



Sustentabilidad e Incertidumbre de las Principales Pesquerías Chilenas¹

Alejandro A. Pérez Matus

Y

Alejandro H. Buschmann

Documento 3 - Octubre 2003

¹ Citar como: Buschmann, A. H y A. A. Pérez Matus. 2003. Sustentabilidad e Incertidumbre de las Principales Pesquerías Chilenas. Publicaciones Oceana, Santiago de Chile. – Pp.

Alejandro H. Buschmann
Centro de Investigación y Desarrollo En Recursos y Ambientes Costeros (i~mar)
Universidad de Los Lagos
Casilla 557, Puerto Montt
Chile

Alejandro A. Pérez Matus
Fundación Oceana
Avda. General Bustamante 24, Of. 2C
Providencia, Santiago
Chile

Índice

| | |
|--|----|
| Índice | 3 |
| Agradecimientos | 5 |
| Prefacio | 6 |
| Resumen Ejecutivo | 8 |
| Executive Summary | 12 |
| Introducción..... | 19 |
| Materiales y Métodos | 22 |
| Resultados | 24 |
| Peces Pelágicos..... | 24 |
| ALBACORA (<i>Xiphias gladius</i>) | 24 |
| ANCHOVETA (<i>Engraulis ringens</i>)..... | 29 |
| JUREL (<i>Trachurus murphyi</i>) | 33 |
| SARDINA COMÚN (<i>Strangomera bentincki</i>) | 38 |
| SARDINA del NORTE (<i>Sardinops sagax</i>) | 42 |
| Pesquerías Demersales..... | 45 |
| BACALAO de PROFUNDIDAD (<i>Dissostichus eleginoides</i>) | 45 |
| CONGRIO DORADO (<i>Genypterus blacodes</i>) | 50 |
| MERLUZA AUSTRAL (<i>Merluccius australis</i>)..... | 54 |
| MERLUZA COMÚN (<i>Merluccius gayi gayi</i>)..... | 59 |
| MERLUZA de COLA (<i>Macroronus magellanicus</i>)..... | 62 |
| LANGOSTINO AMARILLO (<i>Cervimunida johni</i>)..... | 66 |
| LANGOSTINO COLORADO (<i>Pleuroncodes monodon</i>) | 70 |
| CAMARON NAILON (<i>Heterocarpus reedi</i>)..... | 74 |
| Peces de Arrecife Templado..... | 78 |
| PECES DE ROCA (<i>Hemilutjans macrophtalmos</i> ; <i>Paralabrax numeralis</i> ; <i>Semicossyphus maculatus</i> ; <i>Pinguipes chilensis</i> y <i>Graus nigra</i>) | 78 |
| Invertebrados Bentónicos..... | 82 |
| ERIZO (<i>Loxechinus albus</i>)..... | 82 |
| JAIBAS (<i>Cancer edwardsi</i> ; <i>Cancer coronatus</i> ; <i>Cancer setosus</i> ; <i>Homolaspis plana</i>) | 86 |

| | |
|--|------------|
| LOCO (<i>Concholepas concholepas</i>) | 92 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 97 |
| Fichas de Especies | 105 |
| Glosario..... | 141 |
| Referencias Bibliográficas | 145 |

Agradecimientos

Agradecemos de forma muy especial la desinteresada colaboración de Constanza Díaz, el estímulo e ideas de Marcel Claude, Alex Muñoz y Jorge Varela y la colaboración de Lena Avendaño, Pamela Santander (FIP), Karen Klenner y Jorge (Chico) Pino. A. Buschmann agradece, además, a Mariam Hernández y Carlos Astudillo, por su colaboración durante la realización de este estudio. Agradecemos a los investigadores Juan Carlos Castilla, Patricio Ojeda, Carlos A. Moreno, Luis Cubillos, Roberto Meléndez, Hugo Arancibia, Doris Oliva, Elie Poulin, Fernando Ogalde, Alex Cortés, Cristian Cortés, Alvaro Palma y Enzo Acuña quienes gentilmente colaboraron suministrando trabajos científicos, y documentos que permitieron generar este documento.

Prefacio

En muchos lugares del mundo, entre ellos Chile, las pesquerías juegan una importante función al proveer de alimento, empleo e ingresos económicos. Deberíamos esperar que esta actividad humana fuera económicamente eficiente y una manera efectiva de entregar alimento, lo que no sucede en la mayoría de los casos. Las pesquerías en el mundo son subsidiadas, causan daños ambientales y son causas de conflictos entre países.

Durante muchos años el objetivo del manejo pesquero ha sido maximizar las cosechas, sin comprometer otras futuras. Esto, que parece lógico, no se cumple por razones biológicas, económicas y sociales. Muchas de estas pesquerías no solo fueron sometidas a esfuerzos de pesca extremos llevando al colapso de estos recursos, sino que además se transformaron en actividades económicamente ineficientes, afectando otras especies y habitats marinos que no eran su objetivo directo. Países como Chile necesitan practicar una pesquería sustentable que no comprometa el futuro de las nuevas generaciones, manteniendo una postura pesquera moderna que incorpore el componente ambiental y los grados de incertidumbre con los que deben ser manejados los recursos pesqueros si deseamos conservar los recursos en el tiempo. La intención del presente estudio es que, utilizando ejemplos concretos, analicemos lo que ha ocurrido con las pesquerías más importantes en Chile, comprendiendo que estamos trabajando con un alto grado de incertidumbre. Debido a fluctuaciones ambientales y a la biología de nuestros recursos, corremos un alto riesgo de equivocarnos cuando decimos que la abundancia de un recurso está siendo

afectado, no siendo tal el caso. Como consecuencia, se establecen regulaciones no del todo necesarias. Sin embargo también se corre peligro en el sentido contrario, que en un recurso sobre el cual no tenemos aparentes efectos, si esté siendo afectado. En este caso podemos obviar regulaciones cuando en la realidad son altamente necesarias. Lo anterior es notablemente relevante cuando estamos cada vez más conscientes que enfrentamos un medio ambiente altamente variable.

En este contexto estimamos que la discusión de la forma de mantener un sector pesquero productivo y de acuerdo a las tendencias mundiales solo puede ser alcanzado si incorporamos los análisis de necesarios para determinar los efectos ambientales sobre los recursos explotados, así como su significado sobre el medio ambiente.

Resumen Ejecutivo

Considerando la riqueza de ambientes y la productividad de sus aguas, durante las últimas décadas la pesquería en Chile se ha transformado en un proveedor de recursos y divisas para el país. No obstante, la pesca, como la gran mayoría de las actividades extractivas realizadas por el hombre, ha generado algún grado de sobreexplotación y/o efectos sobre el medio ambiente. Este informe pretende dar una visión global de la pesca en Chile y se concentra en el análisis de 24 especies entre las más importantes de las cuales se dispone información de desembarques y de determinaciones de stock y estudios sobre el esfuerzo pesquero en la mayoría de los casos. Hay que señalar que mucha de la información disponible tiene discrepancias o son imprecisas, tienen incertidumbres biológicas y errores en los modelos utilizados. Por esta razón los datos hay que interpretarlas con precaución y sólo como indicadores de tendencias. Según la literatura revisada, los resultados del presente informe reflejan que un 4% de ellos se encuentran sin riesgos de sobreexplotación, el 38% en estado de incertidumbre de stock o en alto riesgo de sobreexplotación y un 58% de las especies analizadas en el presente trabajo en estado de sobreexplotación. A pesar de ello estimamos que los indicadores obtenidos dan un buen diagnóstico de la situación pesquera actual en Chile.

El análisis de estas pesquerías arrojó las siguientes conclusiones:

- La información indica una marcada disminución del stock de Albacora lo que lleva a concluir que este recurso tiene un alto riesgo de colapso y se recomienda reducir su explotación.

- La información recopilada indica que la Anchoveta está en un estado de sobreexplotación dado que la mortalidad por pesca ha superado al stock desovante, afectando el reclutamiento de este recurso.
- Se ha determinado que la biomasa de Jurel ha tenido un dramático descenso en la costa chilena, producida principalmente por una disminución de los individuos de mayor talla. Se ha determinado que esto es consecuencia de la sobrepesca.
- La información sobre la Sardina Común indica que debido a una tendencia de crecimiento del esfuerzo de pesca que no está compensado por la productividad del stock de peces, estamos frente a un claro fenómeno de sobreexplotación.
- Durante la década de los '90, los desembarques de la Sardina del Norte o Española presentan una dramática disminución como consecuencia de sobrepesca. En la actualidad no existe una masa desovante mínima que permita augurar una recuperación de este recurso.
- Un análisis del estado de la pesquería del Bacalao de Profundidad en el sur de Chile indica que el rendimiento de pesca por unidad de esfuerzo disminuyó durante los últimos años. Es claro que este recurso está sobreexplotado y es necesario reducir las cuotas asignadas.
- El reclutamiento es el indicador que presenta una mayor disminución en la pesquería del Congrio Dorado. Basado en este y otros antecedentes se concluye que con los actuales niveles de extracción no se permitiría un nivel de recuperación de este recurso y en el caso de una falla en el nivel de reclutamiento se puede predecir un colapso de la pesquería. Este es un recurso con una alta incertidumbre.

- Este estudio concluye que la Merluza Austral se encuentra en un estado de sobreexplotación como consecuencia de una alta mortalidad de individuos juveniles, especialmente debido a la pesca artesanal en aguas interiores donde se produce el reclutamiento. El estado del recurso es tal que el stock no se recuperará aunque se apliquen cuotas bajas, debido a la fuerte inercia declinante producto de la baja tasa de renovación de la Merluza Austral.
- Las estimaciones de biomasa de la Merluza Común muestran una clara tendencia al aumento, al parecer como producto del incremento de la extensión e intensidad de su desove. En consecuencia este recurso no está en un estado de sobreexplotación.
- Las estimaciones de biomasa de la Merluza de Cola muestran una tendencia a disminuir pero no se ha visualizado una disminución de los desembarques. Por ahora esta especie se encuentra en un estado de incertidumbre.
- La pesquería del Langostino Amarillo ha tenido una importante disminución de sus desembarques y una espectacular disminución de su biomasa. En consecuencia este recurso debe ser catalogado como sobreexplotado.
- Durante los últimos años se ha observado una caída de los desembarques de Langostino Colorado. El stock de este recurso también ha sufrido fuertes variaciones. En consecuencia este recurso presenta un alto grado de incertidumbre y requiere de atención.
- Durante los últimos 5 años la pesquería del Camarón Nailon ha mostrado una clara tendencia a disminuir en conjunto con una fuerte caída de la biomasa. Varios estudios señalan que el nivel de pesca de este recurso es

excesivo, en consecuencia estamos frente a otro recurso con una fuerte incertidumbre de pesca en el futuro próximo.

- En general las pesquerías de Peces de Arrecifes Templados, especialmente en la zona central y norte del país presentan un muy importante deterioro de sus stocks y existe una muy deficiente regulación de ella.
- El Erizo es uno de los invertebrados de mayor importancia económica en Chile y parece ser claro que los actuales niveles de desembarque de este equinodermo superan el rendimiento máximo sostenible, lo cual demanda una regulación coherente.
- Las pesquerías de Jaibas presentan inquietantes datos como disminución de los desembarques y/o aumentos en los esfuerzos necesarios para alcanzar iguales niveles de captura.
- El recurso Loco representa un singular caso de sobreexplotación de un recurso y que luego de variadas estrategias de manejo y de regulaciones aún las estadísticas no muestran signos de recuperación. El desarrollo de Áreas de Manejo es una herramienta que podría ayudar a la conservación de este recurso, pero para ello requiere mejorarse los niveles de fiscalización.

Executive Summary

Over the last decade, Chile's fisheries have generated significant wealth for the country, wealth that results from the richness of its environment and the productivity of the oceans. Nevertheless, Chile's fisheries, like most extractive activities carried out by humans, have resulted to some degree in overexploitation of natural resources and effects on the environment. It is important to understand the extent of the overexploitation, and thus the future economic value of Chile's fisheries. This report seeks to provide an overview of the status of fisheries in Chile, focusing on 24 major species. In addition, the report provides information about landings, method of stock assessment, and fishing effort for the majority of the species included in the report.

It is important to recognize that much of the information presented suffers from discrepancies or inconsistencies, biological uncertainty, or poor models for stock determination or analysis of fishing effort data. For these reasons, the data presented in this report should be interpreted with extreme caution; they can only illustrate tendencies in the landings, biomass, and fishing effort for the species we analyzed. Based on the literature we reviewed for this report, our results reveal that only 4% of the species studied have no signs of overexploitation, 38% are in an uncertain stock status, or at high risk of overexploitation, and 58% of the species analyzed are overexploited. Despite the deficiencies of the data, the results provide a good diagnosis of the state of the fisheries in Chile.

Based on the information we reviewed, we reached the following conclusions for the species we analyzed:

- The swordfish stock has a decreasing trend, which could lead to a high risk of collapse. Its exploitation rate should be reduced.
- Anchovy are overexploited; fishing mortality on spawning stocks is so great that recruitment has been directly affected.
- Chilean jack mackerel biomass has declined dramatically over the Chilean coast. This decline might have resulted from fishing pressure on larger sized individuals.
- The common sardine is overexploited; fishing effort has increased without a corresponding increase in catches.
- During the 90's, as a result of overexploitation, the Chilean Pacific sardine biomass declined dramatically. Currently, the Chilean Pacific sardine has not shown an increase in spawning biomass that could foreshadow a recovery of this species.
- Analysis of fishing effort on the Patagonian toothfish confirmed that catch per unit effort has decreased in recent years. This species is at risk of overexploitation, and the fishing quota should be reduced.
- Recruitment is the indicator in the golden kingling fishery that exhibits a major decline. Based on this and other information, we concluded that the current level of exploitation will not allow this species to recover, and it might result in the collapse of the fishery. Conclusions about this species are highly uncertain.
- The southern hake is overexploited due to high fishing mortality of juveniles of this species. The non-industrial fishing sector plays a role in this because

they fish in the area where young southern hake recruit. Despite a reduction in the fishing quota, this stock might not recover due biological characteristics of the species which results in a low intrinsic population growth rate.

- Chilean hake biomass has shown a marked increasing tendency. This increase might be produced by a broader spawning area and more successful recruitment. This resource does not appear to be overexploited.
- Biomass estimation of the tailed hake shows a decreasing tendency, but is not reflected in landings. The stock status of this resource is uncertain.
- The yellow prawn fishery has exhibited both a major reduction in landings and a stunning decrease in its biomass. It can be concluded that this species can be considered overexploited.
- Landings of the red prawn have declined in recent years, although the stock of this resource has shown high variability in biomass. Therefore, although the status of this species is considered highly uncertain, its fishery requires better management.
- During the last five years, the nylon shrimp has shown a tendency towards decreasing biomass. Many studies consider that the fishing level in this fishery is excessive. The future status of this species is therefore uncertain at best.
- In general, the temperate reef fish fishery, particularly those stocks in northern and central Chile, has shown a significant decline. This fishery is poorly regulated.

- In Chile, one of the most economically important invertebrates is the sea urchin. Unfortunately, landings are greater than the sustainable yield for this species, which requires immediate and effective management attention.
- The crab fisheries discussed in this report show either declining landings or increased fishing effort to achieve the same level of landings. To achieve sustainable catches in the long run, both catches and effort will need to be reduced.
- The gastropod loco represents a unique case of overexploitation of the resources. Landings have not recovered despite a variety of management strategies. A tool that might increase the conservation level of this resource (as well as others) is the development of Management and Exploitation Areas (MEAs); however, the level of enforcement in these areas must be increased.

