					X							
184	Thunnus alalunga									X			
185	Thunnus albacares									X			
186	Thunnus obesus									X			
187	Thyrsites atun			X	X	X							
188	Torpedo tremens	X		X		X					X		X

Bycatch en Chile

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
189	Trachurus murphyi	X	X	X	X	X			X		X		X
190	Trachyrincus helolepis	X		X									
191	Trachyrincus sp.		X										X
192	Trachyrincus villegai	X		X									
193	Vampiro-morpha			X									
194	Vinciguerria lucetia				X								
195	Xenomystax atrarius	X		X									
196	Xiphias gladius									X			
197	Zenopsis conchifer								X				
198	Indeterminado Invertebrado	X	X										
199	Indeterminada Invertebrados blandos			X									
200	Indeterminada Esponjas			X									X
201	Indeterminada Sifonoforos			X									
202	Indeterminada Vampiro-morfos			X									
203	Indeterminada Actinias			X							X		
204	Indeterminada Anguila										X		
205	Indeterminada Ascidas			X									
206	Indeterminada Briozoos			X									

n	Especie	L. amarillo	L. colorado	Camarón nailon	Jurel	M. Común	M. del sur	M. tres aletas	Guadaña	Pez espada	Langostinos	M. del sur y M. de cola	Langostinos y camarón
207	Indeterminada Caracol			X							X		
208	Indeterminada Corales blandos			X									
209	Indeterminada Erizo			X							X		
210	Indeterminada Estrella			X									X
211	Indeterminada Gastropoda					X							
212	Indeterminada Gato de mar	X											
213	Indeterminada Medusa												X
214	Indeterminada Pepino de mar			X							X		X
215	Indeterminada Pignogónidos			X									
216	Indeterminada Poliquetos			X									
217	Indeterminada Raya			X		X		X			X		
218	Indeterminadas Anguilas de arena												
219	Indeterminado Pulpo			X									
220	Mantaraya		X										
221	Otros crustáceos	X	X										
222	Otros Micrófitos				X								
223	Otros peces	X	X				X					X	
224	Peces abisales	X	X										

Anexo Tabla II. Muestra 198 especies que conforman la fauna acompañante de las 12 pesquerías analizadas. Éstas fueron actualizadas e individualizadas con nombres vernáculos y grupo a la que pertenecen.

Annex Table II. Showing 198 species of the accompanied fauna of the 12 analyzed fisheries. These were updated and characterized with Spanish common names (Chile) and taxonomic group.

	Nombre científico	Nombre vulgar	Clase
1	<i>Acesta patagónica</i>	Caracol	Mollusca
2	<i>Actinia</i> sp.	Actinia	Cnidaria
3	<i>Aculeola nigra</i>	Tiburón gato, Tollo negro de cachos	Condriichthyes
4	<i>Aeneator castillai</i>	Caracol	Mollusca
5	<i>Aeneator fontainei</i>	Caracol	Mollusca
6	<i>Aeneator loisae</i>	Caracol (Gastropodo)	Mollusca
7	<i>Aeneator</i> sp.	Caracol	Mollusca
8	<i>Agonopsis chiloensis</i>	Pez acorazado	Osteichthyes
9	<i>Alepisaurus ferox</i>	Pez lanceta	Osteichthyes
10	<i>Alepocephalus australis</i>	Barba negra	Osteichthyes
11	<i>Alepocephalus tenebrosus</i>		Osteichthyes
12	<i>Alopias superciliosus</i>	Cola de zorro, Peje zorro	Condriichthyes
13	<i>Antimora rostrata</i>	Mora	Osteichthyes
14	<i>Aphos porosus</i>	Bagré	Osteichthyes
15	<i>Apristurus nasutus</i>	Pejegato hocicón	Condriichthyes
16	<i>Argyropelecus sladeni</i>	Pez hacha	Osteichthyes
17	<i>Argyropelecus</i> sp.	Pez hacha	Osteichthyes
18	<i>Arisoma</i> sp.	Congrio de arena	Osteichthyes
19	<i>Astrotoma agassisi</i>	Ofiuro	Equinodermo
20	<i>Athyonidium chilensis</i>	Pepino de mar	Equinodermo
21	<i>Austrophycis marginatus</i>	Moridae	Osteichthyes
22	<i>Bassanago albescens</i>	Congrio plateado	Osteichthyes
23	<i>Bathybembix humboldti</i>	Molusco (Gastropoda)	Mollusca
24	<i>Bathyraja (Raja) longicauda</i>	Raya	Condriichthyes
25	<i>Bathyraja</i> sp.	Raya	Condriichthyes
26	<i>Benthoosema</i> sp.	Myctophidae (Pez linterna)	Osteichthyes
27	<i>Beryx splendens</i>	Alfonsino	Osteichthyes
28	<i>Binghamichthys aphos</i>	Pez negro de profundidad	Osteichthyes
29	<i>Bovichthys chilensis</i>	Torito	Osteichthyes
30	<i>Brama australis</i>	Reineta	Osteichthyes
31	<i>Brama dussumieri</i>	Reineta	Osteichthyes
32	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo	Condriichthyes
33	<i>Campylonotus semistriatus</i>	Camarón del sur	Crustácea
34	<i>Campylonotus</i> sp.	Camarón	Crustácea
35	<i>Cancer edwardsi</i>	Jaiba marmola	Crustácea
36	<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón	Crustácea
37	Crustácea	Jaiba peluda	Crustácea
38	<i>Cancer</i> sp.	Jaiba	Crustácea
39	<i>Cataetyx</i> sp.	Brótula	Osteichthyes