Table 1. Summary table: Vertebrates

| Species Scientific name (Family) | Habitat | Fishery (1998-2001) | Primary Method of Fishing | Principal Regions (Chile) | Access | Quota | State of the Resource | Trophic Level |
|--|---------------------|---|------------------------------|------------------------------|--------|-------|-------------------------------------|------------------|
| Chilean hake <i>Merluccius gayi gayi</i> (Merlucciidae) | Bathy-demersal | Artisanal (39 %) Industrial (61 %) | Trawl net | V, VII y VIII | Closed | Yes | Not overexploited | 3.3 |
| Southern hake <i>Merluccius australis</i> (Merlucciidae) | Benthopelagic | Artisanal (42 %) Industrial (28 %) Factory ship (30 %) | Trawl net Longline | X, XI y XII | Closed | Yes | Overexploited | 3.8 |
| Tailed hake <i>Macruronus magellanicus</i> (Merlucciidae) | Benthopelagic | Artisanal (0.3%) Industrial (90 %) Barco Fábrica (9 %) | Trawl net Purse seine | VIII, V y VII | Closed | Yes | Overexploited | 3.8 |
| Golden kinling <i>Genypterus blacodes</i> (Ophidiidae) | Bathy-demersal | Artisanal (30 %) Industrial (40 %) Barco Fábrica (29 %) | Trawl net | VIII, X y IX | Closed | Yes | At high risk of Overexploitation | 3.4 |
| Patagonian toothfish <i>Dissostichus eleginoides</i> (Notothenidae) | Demersal Pelagic | Artisanal (44 %) Industrial (7 %) Barco Fábrica (29 %) | Longline | VII, X y VII | Closed | Yes | Overexploited | 3.4 |
| Anchovy <i>Engraulis ringens</i> (Engraulidae) | Pelagic | Artisanal (18 %) Industrial (82 %) | Purse seine Gill net | I, II y VIII | Closed | Yes | Overexploited | 2.2 |
| Common sardine <i>Strangomera bentincki</i> (Clupeidae) | Pelagic | Artisanal (47 %) Industrial (53 %) | Purse seine | V, VIII y X | Closed | Yes | Overexploitation | 2.7 |
| Chilean pacific sardine <i>Sardinops sagax</i> (Clupeidae) | Pelagic | Artisanal (49 %) Industrial (51 %) | Purse seine | I, II y V | Closed | Yes | Overexploitation | 2.8 |

| | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|-----------------------------------|--------------|--------|-----|----------------------------------|-----|
| Swordfish <i>Xiphias gladius</i> (Xiphiidae) | Pelagic | Artesanal (39 %) Industrial (20 %) Barcos Fábrica (8 %) Ind. Aguas Int. (33 %) | Spear gun Longline Gill net | IV, V y VIII | Closed | No | High risk of Overexploitation | 4.2 |
| Jack mackerel <i>Trachurus murphyi</i> (Carangidae) | Pelagic | Artesanal (2 %) Industrial (98 %) | Purse seine | I, IV y VIII | Closed | Yes | Overexploitation | 3.3 |
| Apañado <i>Hemilutjanus macrophthalmus</i> (Serranidae) | Pelagic Temperate reef | Artesanal (100 %) | Diving | II, III y IV | Open | No | Uncertain status | 3.5 |
| Pejeperro <i>Semicossyphus maculatus</i> (Labridae) | Temperate reef | Artesanal (100 %) | Diving | I, II y III | Open | No | Overexploitation | 3.6 |
| Rollizo <i>Pinguipes chilensis</i> (Pinguipedidae) | Demersal Temperate reef | Artesanal (100 %) | Diving | II, III y IV | Open | No | Uncertainties of stock | 3.5 |
| Cabrilla común <i>Palabrax humeralis</i> (Serranidae) | Bentho-pelagic Temperate reef | Artesanal (98 %) Industrial (2 %) Barco Fábrica (0.2 %) | Diving Longline Gill net | I, II y VIII | Open | No | Uncertainties of stock | 3.5 |
| Vieja Negra o Mulata <i>Graus nigra</i> (Kiphosidae) | Demersal Temperate reef | Artesanal (100 %) | Diving | III, IV y V | Open | No | Overexploitation | 3.5 |

Table 2. Summary tables: Invertebrates

| Specie | Habitat | Fishery | Principals | Principal | Access | Quota | Estate | Trophic |
|---|----------|---|-------------------|-----------------|--------|-------|---------------------------|---------|
| Scientific name (Family) | | (1998-2001) | Arts of fish | Regions (Chile) | | | Of the Resource | Level |
| Jaiba peluda <i>Cancer setosus</i> (Cancridae) | Bentonic | Artesanal (100%) | Diving Trampas | IV, VIII y X | Open | No | Uncertainties of stock | 2,6 |
| Jaiba Marmola <i>Cancer edwardsi</i> (Cancridae) | Bentonic | Artesanal (100%) | Diving Trampas | V, X y XI | Open | No | Uncertainties of stock | 2,6 |
| Jaiba Reina <i>Cancer coronatus</i> (Cancridae) | Bentonic | Artesanal (100%) | Diving Trampas | VIII y X | Open | No | Uncertainties of stock | 2,6 |
| Jaiba Mora <i>Homalaspis plana</i> (Xanthidae) | Bentonic | Artesanal (100%) | Diving Trampas | IV, V y X | Open | No | Uncertainties of stock | 2,6 |
| Loco <i>Concholepas concholepas</i> (Muricidae) | Bentonic | Artesanal (100%) | Diving | III, IV y X | Closed | Yes | Overexploitation | 2,1 |
| Nylon shrimp <i>Heterocarpus reedi</i> (Pandalidae) | Demersal | Artesanal (17 %) Industrial (83 %) | Trawl nets | IV, V y III | Closed | Yes | Overexploitation | 2,3 |
| Yellow prawn <i>Cervimunida johni</i> (Galatheidae) | Demersal | Artesanal (22 %) Industrial (78 %) | Trawl nets | III, IV y V | Closed | Yes | Overexploitation | 2,6 |
| Red prawn <i>Pleuroncodes monodon</i> (Galatheidae) | Demersal | Artesanal (14 %) Industrial (86 %) | Trawl nets | III, IV y VIII | Closed | Yes | Overexploitation | 2,6 |
| Sea urchin <i>Loxechinus albus</i> (Echinidae) | Bentonic | Artesanal (100 %) | Diving | X, XI y XII | Closed | Yes | Overexploitation | 2,3 |

Introducción

La costa chilena se extiende desde los 18° 21' S en la zona norte, hasta las Islas Diego Ramírez (56° 31' S; 68° 43' W), comprendiendo una costa superior a los 4000 Km. Esta extensa costa, con la presencia de diferentes ecosistemas, sitios caracterizados por diferentes organismos y condiciones abióticas, es rica en recursos que han sido explotados desde hace siglos. Considerando la riqueza de ambientes y la productividad de sus aguas, durante las últimas décadas la pesquería en Chile se ha transformado en un proveedor de recursos y divisas para el país (Moreno & Fedele, 2002).

No obstante en Chile, así como en las mayoría de las zonas pesqueras del mundo, se han producido colapsos de las pesquerías con enormes repercusiones sociales y económicas (Pauly et al., 2002). La pesca, como la gran mayoría de las actividades extractivas realizadas por el hombre, ha generado algún grado de sobreexplotación y/o efectos sobre el medio ambiente. Al examinar la historia de las pesquerías, se encuentra abundante información acerca de los dramáticos efectos que la humanidad ha ejercido durante miles de años sobre las especies objetivo y el ecosistema donde se encuentran (Jackson et al., 2001). La literatura arqueológica contiene ejemplos de pesca asociados con cambios graduales en el tiempo, indicando disminuciones de tallas y desaparición de especies, efectos que hoy en día reconocemos como síntomas de sobrepesca (Jackson et al., 2001; Orensanz et al. 1998). Por ello no es sorprendente que una pesquería industrializada moderna no sea sustentable.

La Sustentabilidad de las pesquerías está basada en el ajuste del esfuerzo de pesca en un punto óptimo que permita generar una producción máxima sustentable. Este concepto, adoptado por muchas pesquerías, ha sido en la práctica muy raramente implementado (Pauly et al., 2002). Actualmente las pesquerías se han expandido hacia mares abiertos, hacia zonas más profundas y remotas, movilizándose hacia zonas no explotadas tales como el hemisferio sur (Thorpe & Bennett, 2001). Además de sobreexplotación de las especies objetivo, esto ha producido efectos tales como la reducción de las tramas tróficas por pesca (Fishing Down Marine Food Webs); concepto que explica múltiples efectos ambientales que produce la reducción de las tramas tróficas por efecto de la pesca (Pauly et al., 1998). El uso de tecnologías altamente destructivas, tales como pesca de arrastre, se ha convertido en una de las mayores amenazas biológicas y de la sustentabilidad económica (Jennings et al., 2001). El uso de artes de pesca móviles, quiebra, sepulta y expone animales marinos y estructuras del sustrato, reduciendo fuertemente la diversidad biológica (Watling & Norse, 1998). La frecuencia de los arrastres es de órdenes de magnitud mayor que otras perturbaciones severas al lecho marino, anualmente la cobertura de área es equivalente a la mitad de la plataforma continental marina o 150 veces el área de la tierra que está helada anualmente. En conclusión, podemos indicar que las regulaciones sobre la especie objetivo no consideran sus graves efectos colaterales que necesitan ser incorporados para desarrollar una pesquería sustentable (Dayton, 1998).

De acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura de Chile se establece que los niveles de explotación de cada recurso hidrobiológico debe ser asimilado a un Régimen de Explotación dado. En el año 2000, de un total de 130 especies explotadas, 101 no están incluidas en un Régimen de Explotación y en consecuencia se encuentran en un estado de libre acceso, aunque algunas de ellas pueden estar sujetas a decretos particulares de veda, pero no existen evaluaciones de biomasa de ellos. Las 29 especies restantes si están con un Régimen de Explotación y 15 de ellas se rigen sobre la base de cuotas fijas establecidas por el Consejo Nacional de Pesca y consecuentemente tienen evaluaciones anuales de biomasa (para más detalles ver Moreno & Fedele, 2002).

Este informe da una visión global de la pesca en Chile y se concentrará en el análisis de 24 especies de las cuales se dispone información de desembarques y de determinaciones de stock y estudios sobre el esfuerzo pesquero en la mayoría de los casos. Se pretende así dar información sobre desembarques, evaluaciones de stock, esfuerzo de captura de acuerdo a la Figura 1 modificada de Jennings et al (2001). No obstante, hay que indicar que mucha de la información disponible tiene discrepancias o son imprecisas, tienen incertidumbres biológicas y errores en los modelos utilizados (Moreno & Fedele, 2002). Por esta razón los datos hay que interpretarlas con precaución y sólo como indicadores de tendencias.

Materiales y Métodos

Para la realización de este informe se buscaron diferentes bases de datos existentes (Fondo de Investigación Pesquera, Instituto de Fomento Pesquero, Cuotas Totales Permisibles y Anuario Estadístico de Sernapesca), así como publicaciones e informes de los principales científicos ligados a los problemas de las pesquerías en Chile. De estos documentos se extrajeron aspectos sobre algunos parámetros biológicos básicos de las especies, el estado de sus pesquerías y los datos de desembarques, biomasa y esfuerzo pesquero. Además se evaluó la participación del sector artesanal e industrial (y subsectores, barco fábrica, industrial en ZEE y en aguas internacionales). Con esta información se elaboró una base de datos y se construyó una ficha técnica para cada recurso así como los gráficos correspondientes a desembarques, biomasa, esfuerzo pesquero y participación porcentual de los diferentes sectores. En cada uno de ellos se indica la fuente de donde se obtuvo la información para la construcción de los gráficos. El análisis de los desembarques, evaluaciones de biomasa o stocks y del esfuerzo pesquero permite hacer una primera descripción del estado de las pesquerías para lo cual seguimos el modelo presentado por Jennings et al. (2001).

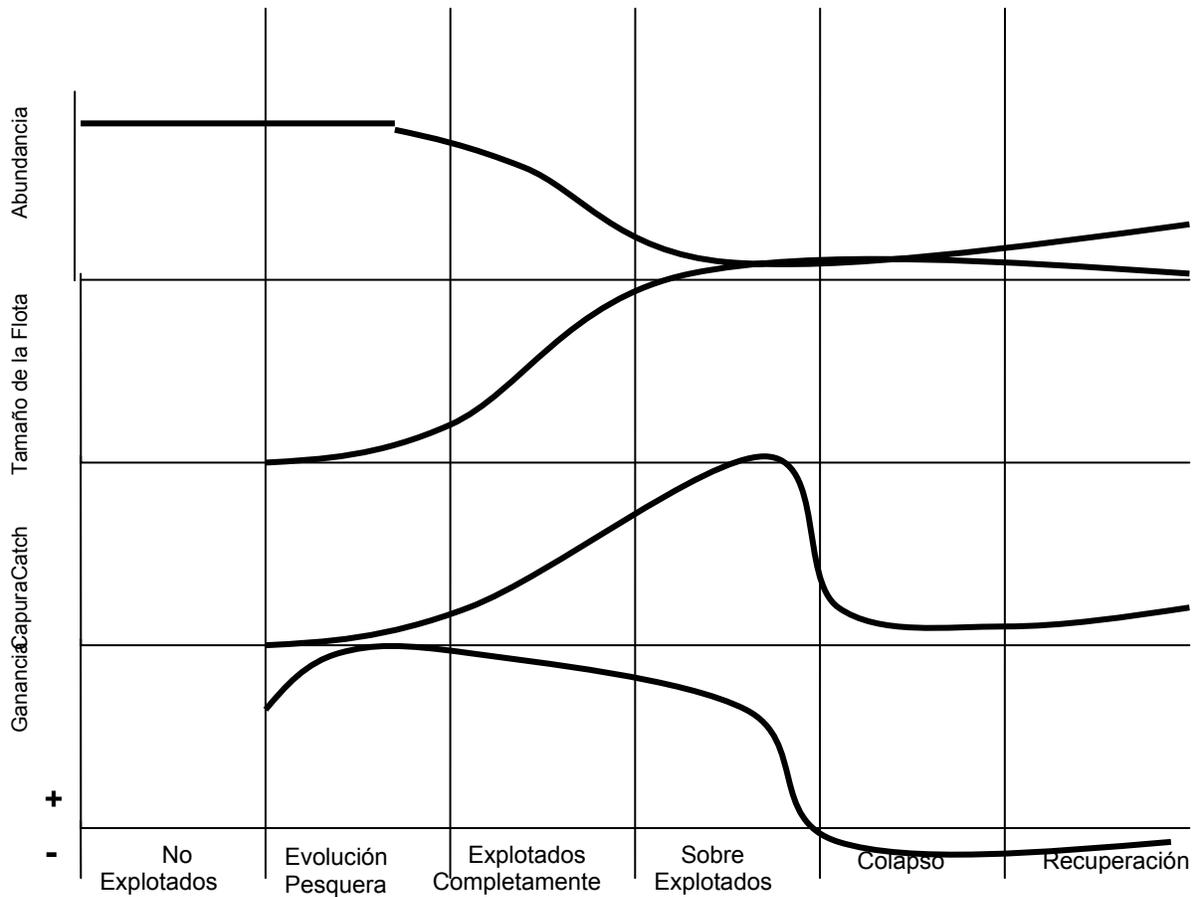


Figura 1. Tendencias de la abundancia de las especies capturadas, evolución del tamaño de la flota pesquera, del desembarque y las ganancias generadas por la actividad pesquera, desde una etapa de no explotación hasta una etapa de sobreexplotación, colapso y su posible recuperación (Modificado de Jennings et al., 2001).

Figure 1. Trends in the abundance of the captured species, fleet size evolution, total catch and profit as fishery is developed and exploited through collapse and recovery (Modified from Jennings et al., 2001)

Resultados

Peces Pelágicos

ALBACORA (*Xiphias gladius*)

La Albacora o pez espada se distribuye en la costa chilena desde los 18°S y los 40°S (Ojeda et al., 2000). No obstante esta especie se encuentra además en el Océano Pacífico, en el Índico, Atlántico y mar Mediterráneo. Es una especie altamente migratoria, desplazándose hacia zonas templadas y frías durante el verano y retornando hacia zonas cálidas en invierno. La Albacora prefiere temperaturas entre los 18 y 22 °C (Collette, 1995) y las larvas se encuentran a temperaturas superiores a los 24°C (Nakamura, 1997). La determinación de la edad de esta especie es compleja dado que los otolitos son pequeños y no presentan anillos de crecimiento, pero estos se han determinado en espinas de aletas (Muus & Nielsen, 1999). Se ha confirmado que el pez espada requiere por lo menos de 4,5 a 14 años para duplicar su población.

En Chile la explotación de del pez espada comenzó durante la década de los treinta (Barbieri et al., 1990). Los datos de Sernapesca muestran que a principios de los noventa el desembarque de Albacora en Chile era 7.000 toneladas, declinando hasta valores inferiores a las mil toneladas en 1997 y manteniéndose el desembarque alrededor de las 3 mil toneladas durante el año 2000 y 2001 (Fig. 2). Chile es el principal país donde se desarrolla esta pesquería en el Pacífico suroriental, donde la pesca se inició en embarcaciones artesanales

y con uso de arpón y posteriormente se evoluciona hasta una pesquería mixta, industrial y artesanal donde cada una absorbe el 50% de las capturas (Fig. 3). La pesquería artesanal utiliza en la actualidad embarcaciones de mayor tamaño y red de enmalle de deriva como arte de pesca (Barbieri & Donoso, 1996), surgiendo una flota industrial que utiliza palangre como arte de pesca (Donoso & Cerna, 1999). La flota redera captura ejemplares de mayor tamaño que la palangrera (Donoso & Cerna, 1999).

La información aportada por Barbieri y Donoso (1996) indica una marcada tendencia a la disminución de la biomasa de Albacora en la costa chilena (Fig. 2) y que durante el mismo período, el esfuerzo de pesca ha experimentado un aumento en el número de días en el mar de la flota (Fig. 4). Esto lleva a concluir que la pesca de la Albacora tiene un alto riesgo de colapso y se recomienda reducir la explotación (Donoso & Cerna, 1999). Se ha determinado que la pesca con palangre afecta las clases de edades pequeñas (menores a 5 años). La pesca de Albacora con palangre resulta en la pesca acompañante no deseada de tiburones y peces (Acuña et al., 2002). Considerando además que el 68% de esta pesca la realiza en sector industrial (Fig. 3) parece que las medidas de regulación deben centrarse en este arte de pesca.

Albacora o Pez Espada

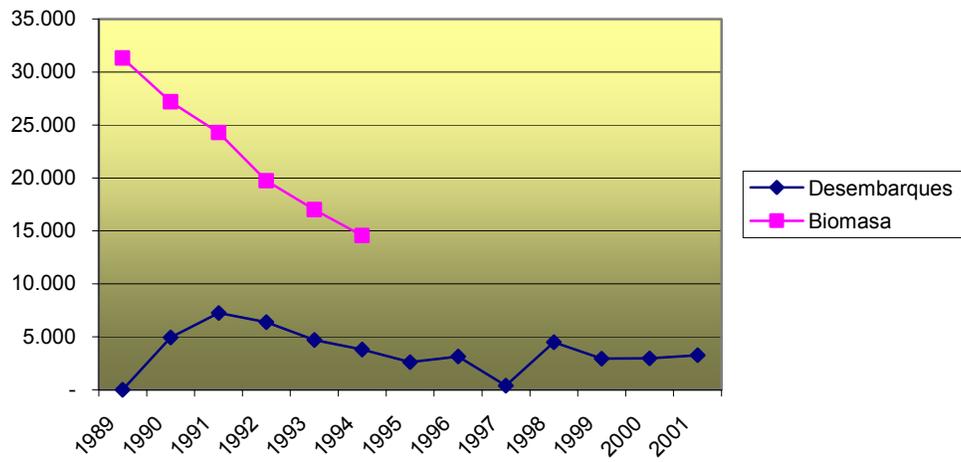


Figura 2. Biomasa y desembarque de Albacora (*Xiphias gladius*) en Chile

Figure 2. Biomass and landings of swordfish (*Xiphias gladius*) in Chile.



Figura 3. Desembarque por sector de Albacora (SERNAPESCA-Chile)

Figure 3. Landings per fishery sector of Swordfish (SERNAPESCA-Chile)

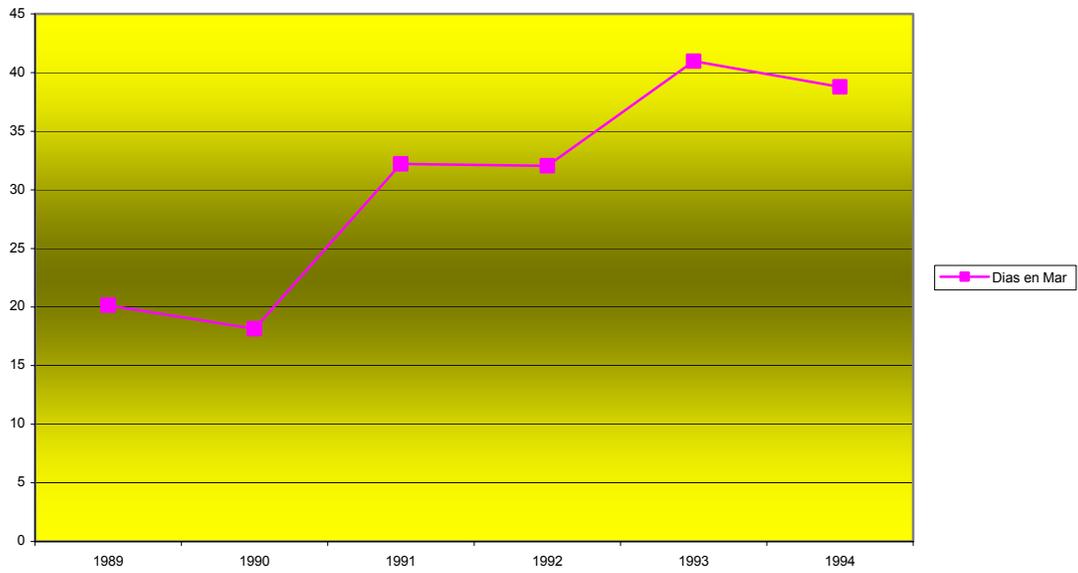


Figura 4. Esfuerzo de Pesca (días en el mar) de Albacora. (Barbieri et al. 1996)

Figure 4. Fishing effort (days at the sea) of the Swordfish (Barbieri et al., 1996)

ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

La Anchoveta es un recurso pelágico extraído en conjunto con la Sardina Común. Se distribuye en Chile entre los 18°S y los 38 °S (Ojeda et al., 2000). Además de presentarse una extracción mixta, la Anchoveta presenta diversos aspectos pesqueros y biológicos comunes a la Sardina Común, tales como: corto tiempo de vida, rápido crecimiento en longitud, alta mortalidad natural, desove al término de la estación invernal y capturas altamente dependientes del éxito del reclutamiento (Cubillos et al., 2002). Se ha determinado que una actividad reproductiva más alta está asociada a sitios de surgencia (Cubillos et al., 1999). Pese a las similitudes de la Anchoveta con la Sardina Común, se ha determinado que esta especie es menos susceptible al fenómeno del Niño y aparentemente su abundancia puede aumentar en presencia del Niño como consecuencia de la disminución de la abundancia de la Sardina Común (Cubillos & Arcos, 2002).

La Anchoveta, al igual que la Sardina Común, se pesca mediante redes de cerco. Desde 1996 este recurso está en plena explotación. Según las estadísticas de Sernapesca, los desembarques de Anchoveta han variado en el país entre 500 mil hasta 2.550 mil toneladas (Fig. 5) los cuales son efectuados principalmente por la flota pesquera industrial (Fig. 6). Las evaluaciones de biomasa en la zona sur muestran un incremento desde comienzos de los 90 hasta 1995 (Fig. 5). Otro análisis, muestra que la biomasa de la población de Anchoveta del norte de Chile presenta una dramática caída desde el año 94 a la fecha (Moreno & Fedele, 2002). Esta información indica que el stock de Anchoveta está en una fase de sobreexplotación dado que la mortalidad por pesca ha superado al

stock desovante, afectando el reclutamiento. El caso no es tan dramático en el sur de Chile y se ha indicado un aumento sostenido del esfuerzo pesquero (Fig. 5), ello conduce a que en los últimos años las toneladas desembarcadas sean muy similares a la producción de biomasa (Moreno & Fedele, 2002). Datos de esfuerzo señalan también que este ha aumentado fuertemente en la zona centro-sur de Chile en los últimos años (Fig. 7). En estas condiciones la pesquería de Anchoveta es altamente frágil. Finalmente, se considera que la Anchoveta, al igual que la Sardina Común, esta siendo sobreexplotada (Cubillos et al., 2002).

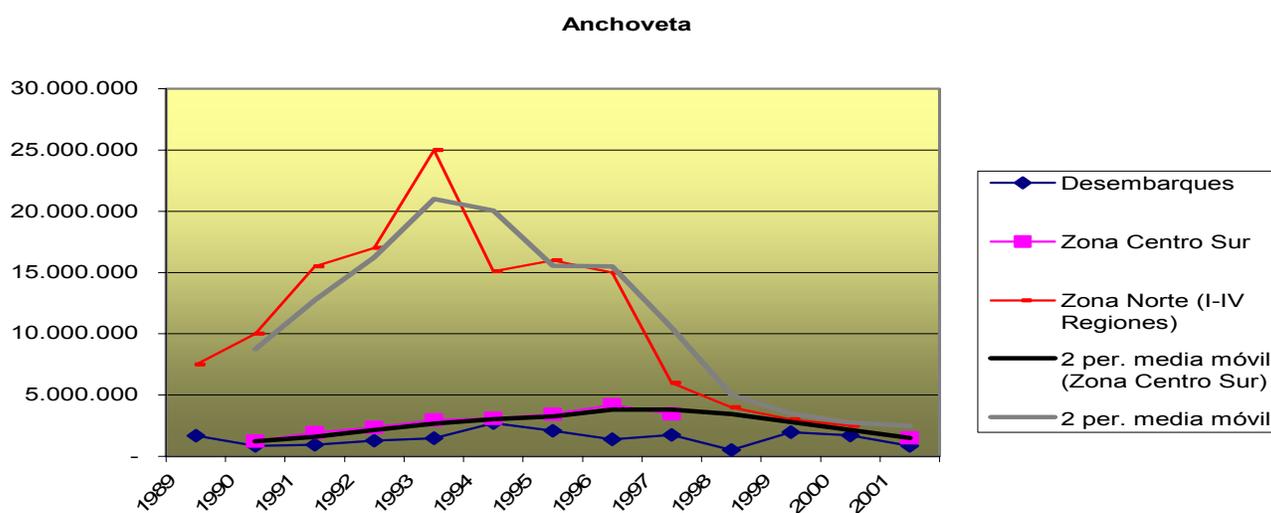


Figura 5. Biomasa y desembarque de Anchoveta en Chile (Sernapesca; Moreno y Fedele 2002; Barría et al., 1999)

Figure 5. Biomass and landings of Anchovy in Chile (Sernapesca; Castillo et al., 2002; Moreno y Fedele 2002; Barría et al., 1999)

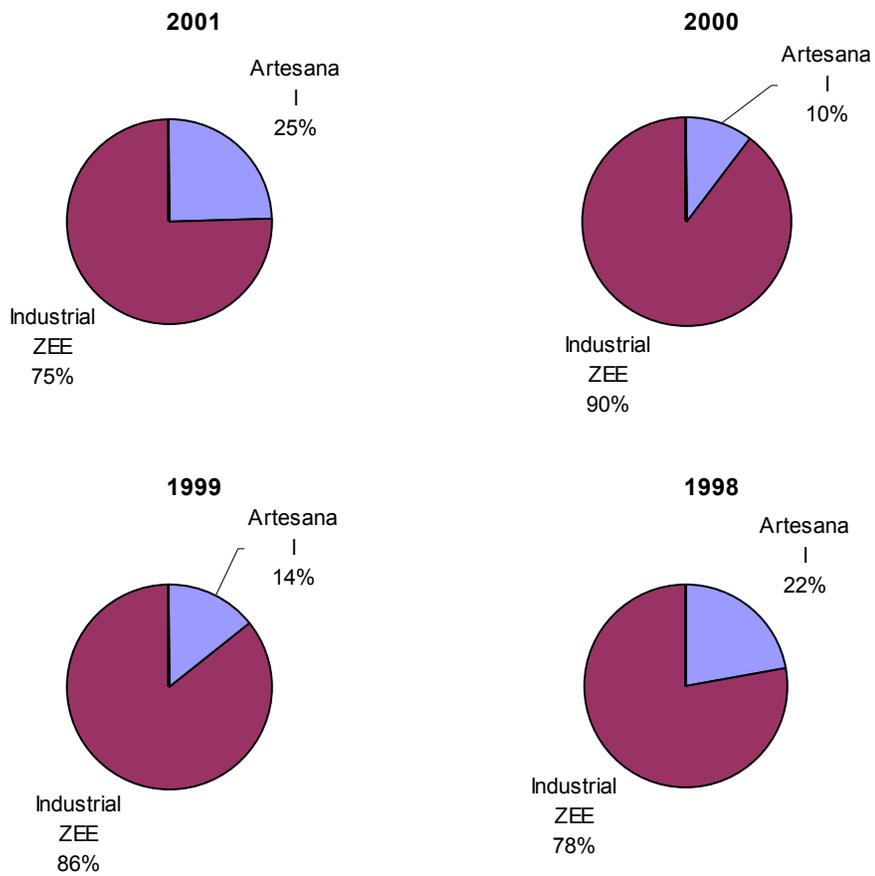


Figura 6. Desembarque por sector de Anchoveta (Sernapesca)

Figure 6. Landings per fishing sector of Anchovy (Sernapesca)

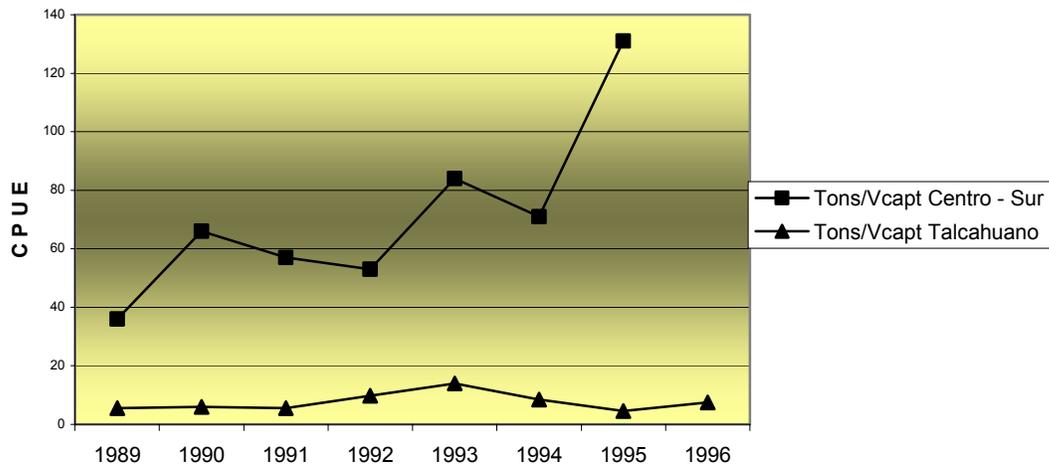


Figura 7. C.P.U.E. en toneladas por viaje con captura (Barría et al 1998; Barría et al., 1999; Cubillos et al., 1999)

Figure 7. C.P.U.E. in tons pertrip with capture (Barría et al 1998; Barría et al., 1999; Cubillos et al., 1999)

JUREL (*Trachurus murphyi*)

El Jurel es una especie migratoria de amplia distribución geográfica que abarca desde el Océano Pacífico Suroriental hasta el Pacífico Suroccidental (Grechina 1998). Estudios recientes, utilizando técnicas de ADN mitocondrial no encontraron indicaciones de que exista una estructura genética en las poblaciones del Jurel (Poulin y colaboradores, comunicación personal). El Jurel ha estado sujeto a una fuerte presión de pesca y desde los años setenta es una de las 5 especies con mayores índices de captura en el mundo. Debido a su condición de especie migratoria se ha establecido que los individuos maduros (mayores a 22-27 cm. de largo; Sepúlveda et al., 1996) desovan reiteradamente en primavera produciendo huevos y larvas que permanecen en el mismo lugar de desove (Moreno & Fedele, 2002). Larvas y juveniles de Jurel se encuentran entre Diciembre y Mayo entre 36 °S hasta 41°S por fuera de la Zona Económicamente Exclusiva chilena. Con posterioridad a un período de crecimiento inicial se da comienzo a una migración hacia la costa chilena en busca de sitios con una mayor cantidad de alimento. Tras crecer, en el próximo invierno, los jureles comienzan un nuevo ciclo migratorio hacia las zonas oceánicas de desove asociado a una isoterma superficial de 16 °C (Sepúlveda et al., 1996). Se estima que el Jurel puede vivir 16 años y alcanzar tallas de 70 cm. No obstante cambios hidrográficos, como los producidos por el Niño, pueden afectar los procesos migratorios y reproductivos del Jurel y por ello deben ser considerados al determinar los marcos regulatorios para esta especie (Arcos et al., 2001).

Los desembarques registrados por las estadísticas de Sernapesca indican que el Jurel se captura principalmente en la VIII Región, pero también hay

actividad pesquera en la Regiones I y IV así como también por fuera de la Zona Económicamente Exclusiva (Arcos et al., 2001). Los desembarques de Jurel aumentaron continuamente desde principios de los 90 hasta 1996 donde se obtuvo un desembarque de 4.400 mil toneladas (Fig. 8). No obstante, a partir de esa fecha, se ha observado una caída superior 72% del desembarque generando una crisis del sector. Se debe indicar que la pesca de Jurel es casi exclusiva del sector industrial (Fig. 9). Recientemente se analizaron estadísticamente los cambios en las capturas por unidad de esfuerzo presentados en la Figura 10 (Gatica & Cubillos, 2002). Esta información señala que pese a que el esfuerzo, en términos de las toneladas por días fuera de puerto, no ha aumentado en el tiempo, el esfuerzo en toneladas por viajes con captura incrementó en un 60 % en los últimos 10 años (Fig. 10). Esta severa consecuencia ha estado incluso marcada por la incapacidad de la flota para capturar peces de tallas permitidas (Moreno & Fedele, 2002). Por otra parte las estimaciones de la biomasa (Fig. 8) indican un dramático descenso de la abundancia del Jurel en la costa chilena, producida principalmente por la pérdida de los individuos de tallas grandes. Se ha determinado con claridad que esta situación es una consecuencia de la sobrepesca de acuerdo a los datos analizados por Arcos & Grechina (1994), Arcos (1998), y Moreno & Fedele (2002). Se señala que el número de barcos aumentó de 93 a 184, con un incremento de bodega del 273%. La situación actual es más bien pesimista ya que durante los últimos años no ha sido posible, ni siquiera, alcanzar las cuotas otorgadas (Moreno & Fedele (2002).