	Nombre científico	Nombre vulgar	Clase
40	<i>Centrolophus niger</i>	Pez negro	Osteichthyes
41	<i>Centroscyllium fabricii</i>	Tolla negra	Condriichthyes
42	<i>Centroscyllium granulatum</i>	Tolla granulosa	Condriichthyes
43	<i>Centroscyllium nigrum</i>	Tolla de peines	Condriichthyes
44	<i>Centroscomnus crepidater</i>	Sapata negra, Tiburón narigón	Condriichthyes
45	<i>Centroscomnus owstoni</i>	Sapata rugosa, Sapata lija	Condriichthyes
46	<i>Cephaloscyllium ventriosum</i>	Tiburón inflado	Condriichthyes
47	<i>Cervimunida johni</i>	Langostino amarillo	Crustácea
48	<i>Cherublema emmelas</i>	Brótula negra	Osteichthyes
49	<i>Cilus montii</i>	Corvina	Osteichthyes
50	<i>Clupea bentinki</i>	Sardina	Osteichthyes
51	<i>Coelorhynchus aconcagua</i>	Pejerrata común	Osteichthyes
52	<i>Coelorhynchus chilensis</i>	Pejerrata chileno	Osteichthyes
53	<i>Coelorhynchus fasciatus</i>	Pejerrata	Osteichthyes
54	<i>Coelorhynchus sp.</i>	Pejerrata	Osteichthyes
55	<i>Congiopodus peruvianus</i>	Chanchito de mar, Cacique	Osteichthyes
56	<i>Congiopodus sp.</i>	Chanchito	Osteichthyes
57	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado	Osteichthyes
58	<i>Coryphaenoides (chilensis) sp.1</i>	Pejerrata	Osteichthyes
59	<i>Coryphaenoides subserrulatus</i>	Pejerrata (Macrouridae)	Osteichthyes
60	<i>Coryphanooides (holotrach) sp.2</i>	Pejerrata	Osteichthyes
61	<i>Deania calcea</i>	Quelvacho espatula , Tollo pajarito	Condriichthyes
62	<i>Deania calcea</i>	Quelvacho espatula , Tollo pajarito	Condriichthyes
63	<i>Discopyge tschudii</i>	Raya eléctrica	Condriichthyes
64	<i>Dissostichus eleginoides</i>	Bacalao de profundidad	Osteichthyes
65	<i>Dosidiscus gigas</i>	Jibia	Mollusca
66	<i>Engraulis ringens</i>	Anchoveta	Osteichthyes
67	<i>Epigonus crassicaudus</i>	Besugo	Osteichthyes
68	<i>Eptatretus polytrema</i>	Anguila babosa o negra	Osteichthyes
69	<i>Etmopterus granulosus</i>	Tollo granuloso	Condriichthyes
70	<i>Galeichthys peruvianus</i>	Bagre con fajas	Osteichthyes
71	<i>Gasterochisma melampus</i>	Vidriola, Atún chauchera	Osteichthyes
72	<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio dorado	Osteichthyes
73	<i>Genypterus chilensis</i>	Congrio colorado	Osteichthyes
74	<i>Genypterus maculatus</i>	Congrio negro	Osteichthyes
75	<i>Genypterus sp.</i>	Congrio	Osteichthyes
76	<i>Glyphocrangon alata</i>	Camarón acorazado de profundidad	Crustácea
77	<i>Glyphocrangon rimapes</i>	Camarón acorazado	Crustácea
78	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>	Centollín o centolla de profundidad	Crustácea
79	<i>Gymnothorax chilensis</i>	Morena	Osteichthyes
80	<i>Gymnothorax sp.</i>	Morena	Osteichthyes
81	<i>Halaelurus canescens</i>	Pejegato oscuro, Tiburón gris	Condriichthyes
82	<i>Haliporoides diomedae</i>	Gamba	Crustácea