Jurel

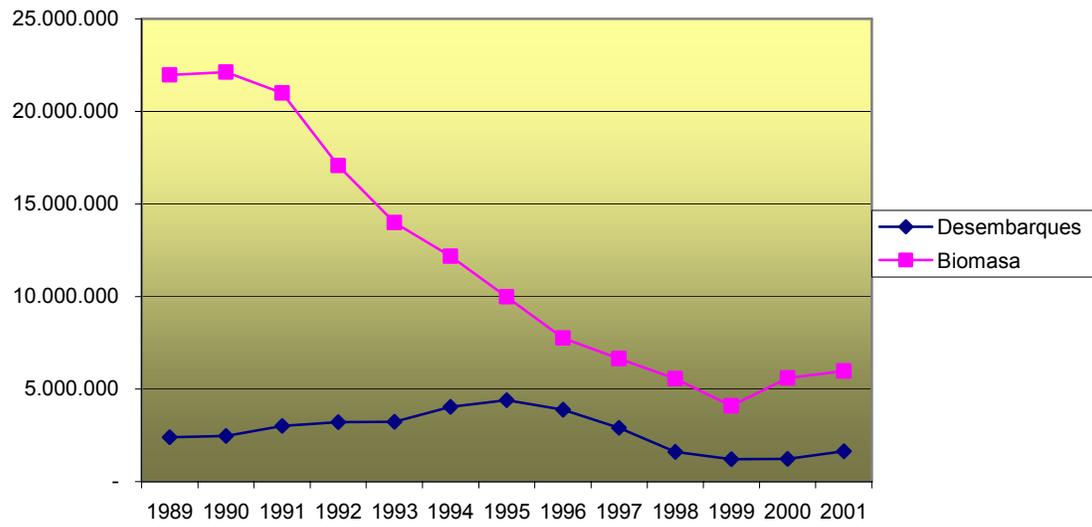


Figura 8. Biomasa y desembarque de Jurel en Chile (Sernapesca; Serra & Zuleta, 1999; Córdova et al., 2002)

Figura 8. Biomass and landings Jack Mackarel in Chile (Sernapesca; Serra & Zuleta, 1999; Córdova et al., 2002)

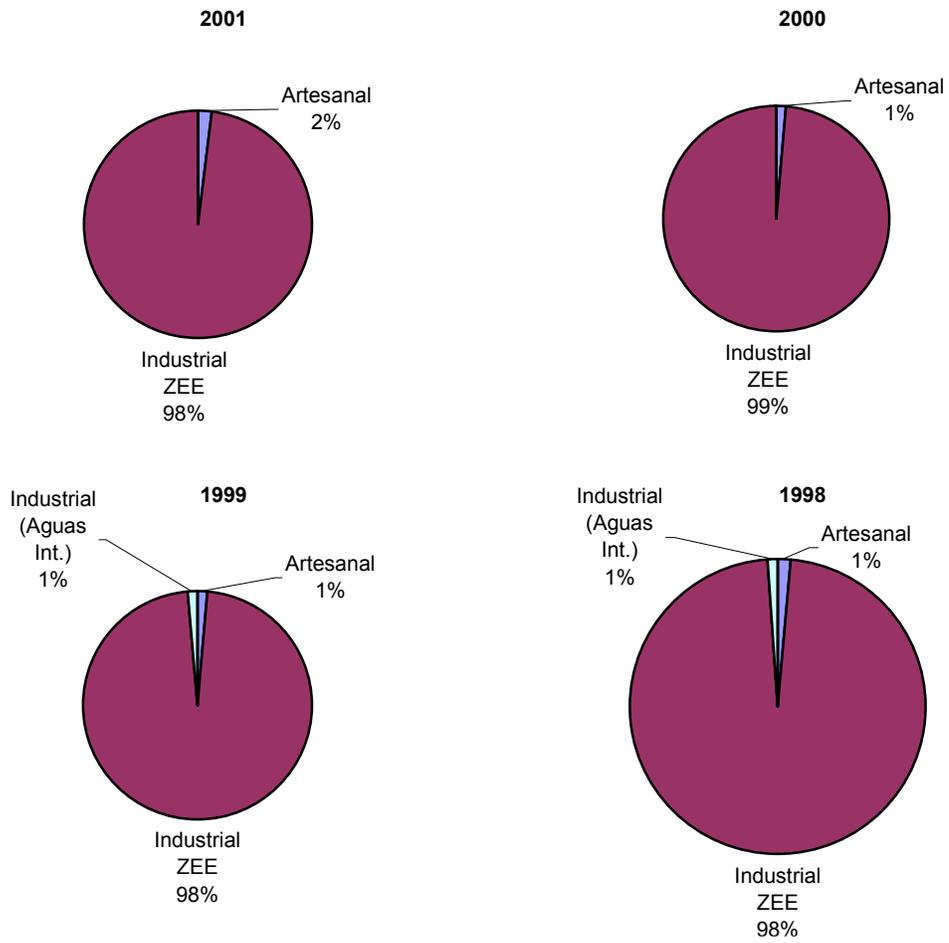


Figura 9. Desembarque por sector de Jurel (Sernapesca)

Figure 9. Landings per fishing sector of Jack Mackarel (Sernapesca)

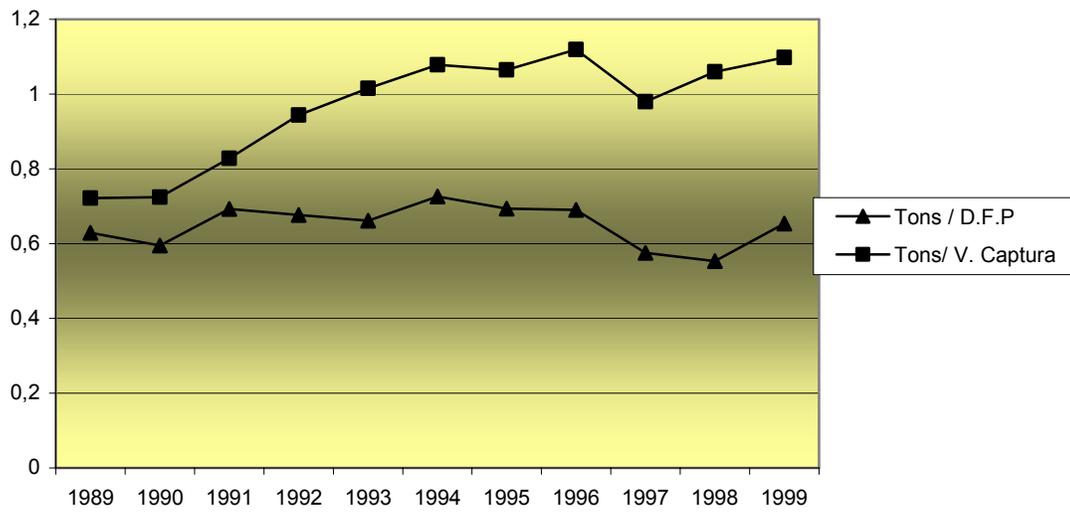


Figura 10. C.P.U.E. en la región Centro- Sur (Toneladas por días fuera de puerto y toneladas por viaje con captura) (Gatica y Cubillos, 2002)

Figura 10. C.P.U.E. in central-southern Chile (tons per day out of port and tons per trip with capture) (Gatica y Cubillos, 2002)

SARDINA COMÚN (*Strangomera bentincki*)

En Chile la Sardina Común constituye un importante recurso pesquero y sustenta una pesquería cuyo destino es principalmente la harina de pescado. Su distribución natural es entre Arica y el Cabo de Hornos (Ojeda et al., 2000), pero su pesquería se da entre los 34° S y 40°S. Esta pesquería es multiespecífica obteniéndose además la Anchoveta. Varios estudios sobre la Sardina Común indican que se trata de una especie desovante parcial, lo que implica que es posible, en un determinado tiempo, encontrar individuos en diferentes estados de madurez (Arancibia et al., 1994). Otros estudios señalan que el período de máxima madurez es la estación invernal y a su vez se ha estimado que la talla de primera madurez es a los 11 cm. (Arancibia et al., 1994). Por otra parte se ha establecido que existe una mayor productividad de esta especie asociada a los períodos de surgencia que comienzan en Septiembre y se extiende hasta Marzo (Cubillos et al., 1999; 2001). No obstante, el éxito de la reproducción y el reclutamiento, puede verse afectado significativamente por el fenómeno del Niño (Cubillos & Arcos, 2002).

La Sardina Común es explotada por una pesca de cerco. Los desembarques de la Sardina Común han fluctuado en los últimos años en las 200 mil y 800 mil toneladas de acuerdo a la estadística de Sernapesca (Fig. 11). Esta pesquería ha sido efectuada tradicionalmente por el sector industrial, sin embargo en los últimos años la pesca artesanal está dominando la extracción de este recurso (Fig. 12). Los datos de Barría et al. (1999) muestran una significativa disminución de la biomasa, lo cual se contradice con lo mostrado por Moreno &

Fedele (2002) y la metodología es criticada por Cubillos et al. (2002). El esfuerzo de pesca, determinado como toneladas por viaje con captura, muestra una tendencia a disminuir desde 1990 a 1994 pero en el año 1995 muestra un aumento (Fig. 11; Barría et al. 1998). Pese a estos problemas metodológicos y sus contradicciones, Cubillos et al. (2002), concluyen que la Sardina Común es una especie que alcanzó, lamentablemente, un nivel de sobreexplotación debido a que la tendencia de crecimiento del esfuerzo de pesca no está compensado por la productividad de los stocks de peces. En conclusión estamos frente a un recurso sobreexplotado.

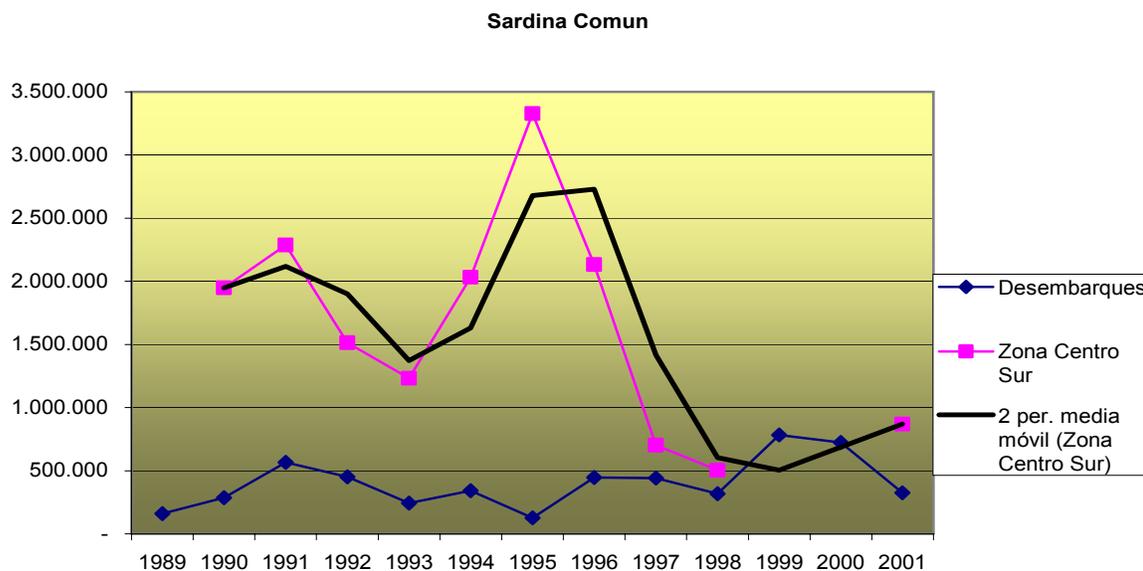


Figura 11. Biomasa y desembarque de la Sardina Común en Chile (Sernapesca; Barría et al., 1998; Barría et al., 1999).

Figure 11. Biomass and landings of the Common Sardine in Chile (Sernapesca; Barría et al., 1998; Barría et al., 1999).

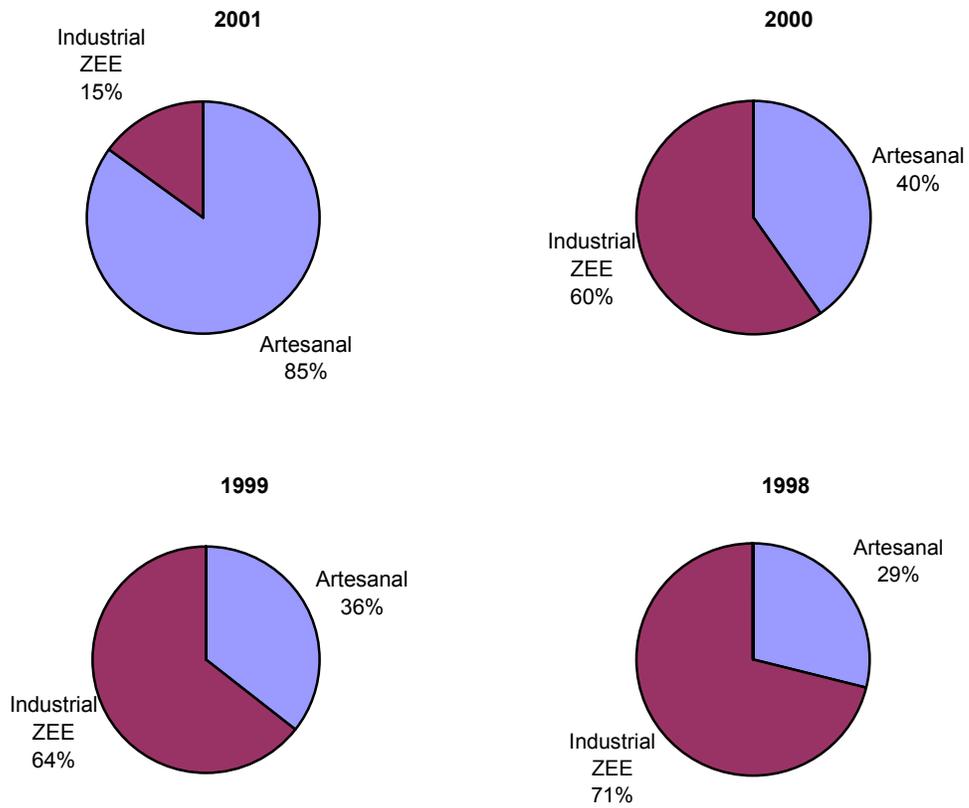


Figura 12. Desembarque por sector de Sardina Común (Sernapesca).

Figure 12. Landings per fishing sector of the Common Sardine (Sernapesca).

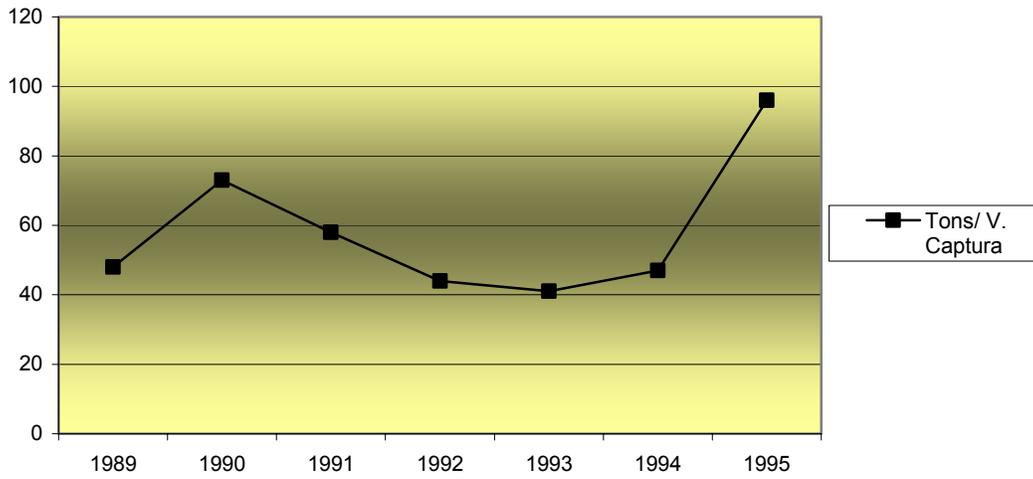


Figura 13. C.P.U.E. como toneladas por viaje con capturas de la Sardina Común en la región centro-sur (Barría et al., 1998).

Figure 13. C.P.U.E. as tons per travel with capture of the Common Sardine in the central-southern region of Chile (Barría et al., 1998).

SARDINA del NORTE (*Sardinops sagax*)

En Chile *Sardinops sagax* habita las costas entre el paralelo 18° y 40° S y se han determinados 5 diferentes stocks de esta especie que se distribuyen en África, Australia, California, Japón y Chile (Grant et al., 1998). En América del sur esta especie habita desde las costas del Ecuador (9° S) hasta Valdivia Chile (40° S) (Parrish et al., 1989; Ojeda et al., 2000). La Sardina Española alcanza una longitud total de hasta 40 cm. y puede vivir aproximadamente 11 años. La Sardina posee hábitos más oceánicos que costeros. Alcanzan los 80 m. de profundidad y permanecen en cardúmenes compactos. Estos hábitos son afectados por fenómenos oceanográficos como zonas de surgencias y el Niño (Yañez et al., 2001). La Sardina Española es una especie planctófaga que se alimenta principalmente de pequeños crustáceos.

La pesquería de la Sardina del Norte o Sardina Española, comenzó a partir de la mitad de la década de los 70 a incrementar los desembarques y a partir del año 85 comienza una continua disminución de los desembarques (Fig. 14). Esta pesquería era realizada preferentemente por el sector industrial pero en los años 2000 y 2001 el sector artesanal ha ganado terreno (Fig. 15). El agotamiento de la Anchoqueta produjo que la flota pesquera cambiara su especie objetivo hacia la Sardina (Castillo et al, 1994). En la década de los 90, los desembarques y la biomasa de la Sardina Española presentan una dramática reducción (Fig. 14). Estas reducciones de biomasa han sido corroboradas por prospecciones acústicas y de la captura por unidad de esfuerzo (Barría, 1998; Zuleta y Moreno, 1997). Está claro que la disminución del stock entre 1980 y 1987 se debe exclusivamente a la

sobrepesca puesto que los reclutamientos fueron altos hasta ese año (Moreno y Fedele, 2002). Es importante destacar que *Sardinops sagax* presenta una alta dependencia de factores ambientales en cuanto a su efecto sobre la sobrevivencia de larvas que determinan el éxito del reclutamiento, por ello para que el reclutamiento sea exitoso, se requiere mantener una biomasa desovante mínima, la cual en la actualidad no existe. En Australia se ha determinado que los stocks de este recurso no pueden recuperarse a partir de pesquerías vecinas (Gaughan et al., 2002), lo que nos sugiere que la recuperación del stock en Chile depende de la abundancia del mismo. Sin duda, el manejo sin cuotas ni control de esfuerzo produjo los resultados observados (Moreno y Fedele, 2002).

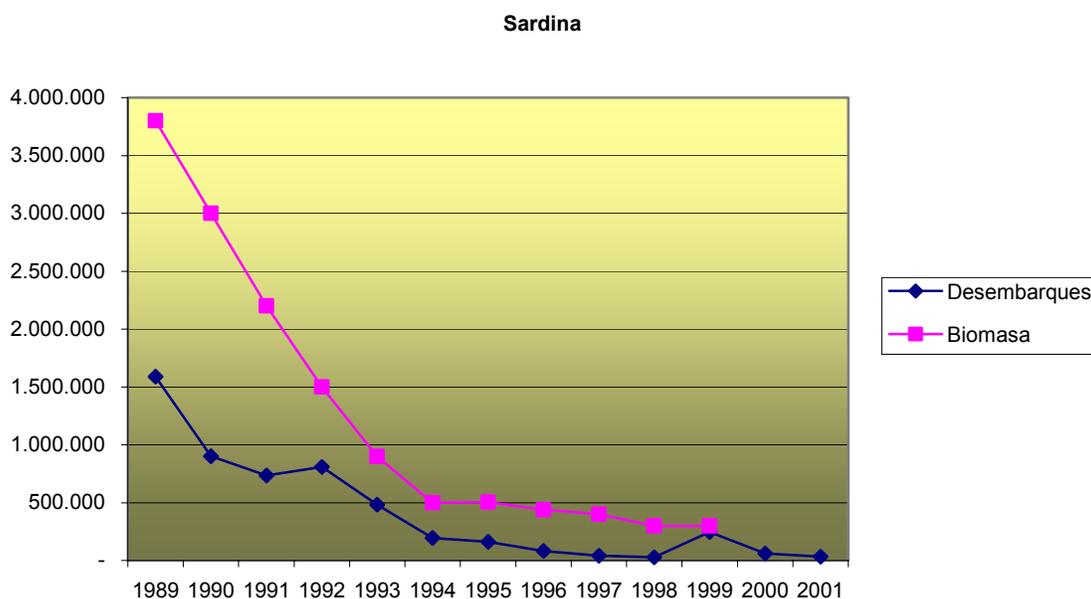


Figura 14. Biomasa y desembarque de Sardina del Norte en Chile (Sernapesca; Barría et al., 1998; Moreno & Fedele, 2002).

Figure 14. Biomass and landings of Chilean Pacific Sardine (Sernapesca; Barría et al., 1998; Moreno & Fedele, 2002).

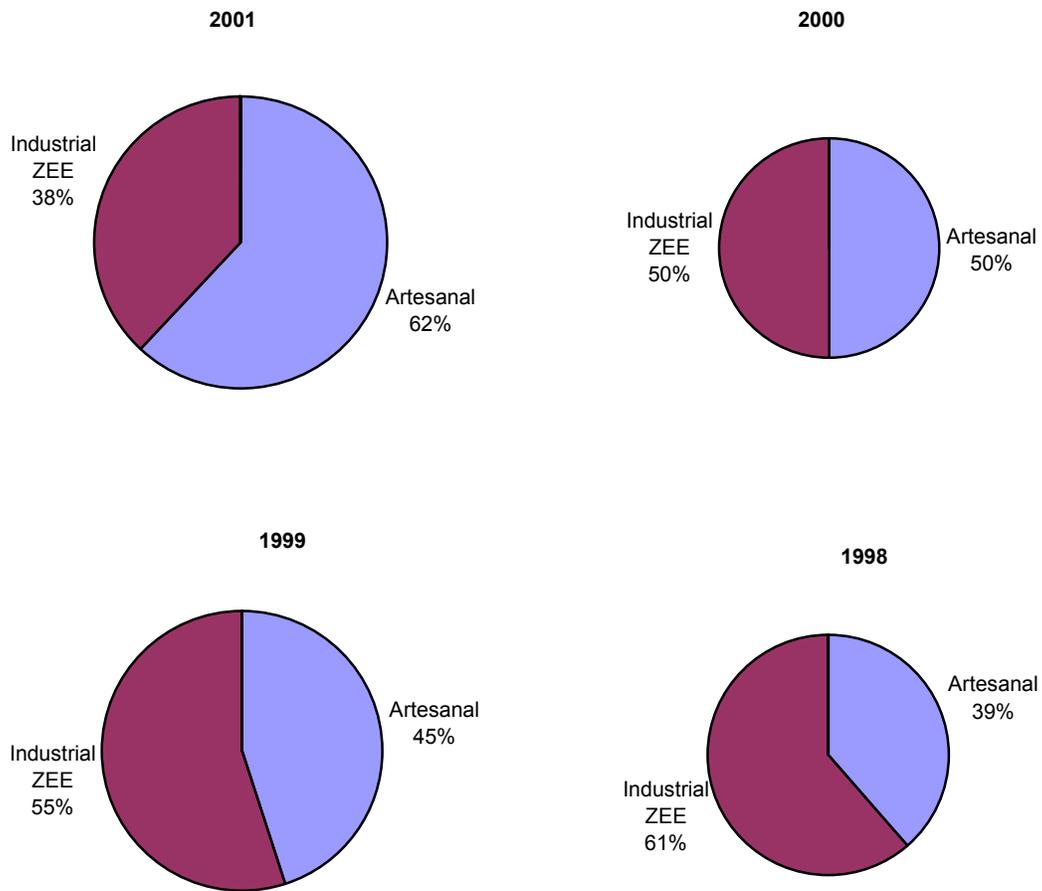


Figura 15. Desembarque por sector de Sardina del Norte (Sernapesca)

Figura 15. Landings for each fishing sector of the Chilean Pacific Sardine (Sernapesca)

Pesquerías Demersales

BACALAO de PROFUNDIDAD (*Dissostichus eleginoides*)

El Bacalao de profundidad se distribuye en la costa chilena desde los 38 °S hasta los 56 °S (Ojeda et al., 2000) y es un pez típicamente demersal, con una distribución batimétrica entre los 70 y los 2500 m aunque durante sus primeros estados de vida presenta hábitos pelágicos (Moreno & Fedele, 2002). Esta especie también ha sido reportada en las Islas Georgia del Sur, Bouvet, Kerguelen, Bancos Ob y Lena, Crozet entre otras (Zuleta et al., 1998). El pez adulto puede llegar a longitudes de 215 cm. y alcanzan su madurez reproductiva entre los 5 y 8 años de vida, cuando estos llegan a medir entre 75 y 100 cm. (Zuleta et al., 1998). Se ha estimado que los peces se estratifican por tamaño a las diferentes profundidades, así los pequeños están a menores profundidades y por lo contrario los peces de mayor edad y tamaño están a mayores profundidades (Moreno & Fedele, 2002). El desove se produce principalmente en invierno (Julio-Agosto). Los huevos presentan una gran cantidad de vitelo y baja fecundidad. Al parecer estos peces tienen hábitos migratorios, reproduciéndose en el Atlántico Sur y migrando hasta la costa chilena y alcanzando el litoral peruano.

La pesquería del Bacalao de Profundidad está dividida en dos unidades, una al norte de la latitud 47 °S y otra al sur de ésta (Moreno & Fedele, 2002). La unidad del norte es explotada por la pesca artesanal, en tanto que la del sur es explotada por la pesquería industrial y administrada por un régimen de cuotas licitadas que determina la Subsecretaría de Pesca previa evaluación de los stocks.

No obstante esta normativa se ha visto sobrepasada por una importante pesca ilegal (Moreno & Fedele, 2002). La pesca del Bacalao de Profundidad tuvo su máximo desembarque en 1992 con cerca de 30 mil toneladas valor que ha disminuido bajo las 10 mil toneladas en el 2001 (Fig. 16). Este recurso es compartido equitativamente por el sector artesanal e industrial (Fig. 17). Moreno & Fedele (2002) muestran que en este período la biomasa de este apetecido recurso disminuyó desde 230 mil toneladas en 1991 hasta 150 mil en el año 2000 (Fig. 16). No obstante, Zuleta & Young (1999) muestra un disminución más significativa para el sur de Chile, cayendo desde las 160 mil toneladas en 1989 hasta valores inferiores a las 60 mil toneladas en los últimos años. Al ser una especie que habita tanto el Atlántico como el Pacífico las evaluaciones de su biomasa deben ser tomadas con mucha precaución dado que no corresponden a la población de Bacalao en su totalidad.

La evaluación del esfuerzo pesquero sobre el Bacalao de Profundidad en la zona sur ha disminuido desde 1082 gramos de peces por anzuelo en 1991 hasta 410 gramos en 1996 y cerca de 250 gramos en 1999 (Moreno & Fedele, 2002). Zuleta et al. (1998) presenta valores estandarizados del esfuerzo de pesca señalando una disminución desde 900 gramos por anzuelo en 1991 hasta solo 120 gramos en 1996 (Fig. 18). Ello ha llevado a plantear que las capturas de los años 1992, 1993 y 1994 fueron muy superiores a los niveles de pesca establecidos y, por lo tanto, este recurso estuvo sometido a riesgos muy superiores a los recomendados por los análisis técnicos y a las medidas decretadas por la Subsecretaría de Pesca (Zuleta et al., 1998). Estos mismos autores entregan medidas concretas para generar una política de restauración de

este recurso pesquero. Usando criterios estándares de manejo las cuotas totales permitidas deberían fluctuar entre 1710 y 4246 toneladas (Zuleta & Young, 1999), valores menores a los registrados en la actualidad. Está claro que este recurso está en una condición de sobreexplotación.

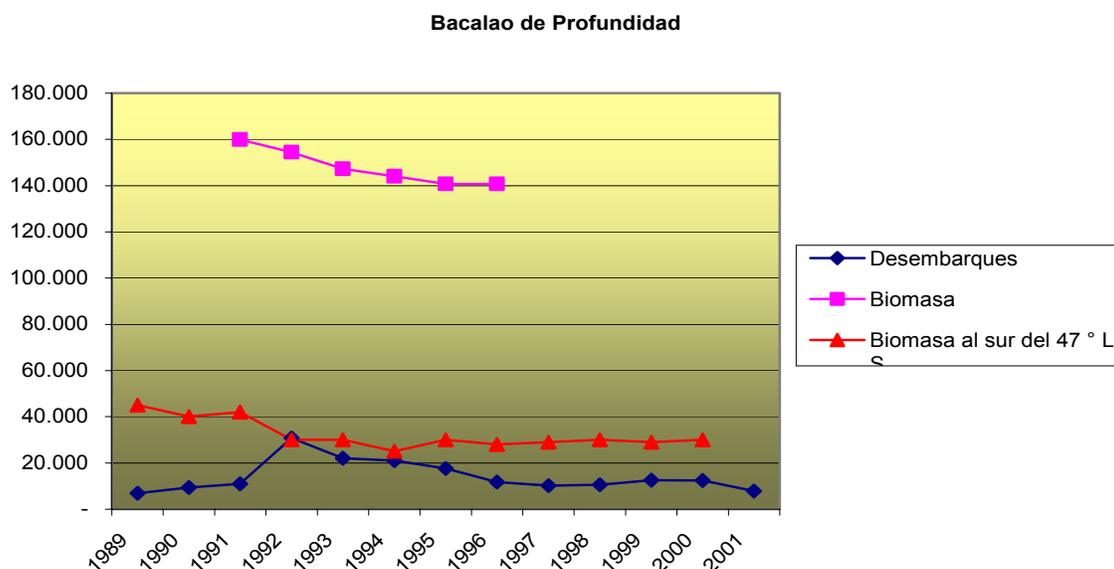


Figura 16. Biomasa y desembarque del Bacalao de Profundidad en Chile (Sernapesca; Moreno y Fedele, 2002).

Figure 16. Biomass and landings of Patagonian Toothfish in Chile (Sernapesca; Moreno & Fedele, 2002).

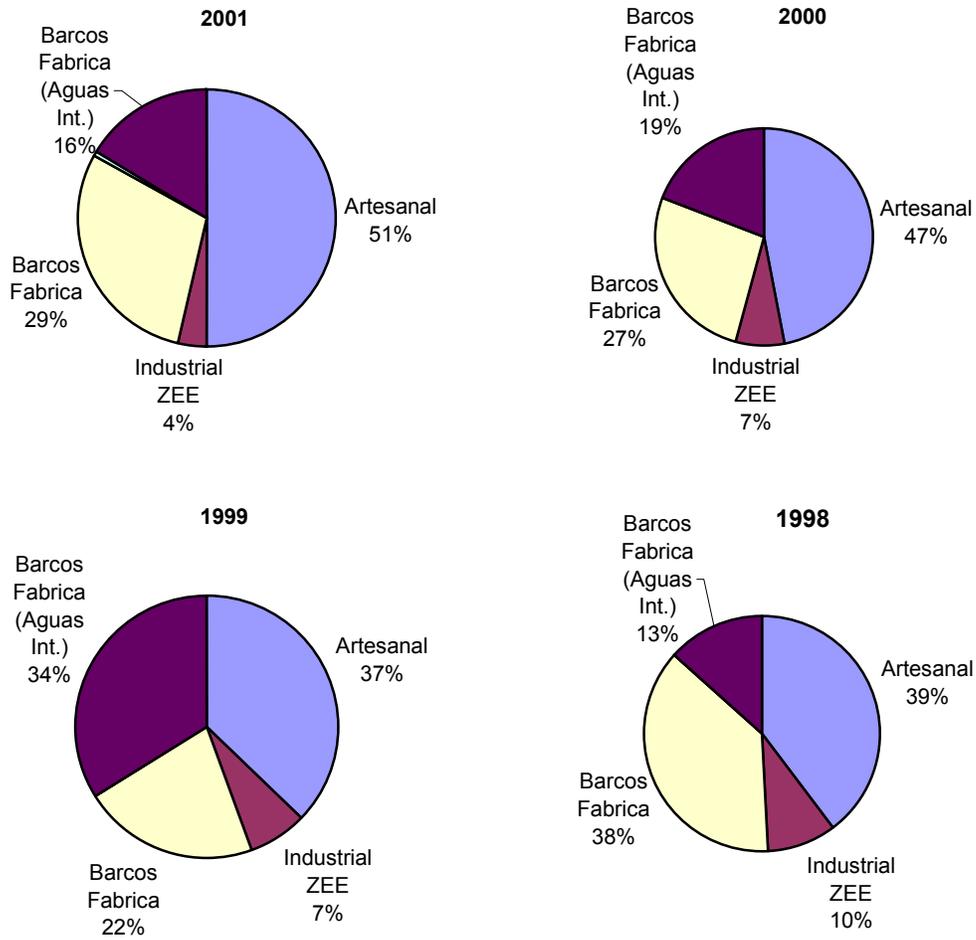


Figura 17. Desembarque por sector de Bacalao de Profundidad (Sernapesca).
Figura 17. Landings per fishing sector of Patagonian Toothfish (Sernapesca).