Bycatch en Chile

	Nombre científico	Nombre vulgar	Clase
83	<i>Helicolenus lengirichi</i>	Chancharro	Osteichthyes
84	<i>Hepatus chiliensis</i>	Cangrejo peludo	Crustácea
85	<i>Heterocarpus reedi</i>	Camarón nailon	Crustácea
86	<i>Hexanchus griseus</i>	Tiburón gris, Cañabota, Peje humo	Condriichthyes
87	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lenguado de ojos grandes	Osteichthyes
88	<i>Hjophum</i> sp.	Myctophidae (Pez linterna)	Osteichthyes
89	<i>Homalapsis plana</i>	Jaiba mora	Crustácea
90	<i>Hoplostethus (Trachichthys) mento</i>	Pez guardaña	Osteichthyes
91	<i>Hoplostethus atlanticus</i>	Orange roughy	Osteichthyes
92	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	Quimera	Condriichthyes
93	<i>Hydrolagus</i> sp.	Quimera	Condriichthyes
94	<i>Hymenopenaeus diomedea</i>	Gamba, Camarón de profundidad	Crustácea
95	<i>Isacia conceptionis</i>	Cabinza	Osteichthyes
96	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Marrajo	Condriichthyes
97	<i>Kyphosus analogus</i>	Hacha	Osteichthyes
98	<i>Lamna nasus</i>	Tiburón sardinero o cailón	Condriichthyes
99	<i>Lampanyctus</i> sp.	Myctophidae (Pez linterna)	Osteichthyes
100	Lampreae	Lamprea	Agnata
101	<i>Lampris guttatus</i>	Luna real	Osteichthyes
102	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	Escolar	Osteichthyes
103	<i>Libidoclaea granaria</i>	Jaiba araña, Centolla falsa	Crustácea
104	<i>Lima patagónica</i>	Almeja	Mollusca
105	<i>Lithodes antarcticus</i>	Centolla	Crustácea
106	<i>Lithodes santolla</i>	Centolla	Crustácea
107	<i>Loligo gahi</i>	Calamar	Mollusca
108	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	<i>Lophorochinia parabranchia</i>
109	<i>Macruronus magallanicus</i>	Merluza de cola	Osteichthyes
110	Mantaraya	Mantaraya	Condriichthyes
111	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	Pichiguen	Osteichthyes
112	<i>Merluccius australis</i>	Merluza austral	Osteichthyes
113	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Merluza común	Osteichthyes
114	<i>Micromesistius australis</i>	Merluza de tres colas	Osteichthyes
115	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvinilla	Osteichthyes
116	<i>Mola mola</i>	Pez luna	Osteichthyes
117	<i>Mola ramsayi</i>	Pez luna	Osteichthyes
118	<i>Moroteuthis ingens</i>	Calamar oceánico	Mollusca
119	<i>Munida curvipes</i>	Langostino	Crustácea
120	<i>Munida propinqua</i>	Langostino de profundidad	Crustácea
121	<i>Munida subrugosa</i>	Langostino de los canales	Crustácea
122	<i>Mursia gaudichaudii</i>	Jaiba paco	Crustácea

	Nombre científico	Nombre vulgar	Clase
123	<i>Mustelus mento</i>	Tollo fino	Condriichthyes
124	<i>Mustelus</i> sp.	Tollo	Condriichthyes
125	<i>Myliobatis</i> sp.	Raya	Condriichthyes
126	<i>Nezumia convergens</i>	Pejerrata plomo	Osteichthyes
127	<i>Nezumia pulchella</i>	Pejerrata	Osteichthyes
128	<i>Notacanthus sexspinis</i>	Espinudo	Osteichthyes
129	<i>Octopus</i> sp.	Pulpo	Mollusca
130	<i>Octopus vulgaris</i>	Pulpo	Mollusca
131	<i>Ophichthus pacifici</i>	Anguila común	Osteichthyes
132	<i>Ophichthus</i> sp.	Anguila	Osteichthyes
133	<i>Pagurus delsolari</i>	Hermitaño	Crustácea
134	<i>Paralabrax humeralis</i>	Cabrilla común	Osteichthyes
135	<i>Paralichthys adspersus</i>	Lenguado fino	Osteichthyes
136	<i>Paralichthys microps</i>	Lenguado de ojos chicos	Osteichthyes
137	<i>Paralomis granulosa</i>	Centollón	Crustácea
138	<i>Parona signata</i>	Palometa	Osteichthyes
139	<i>Pasiphaea acutifrons</i>	Camarón	Crustácea
140	<i>Patagomothem</i> sp.	Myctophidae (Pez linterna)	Osteichthyes
141	<i>Pintar tomeana</i>	Almeja	Mollusca
142	<i>Pleuroncodes monodon</i>	Langostino colorado	Crustácea
143	<i>Pleuroncodes</i> sp.	Langostino	Crustácea
144	<i>Polystotrema polytrema</i>	Anguila babosa	Osteichthyes
145	<i>Prionacea glauca</i>	Azulejo	Condriichthyes
146	<i>Projasus bahamondei</i>	Langosta enana	Crustácea
147	<i>Prolatilus jugularis</i>	Blanquillo	Osteichthyes
148	<i>Psammobatis scobina</i>	Raya escobina	Condriichthyes
149	<i>Psammobatis</i> sp.	Raya	Condriichthyes
150	<i>Pseudocyttus maculatus</i>	Oreo	Osteichthyes
151	<i>Pseudoxenomystax albescens</i>	Anguiacho	Osteichthyes
152	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	Raya	Condriichthyes
153	<i>Pterygosquilla armata</i>	Camarón pateador, zapateador	Crustácea
154	<i>Pterygotrigla</i> sp.	Pez mariposa (Diablillo)	Osteichthyes
155	<i>Raja</i> sp.	Raya	Condriichthyes
156	<i>Raja chilensis</i>	Raya común	Condriichthyes
157	<i>Raja flavirostris</i>	Raya hocicona o volantín	Condriichthyes
158	<i>Raja trachiderma</i>	Raya de vientre aspero	Condriichthyes
159	<i>Renilla chilensis</i>	Oreja de mar (Octocorallia)	Coral
160	<i>Ruvettus pretiosus</i>	Escolar clavo	Osteichthyes
161	<i>Salilota australis</i>	Brótula	Osteichthyes
162	<i>Salilota chilensis</i>	Brótula	Osteichthyes
163	<i>Sarda chilensis</i>	Bonito	Osteichthyes
164	<i>Schroederichthys chilensis</i>	Pintarroja	Condriichthyes
165	<i>Sciaenea deliciosa</i>	Roncacho, Lorna	Osteichthyes