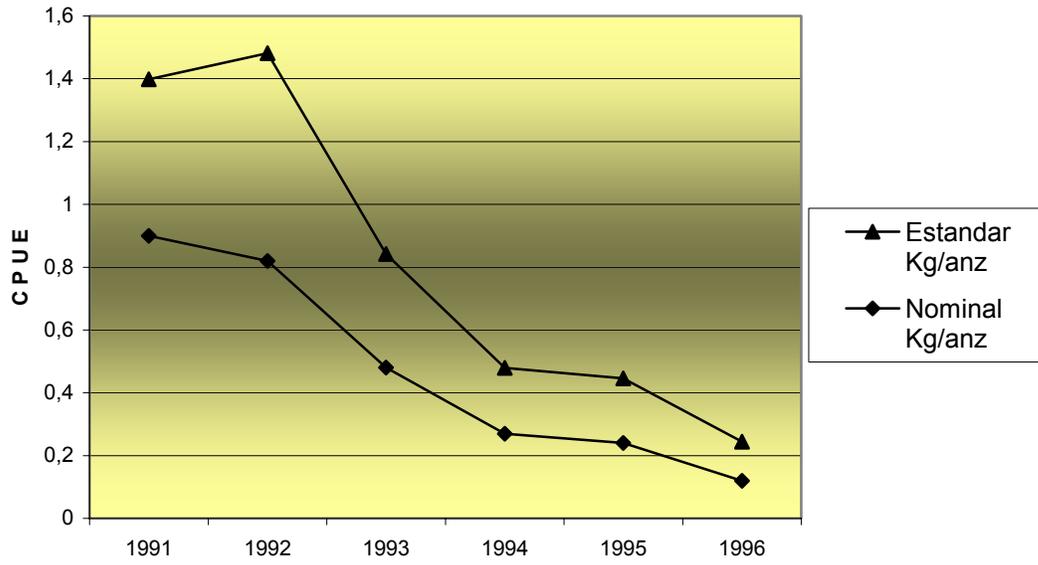


Figura 18. C.P.U.E. de flota industrial en el sur de Chile (Zuleta et al., 1998).

Figure 18. C.P.U.E. of the industrial fleet in the south of Chile (Zuleta et al., 1998).

CONGRIO DORADO (*Genypterus blacodes*)

El Congrio Dorado es una especie que se distribuye en la costa chilena desde los 18 °S hasta 56 °S (Ojeda et al., 2000). Batimétricamente esta especie se distribuye desde los 50 hasta los 500 m de profundidad. La madurez sexual se alcanza a los 7 años y la reproducción ocurre principalmente en la primavera.

La pesquería del Congrio Dorado está fuertemente ligada a la de la Merluza Austral. Ambas especies se encuentran declaradas en estado de plena explotación en las áreas comprendidos entre los 41°S y los 57 °S. El desembarque del Congrio Dorado era de 15 mil toneladas en el año 1989, disminuyendo hasta solo 8 mil toneladas en el 2000 (Fig. 19). Este recurso es explotado principalmente por el sector industrial y solo un tercio (aproximadamente) es extraído por el sector artesanal (Fig. 20). Las estimaciones de biomasa de este recurso muestran una sostenida disminución desde mediados de los 80 hasta 1992, año en que la biomasa del Congrio Dorado se estabiliza (Fig. 19). Pese a esta estabilidad, también se ha indicado que, en este mismo período, se produjo una disminución del 60% de respecto del stock desovante original (Moreno & Fedele, 2002). El indicador que presenta el mayor impacto negativo de la pesca es el reclutamiento; actualmente se han determinado niveles inferiores a los tres millones de individuos en tanto que a comienzo de la pesquería (1982) este indicador superaba los doce millones (Payá et al., 2000). Basándose en estos datos se ha concluido que el Congrio Dorado presenta un alto riesgo de sobrepesca, más aún, se aprecia que para algunas de las artes utilizadas, el esfuerzo de pesca ha aumentado (Fig. 21). Por ello Moreno & Fedele (2002) sugieren que los actuales niveles de captura no permitirían una recuperación del tamaño efectivo de biomasa del recurso y que, en

el mejor de los casos, se mantendría en los niveles actuales salvo que ocurriese un fallo en el reclutamiento. Otra variable que debe considerarse es que esta especie, como ya se mencionó, aparece conjuntamente con la Merluza Austral y por ello es prácticamente imposible tomar medidas sobre el Congrio Dorado a menos que se limite la pesca de la primera (Zuleta et al., 1995).

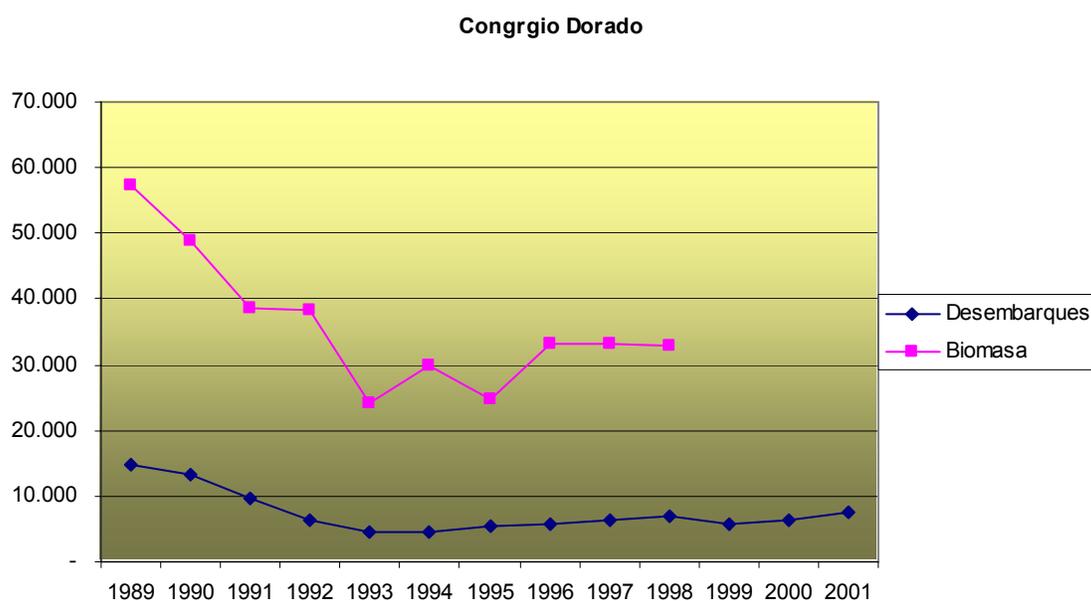


Figura 19. Biomasa y desembarque del Congrio Dorado en Chile (Sernapesca; Payá et al., 2000).

Figure 19. Biomass and landings of Golden Kingling in Chile (Sernapesca; Payá et al., 2000).

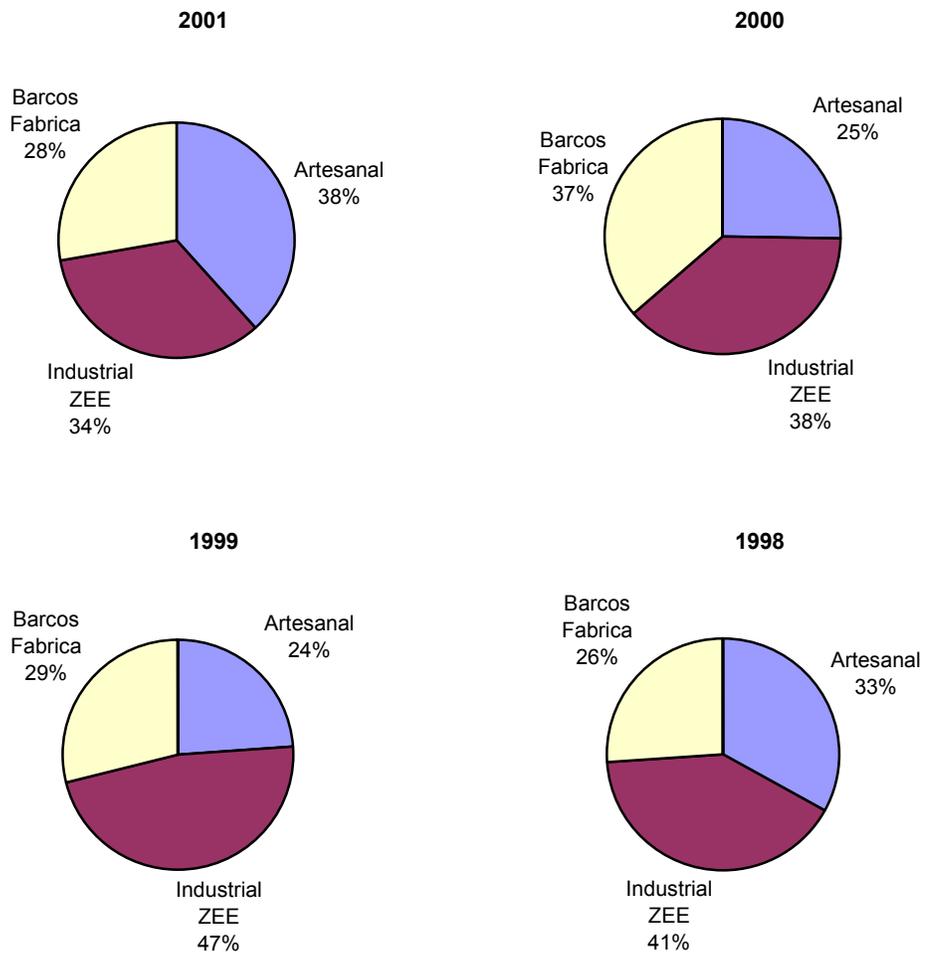


Figura 20. Desembarque por sector de Congrio Dorado (Sernapesca).

Figure 20. Landings per fishing sector of Golden Kingling (Sernapesca).

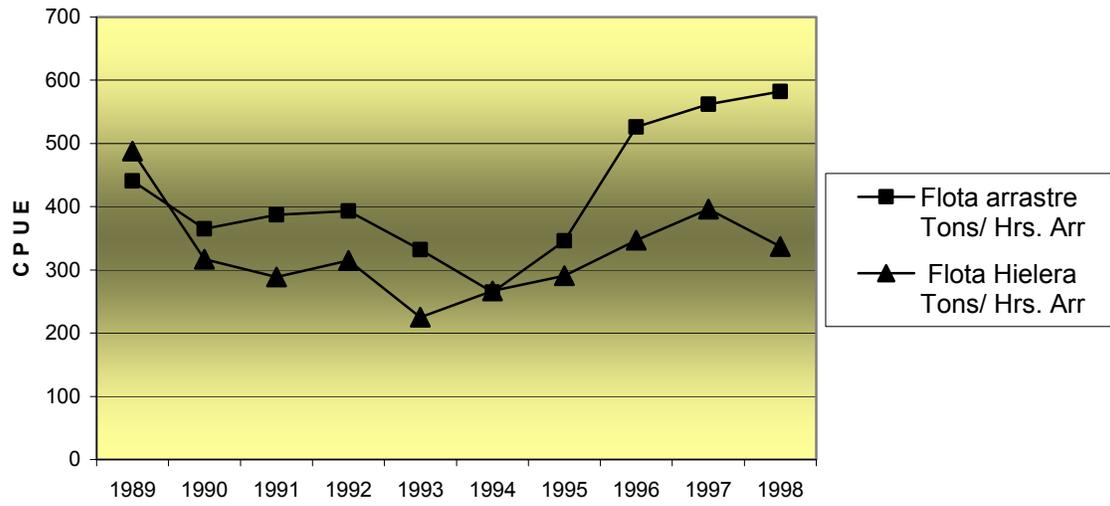


Figura 21. C.P.U.E. por la flota industrial (Aguayo et al., 1999).

Figure 21. C.P.U.E. for the industrial fleet (Aguayo et al., 1999).

MERLUZA AUSTRAL (*Merluccius australis*)

La Merluza Austral se encuentra desde Chiloé hasta el Cabo de Hornos, subiendo por el Atlántico hasta 38 °S y alcanzando Nueva Zelanda (Paxton et al., 1989). Este pez demersal alcanza tallas de 89 cm., siendo mayores las hembras, y presentan una mayor distribución batimétrica que los machos. Este pez es longevo y de baja fecundidad (Payá et al., 2000). Su reproducción ocurre entre Julio y Septiembre y presenta patrones migratorios latitudinales y hacia aguas exteriores. Las zonas de reclutamiento de la Merluza Austral se localizan en las aguas interiores de la X y XI Región y disminuye hacia el sur (Céspedes et al., 1996).

La pesca de la Merluza Austral se inició 1978 con 12 buques arrastreros-fábrica. En 1989 se comienza a pescar en la XII Región utilizándose embarcaciones palangreras, completándose el número de autorizaciones en 1990 (Céspedes et al., 1996). Así en la actualidad operan cinco flotas, dos arrastreras (hielera y fábrica), dos espineleras (hielera y fábrica) y la artesanal (Payá et al., 2000). La pesca de la Merluza Austral ha producido una disminución del 24% de las tallas de los adultos (mayores a 8 años) y un 19% de la fracción juvenil (menor a 2 años) (Moreno & Fedele, 2002). En términos de los desembarques, estos han disminuido de 70 mil en el año 1988 hasta los 30 mil toneladas en la actualidad (Fig. 22). La extracción de este recurso se realiza entre un 40 y 48% por el sector artesanal siendo el restante extraído por el sector industrial (Fig. 23). Adicionalmente se ha encontrado una disminución de la producción de huevos y del reclutamiento (Payá et al., 2000). Las evaluaciones de stock muestran una caída más pronunciada, desde casi 450 mil toneladas en el año 1989, hasta sólo

100 mil toneladas en el año 2000 (Fig. 22). Estos últimos datos tomados de Payá et al., (2000) y Lillo et al., (2001, 2002) no muestran la estabilización de la biomasa mostrada por Moreno y Fedele (2002). La flota arrastrera muestra un importante incremento del esfuerzo requerido en los años 96 y 97 (Fig. 24). No obstante las conclusiones son similares, indicando que el stock de Merluza Austral se encuentra en un estado de sobreexplotación como consecuencia de la alta mortalidad por pesca de individuos juveniles, especialmente por pesca artesanal en aguas interiores, donde se produce el reclutamiento. Además, debe ser considerado el impacto de la pesca en las aguas exteriores del sur de Chile durante los 80 y principio de los 90, y aunque se apliquen capturas de pescas muy bajas (4 a 6%) el stock no se recuperará y continuará disminuyendo debido a la fuerte inercia declinante producto de la baja tasa de renovación de este recurso pesquero (Payá et al., 2002). Todo esto ha llevado al establecimiento de vedas durante la época reproductiva a partir del año 1991.

Merluza del Sur o Austral

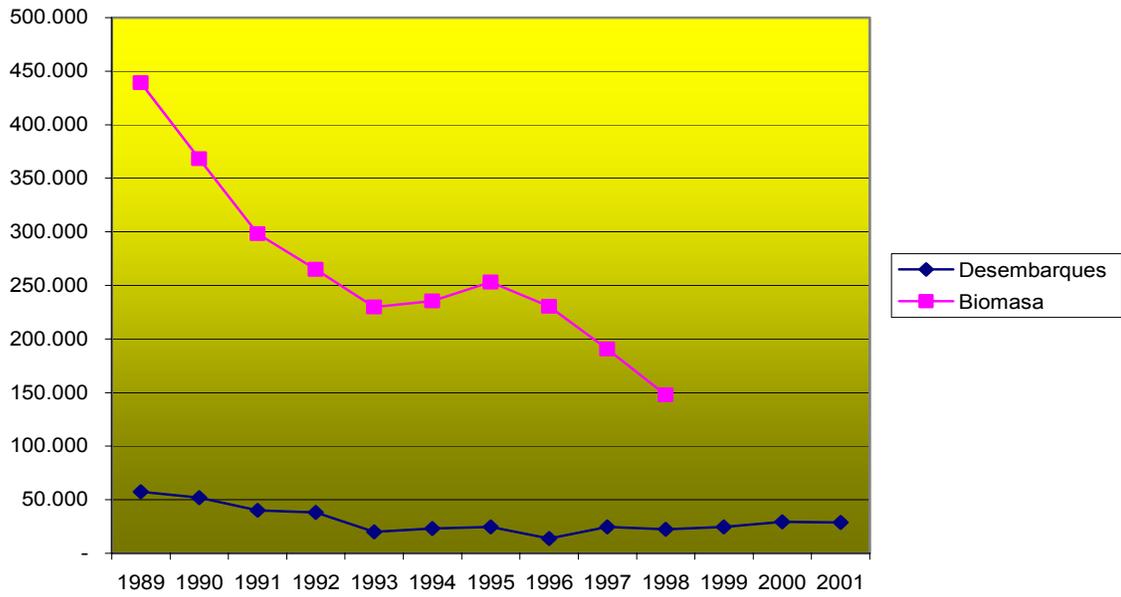


Figura 22. Biomasa y desembarque de la Merluza del Sur en Chile (Sernapesca; Lillo et al., 2001; 2002; Payá et al., 2000).

Figure 22. Biomass and landings of Southern Hake in Chile (Sernapesca; Lillo et al., 2001; 2002; Payá et al., 2000).

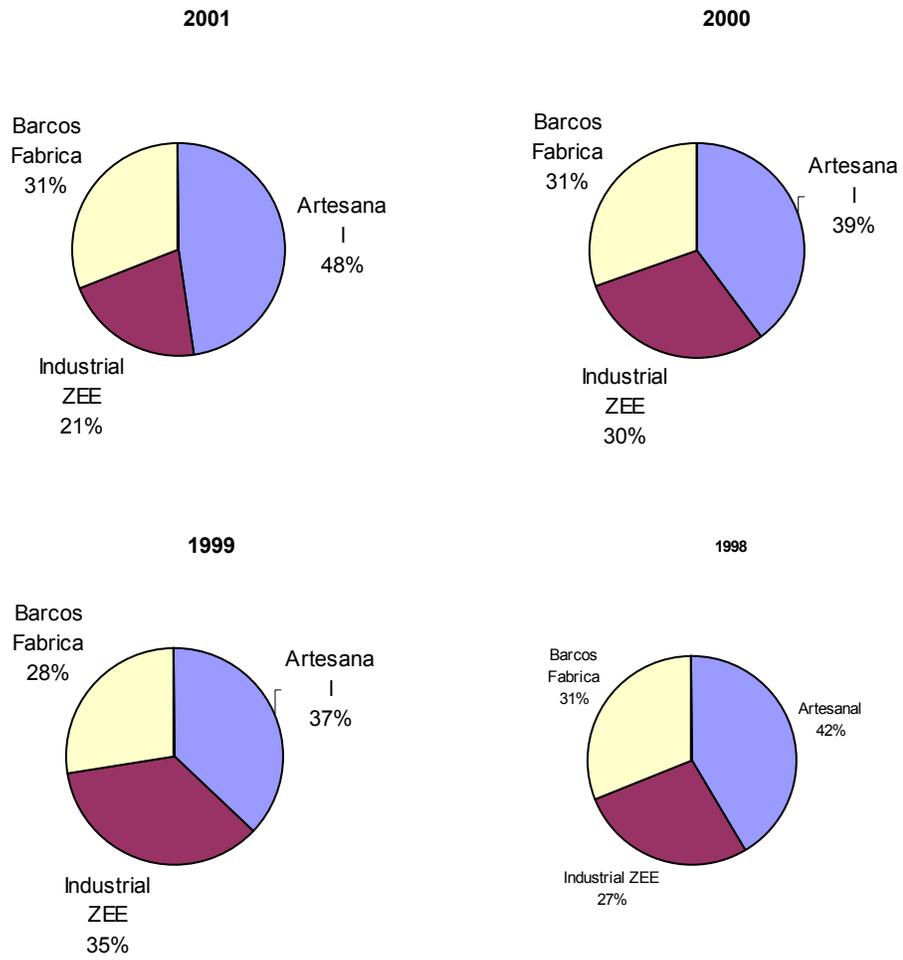


Figura 23. Desembarque por sector de Merluza Austral (Sernapesca).

Figure 23. Landings per fishing sectors of Southern Hake (Sernapesca).

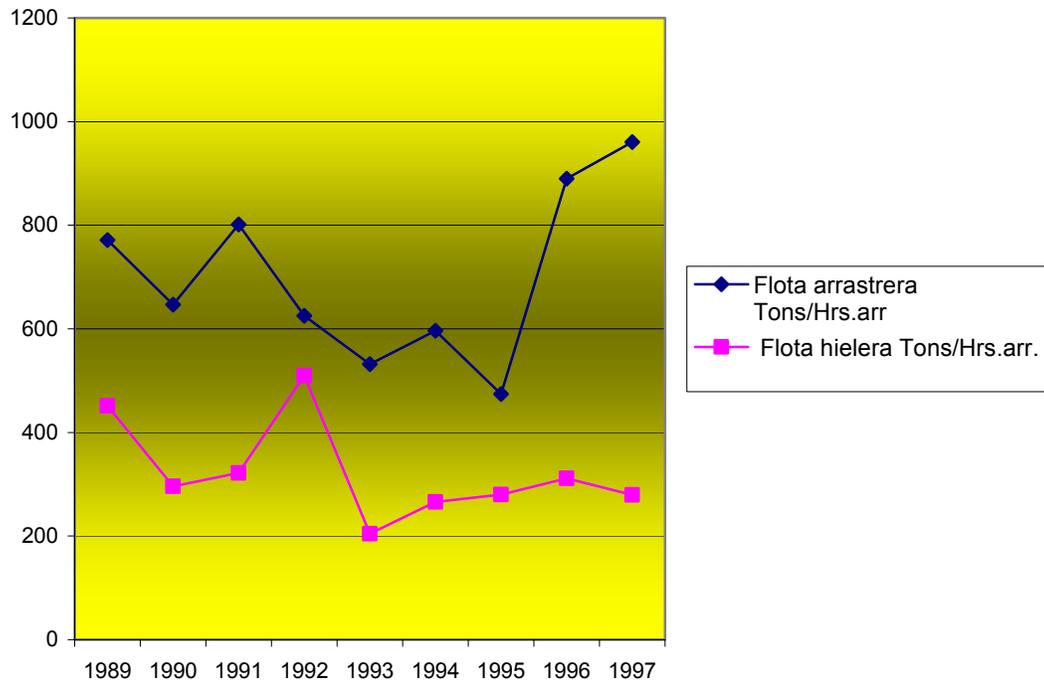


Figure 24. C.P.U.E. de la flota industrial (Payá et al., 2000).

Figure 24. C.P.U.E. of the industrial flete (Payá et al., 2000).

MERLUZA COMÚN (*Merluccius gayi gayi*)

En el litoral chileno la Merluza Común se distribuye desde los 22 °S hasta los 48 °S (Ojeda et al., 2000). Este recurso presenta una talla de hasta 87 cm. y prefiere zonas donde las temperaturas fluctúan entre 10 y 12 ° C, encontrándose entre los 150 y 300 m. de profundidad (Lillo et al., 1998). La Merluza se alimenta principalmente de peces, calamares y eufausidos, y presentan patrones de migración vertical relacionados con la disponibilidad de alimento (Nakamura et al., 1986). En la actualidad este recurso está en plena explotación con cuotas fijas anuales.

La Merluza Austral comenzó a ser explotada durante la primera mitad del siglo 20 (Aguayo, 1994) utilizándose arte de arrastre a profundidades no mayores de 400 m tanto industrialmente como artesanalmente. Entre 1950 y 1970 los desembarques fluctuaron entre 60 y 130 mil toneladas anuales, no obstante hacia 1983 estos disminuyeron a tan sólo 25 mil como consecuencia de sobrepesca (Moreno y Fedele, 2002). A pesar de lo anteriormente expuesto, durante los últimos años, se ha observado un aumento sostenido de los desembarques, alcanzando en el año 2000 las 100 mil toneladas anuales (Fig. 25). Los desembarques estaban asociados a la pesca industrial (Fig. 26). Más aún, se ha determinado que hay un sostenido aumento de la biomasa (Fig. 25). Luego de revisados los informes FIP (Payá et al., 1998; 2000; Lillo et al., 1998; Lillo et al., 2002) no se pudo obtener datos de esfuerzo pesquero. El reclutamiento es correlativo año a año, pero no se pueden generar proyecciones ya que el stock presenta fluctuaciones (debido a condiciones ambientales). En consecuencia, las

cuotas fijas podrían aumentar el riesgo ya que estas son muy altas (Payá et al., 1998). Muestreos de ictioplancton han demostrado que la Merluza Común ha tenido excepcionales incrementos en la intensidad y extensión de su desove en relación a los datos previos a 1995, lo cual explica el incremento de la biomasa desovante producto de los fuertes reclutamientos en los años 93 y 94 (Lillo et al., 1992). Adicionalmente, con este recurso se ha logrado establecer métodos de análisis de mayor precisión, permitiendo fijar el potencial error en las estimaciones de la tasa de mortalidad natural con todas sus implicancias para la determinación de stocks y de manejo que esta pesquería debiera considerar (Cubillos et al., 1999). Pese a lo anterior, surge el interrogante sobre la actual sustentabilidad de este recurso con una muy probable disminución de los excepcionales reclutamientos ocurridos durante los últimos años (Arancibia, comunicación personal).

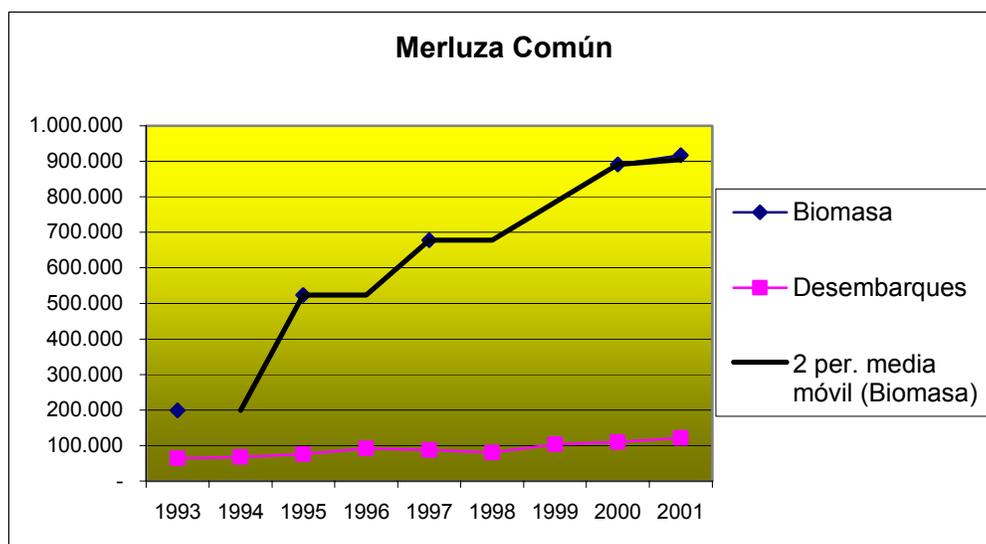


Figura 25. Biomasa y desembarque de *Merluccius gayi* en Chile (Lillo et al., 1998; Payá et al., 1998; Sernapesca).

Figure 25. Biomass and landings of *Merluccius gayi* in Chile (Lillo et al., 1998; Payá et al., 1998; Sernapesca).

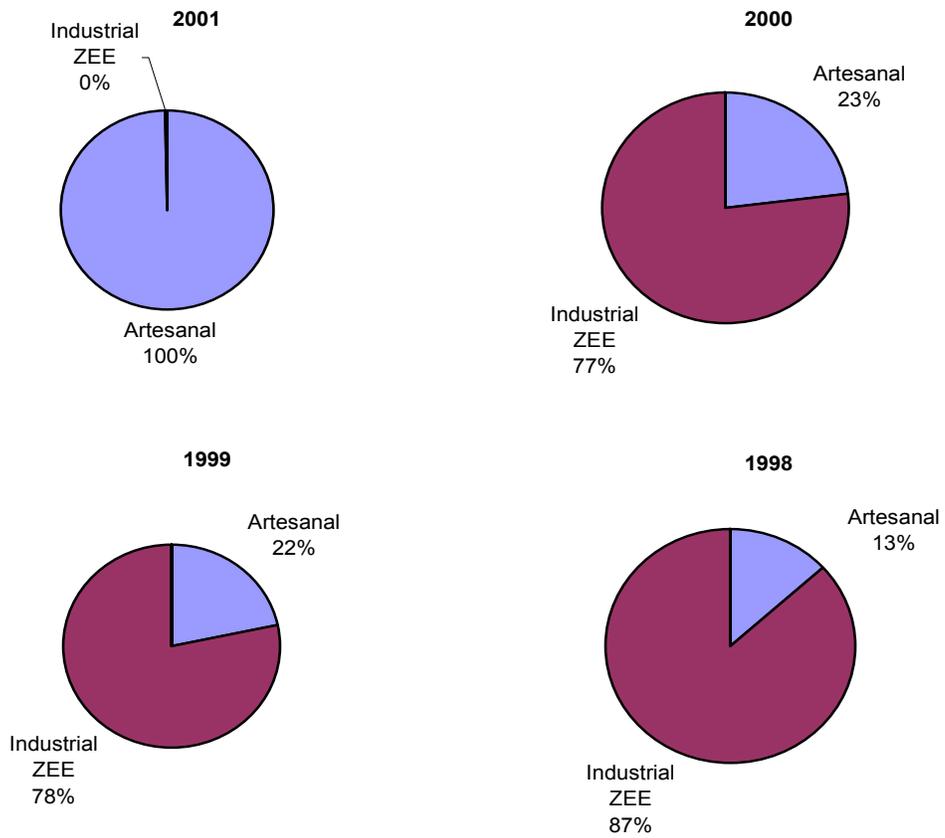


Figura 26. Desembarque por sector de Merluza Común (Sernapesca).

Figure 26. Landings per fishing sector of the Chilean Hake (Sernapesca).

MERLUZA de COLA (*Macroronus magellanicus*)

En el litoral chileno la Merluza de Cola se distribuye desde los 34 °S hasta los 48 °S (Ojeda et al., 2000) y está presente tanto en aguas exteriores como en fiordos y canales del sur de Chile. Este recurso presenta una talla de hasta 79 cm. y prefiere zonas donde las temperaturas fluctúan entre 5 y 9 ° C (Lillo et al., 2001) y se encuentra entre los 80 y 500 m. de profundidad (Lillo et al., 2001). Esta especie forma grandes cardúmenes sobre la plataforma y talud continental encontrándose una mayor proporción de machos juveniles en su zona norte de distribución. Además se ha podido constatar que los machos están en profundidades más someras que las hembras (Lillo et al., 2002). La edad máxima observada es de 18 años y el desove se concentra entre agosto y septiembre (Payá et al., 2002). La Merluza de Cola es una especie generalista que se alimenta principalmente de salpas, crustáceos y mictofidos aunque también es posible encontrar diversos peces (Lillo et al., 2002).

La explotación de la Merluza de Cola se divide en la pesquería demersal austral y la pesca de cerco de la VIII Región. La flota arrastrera opera en el sur principalmente en invierno y la de cerco hacia fines de año. Esta pesquería no ha experimentado tendencias al aumento o disminución durante los últimos 15 años. No obstante los desembarques han sido altamente variables año a año fluctuando entre las 100 mil y las 350 mil toneladas (Fig. 27). Estos desembarques son realizados casi exclusivamente por la pesquería industrial (Fig. 28). Las estimaciones de biomasa disponibles muestran una tendencia a disminuir luego de 1993 (Fig. 27). El esfuerzo pesquero muestra una leve tendencia a aumentar,

luego que en 1989 a 1991 se obtenían 100 toneladas por día fuera de puerto, en tanto desde 1996 sólo se obtienen 70 toneladas por día fuera de puerto (Fig. 29). Al parecer la Merluza de Cola no presenta indicadores de sobreexplotación serios, aunque está sujeto a una fuerte explotación (Payá et al., 2002) por lo cual se requiere mejorar las regulaciones que existen sobre este recurso.