Bycatch en Chile

	Nombre científico	Nombre vulgar	Clase
166	<i>Scomber japonicus</i>	Caballa	Osteichthyes
167	<i>Scopelosaurus hubbsi</i>	Myctophidae (Pez linterna)	Osteichthyes
168	Scyphozoa	Medusa	Cnidaria
169	<i>Sebastes capensis</i>	Cabrilla española	Osteichthyes
170	<i>Sebastes oculatus</i>	Cabrilla	Osteichthyes
171	<i>Seriolella caerulea</i>	Cojinoba del sur (Gris)	Osteichthyes
172	<i>Seriolella punctata</i>	Cojinoba moteada	Osteichthyes
173	<i>Seriolella</i> sp.	Cojinoba	Osteichthyes
174	<i>Seriolella violacea</i>	Cojinoba del norte (Azul)	Osteichthyes
175	<i>Squalus acanthias</i>	Tollo de cachos	Condriichthyes
176	<i>Stereomastis sculpta</i>	Camarón	Crustácea
177	<i>Stereomastis suhmi</i>	Camarón armado	Crustácea
178	<i>Stromateus maculatus</i>	Pampanito	Osteichthyes
179	<i>Stromateus stellatus</i>	Pampanito	Osteichthyes
180	<i>Symbolophorus</i> sp.	Pez linterna	Osteichthyes
181	<i>Sympterygia (Psammobatis) lima</i>	Raya lima	Condriichthyes
182	<i>Sympterygia brevicaudata</i>	Raya costera del norte	Condriictio
183	<i>Tetrapturus angustirostris</i>	Pez aguja o marlín blanco	Osteichthyes
184	Thaliacea	Salpa	Urocordado
185	<i>Thunnus alalunga</i>	Atún aleta larga	Osteichthyes
186	<i>Thunnus albacares</i>	Atún aleta amarilla	Osteichthyes
187	<i>Thunnus obesus</i>	Atún ojos grandes	Osteichthyes
188	<i>Thysites atun</i>	Sierra	Osteichthyes
189	<i>Torpedo tremens</i>	Raya torpedo	Condriichthyes
190	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel	Osteichthyes
191	<i>Trachyrincus helolepis</i>	Pejerrata	Osteichthyes
192	<i>Trachyrincus</i> sp.	Pejerrata	Osteichthyes
193	<i>Trachyrincus villegai</i>	Pejerrata	Osteichthyes
194	Vampiromorpha	Pulpo de profundidad	Mollusca
195	<i>Vinciguerria lucetia</i>	Myctophidae (Pez linterna)	Osteichthyes
196	<i>Xenomystax atrarius</i>	Congrio de altura	Osteichthyes
197	<i>Xiphias gladius</i>	Pez espada	Osteichthyes
198	<i>Zenopsis conchifer</i>	San Pedro plateado	Osteichthyes



OCEANA.

Oficina para América del Sur y Antártica
Avenida General Bustamante 24, Piso 2C
Providencia, Santiago, Chile
Tel: 56.4.4270970 Fax: 56.2.4270955
www.oceana.org