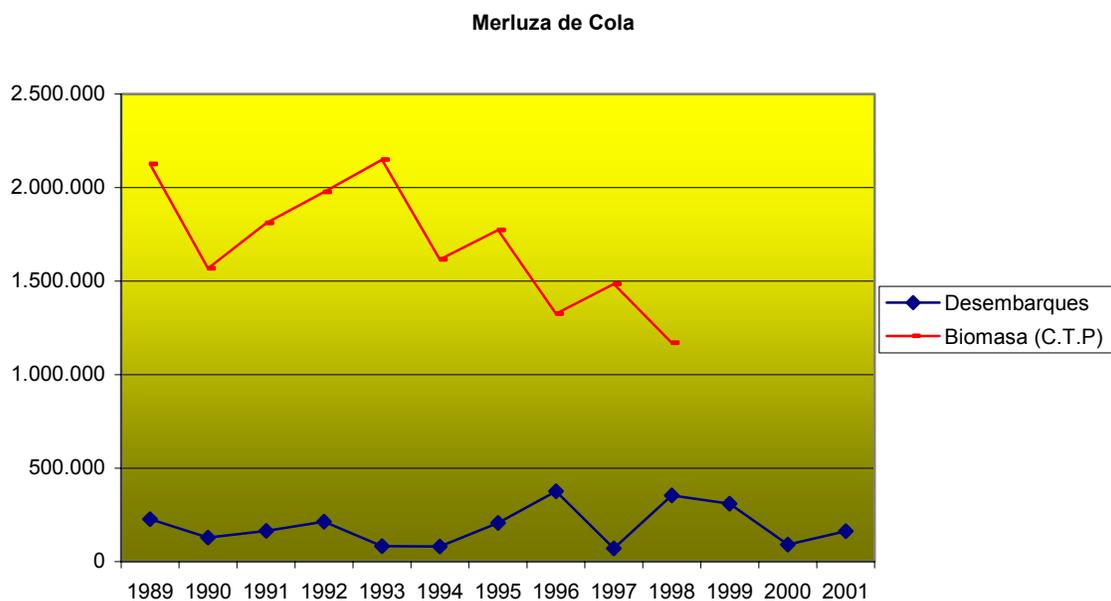


Figura 27. Biomasa y desembarque en toneladas de Merluza de Cola (Sernapesca; Lillo et al., 2001; 2002)

Figure 27. Biomass and landings in metric tons of Tailed hake (Sernapesca; Lillo et al., 2001; 2002)



Figura 28. Desembarque por sector de Merluza de Cola (Sernapesca)

Figure 28. Landings per fishing sector of Tailed hake (Sernapesca).

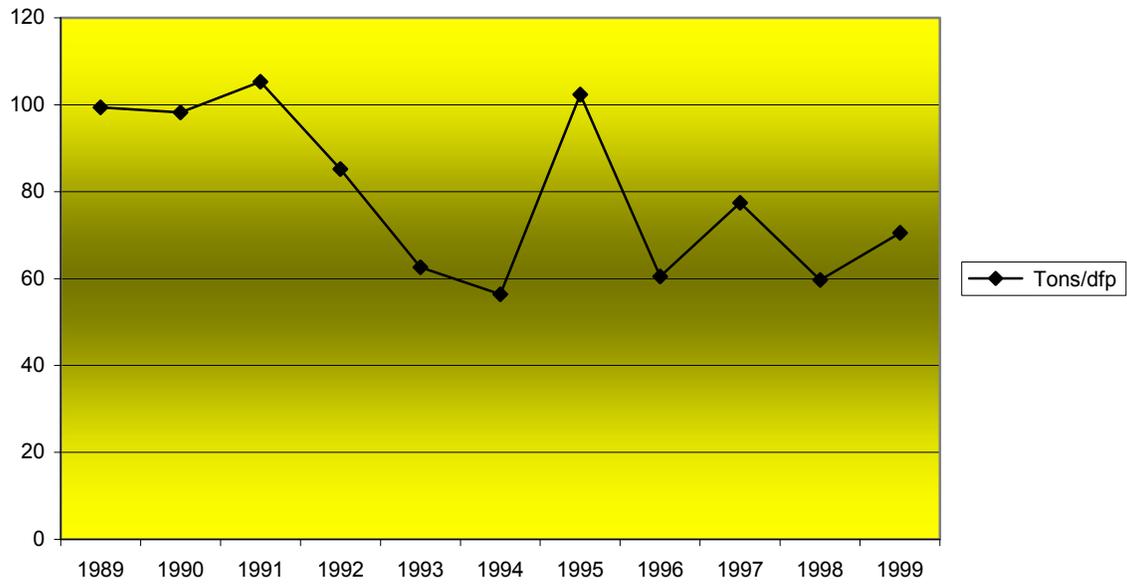


Figura 29. C.P.U.E. de la flota industrial como toneladas por días fuera de puerto (Payá et al., 2002).

Figure 29. C.P.U.E. of the industrial fleet as metric tons per days out of port (Payá et al., 2002).

LANGOSTINO AMARILLO (*Cervimunida johni*)

El Langostino Amarillo se distribuye desde los 21°S hasta el límite sur de la Isla Chiloé. La talla cefalotorácica fluctúa entre 9 Mm. y 54 Mm. de longitud. Presentan dimorfismo sexual en talla y peso siendo los machos de mayor tamaño y peso que las hembras. Las primeras hembras ovígeras aparecen en mayo y la eclosión de los huevos ocurre entre los meses de octubre a diciembre (Wolff & Aroca, 1995). *Cervimunida johni* es una especie demersal que habita sobre fondos fangosos y sustratos duros, a profundidades entre 50 y 450 m. Es una especie que se alimenta de detritus.

La pesquería del Langostino Amarillo se inicia a principio de la década de los '50 y se realiza la primera evaluación directa por medio del área barrida en el año 1979 (Bahamonde et al., 2002). A partir de ese año se han realizado regularmente estimaciones de biomasa, en la década de los '90, hasta el presente, se han ejecutado sobre 20 cruceros de evaluación que han permitido cuantificar los stocks de explotación individual de forma independiente a la pesquería. Con esta información ha sido posible indicar que la mayor densidad de Langostino Amarillo entre la III y IV Regiones está asociada a fondos donde la masa de agua ecuatorial superficial está presente (Acuña et al., 1998). Se ha determinado que variables ecológicas tales como depredación, disponibilidad de alimento y refugio son determinantes en su distribución espacial (Roa et al., 1998).

Recientemente Bahamonde et al. (2003) concluyen que la pesquería del norte del Langostino Amarillo ha experimentado fuertes fluctuaciones. En la unidad de pesquería del sur se observa una aparente recuperación del stock hacia el año

2002 tras dos años de veda. Finalmente se debe indicar que se carece de información sobre los probables efectos ambientales del uso de sistemas de arrastre en esta pesquería.

La pesquería del Langostino Amarillo alcanzó un nivel máximo de explotación de 20.000 toneladas en 1977, con posterioridad vino un periodo de bajas capturas durante el que la flota Langostinera desvió sus actividades hacia el langostino colorado. A comienzo de los noventa se pueden obtener registros de desembarques que fluctuaron entre 3000 y 10000 toneladas (Fig.30). Esta pesquería es llevada a cabo mayoritariamente por pesqueros industriales (Fig.31). En 1990 se implantó una veda entre la V y VIII Región, quedando esta pesquería circunscrita a las regiones III y IV. No obstante desde el año 97 se observa una constante disminución de los desembarques de este crustáceo. Las estimaciones de biomasa del Langostino Amarillo encontradas por Moreno y Fedele (2002) y Bahamonde et al. (2003) difieren con anterioridad a 1997 y son muy semejantes durante los últimos años. Sin embargo, ambos estudios muestran tendencia a la recuperación del recurso en el año 2001, a pasar de esto, debe señalarse que el recurso aún muestra niveles de biomasa que indican un estado de sobreexplotación. Dos razones se han debatido como causales del brusco descenso de la biomasa del Langostino Amarillo: sobrepesca y depredación por la Merluza Común (Moreno y Fedele, 2002). Recientemente Bahamonde et al. (2003) concluyen que la pesquería del Langostino Amarillo en el norte, ha experimentado fuertes fluctuaciones. En la unidad de pesquería del sur, se observa una aparente recuperación del stock hacia el año 2002 tras dos años de veda.

Langostino Amarillo

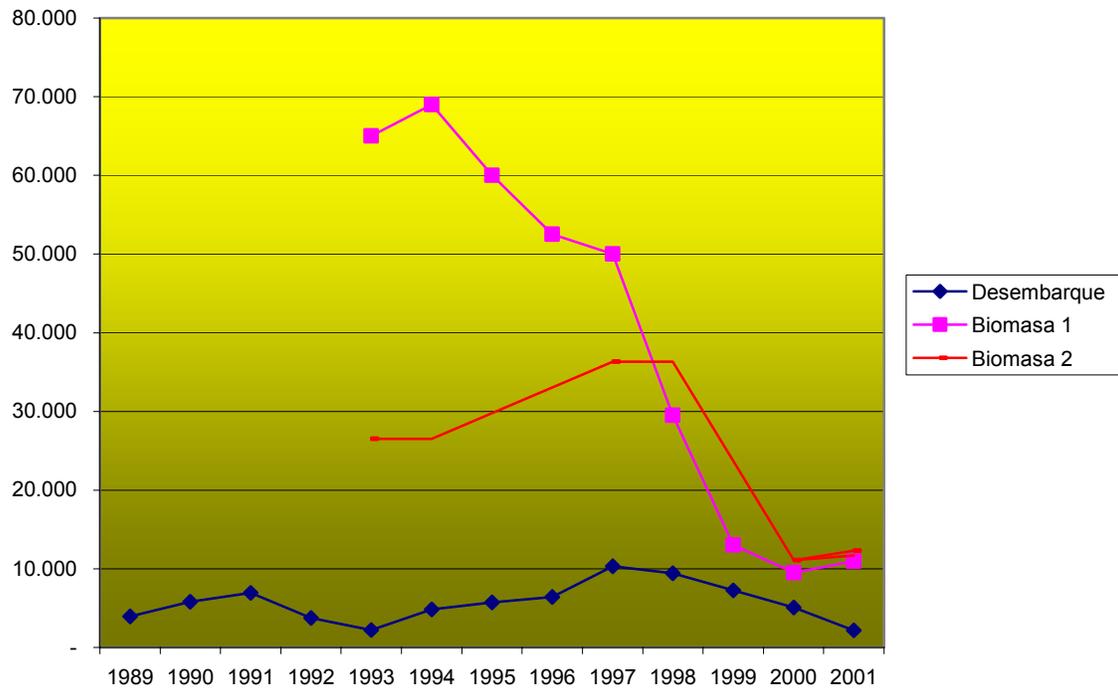


Figura 30. Biomasa y desembarque del Langostino Amarillo en Chile (Sernapesca; Moreno & Fedele, 2002; Bahamonde et al., 2002).

Figure 30. Biomass and landings of the Yellow Prawn in Chile (Sernapesca; Moreno & Fedele, 2002; Bahamonde et al., 2002).

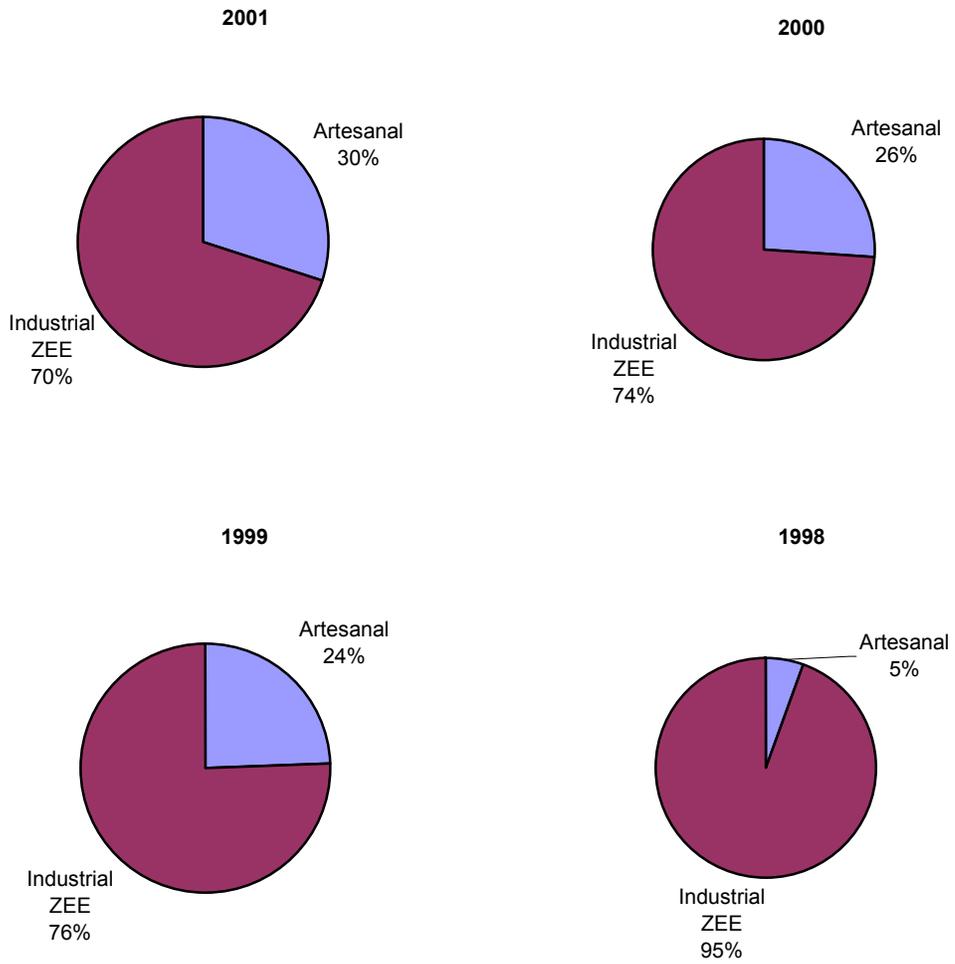


Figura 31. Desembarque por sector de Langostino Amarillo (Sernapesca)

Figure 31. Landings for each fishing sector of the Yellow Prawn (Sernapesca)

LANGOSTINO COLORADO (*Pleuroncodes monodon*)

El Langostino Colorado se distribuye entre Isla Lobos en Perú, hasta Chiloé, en Chile. El tamaño de esta especie oscila entre 9,5 y 51 Mm. Este crustáceo es una especie demersal y habita fondos blandos o semi-duros y puede alcanzar hasta los 300 metros de profundidad. Estudios realizados en la zona centro del país señalan que individuos de esta especie migran hacia el norte y sur del país a partir de un área nodriza creando un patrón espacial de distribución donde la edad y la distancia del sitio nodriza se correlacionan (Roa & Tapia, 2000). Subsecuentemente, en el norte del país la talla de estos mismos varía con respecto a sus similares del sur siendo de mayor tamaño y la población del norte muestra un proceso más lento de madurez sexual (Roa & Tapia, 1998). El Langostino Colorado se alimenta de especialmente de detritus.

Durante la década del '80 y asociado a un periodo de bajas capturas de Langostino Amarillo, la flota langostinera desvió sus actividades hacia la captura de Langostino Colorado. Para su captura se utilizan redes de arrastre. Este recurso ha sido estudiado tanto en la zona norte (Barbieri et al., 2001; Bahamonde et al., 2002) como en la zona sur (Roa et al., 1997; Bahamonde et al., 2002). De estos estudios se ha podido determinar que la densidad del Langostino Colorado ubicado entre los 33 y 37°S no se relaciona con variables hidrográficas tales como salinidad y concentración de oxígeno, no obstante el Langostino Colorado vive en un ambiente caracterizado por bajas concentraciones de oxígeno y alta salinidad conforme a la influencia de la corriente de Günther. Los procesos de abundancia se relacionan además con las características de los sustratos y disponibilidad de

alimento (Roa et al. 1997; Bahamonde et al., 2003). Los desembarques de Langostino muestran su permanente aumento de capturas a partir del año 91, alcanzando valores sobre las 12.000 toneladas en el año 1998 (Fig. 32). Sin embargo, a partir de 1999 se observa una caída en los desembarques, desde 12.000 toneladas hasta solo 2.000 toneladas en el 2001. Esta pesquería es predominantemente industrial pero en el 2001 se observa un aumento de la participación de los pescadores artesanales (Fig. 33). Las determinaciones de biomasa, muestran valores superiores a las 70.000 toneladas en el año 1993, reduciéndose estas a solo 12.000 en el año 96, no obstante, se ha determinado una tendencia a la recuperación del stock desde el año 97 a la fecha (Fig.32). El Langostino Colorado era capturado casi exclusivamente por el sector industrial, pero en el año 2001, el sector artesanal es responsable de un 43% de la producción.

Langostino Colorado

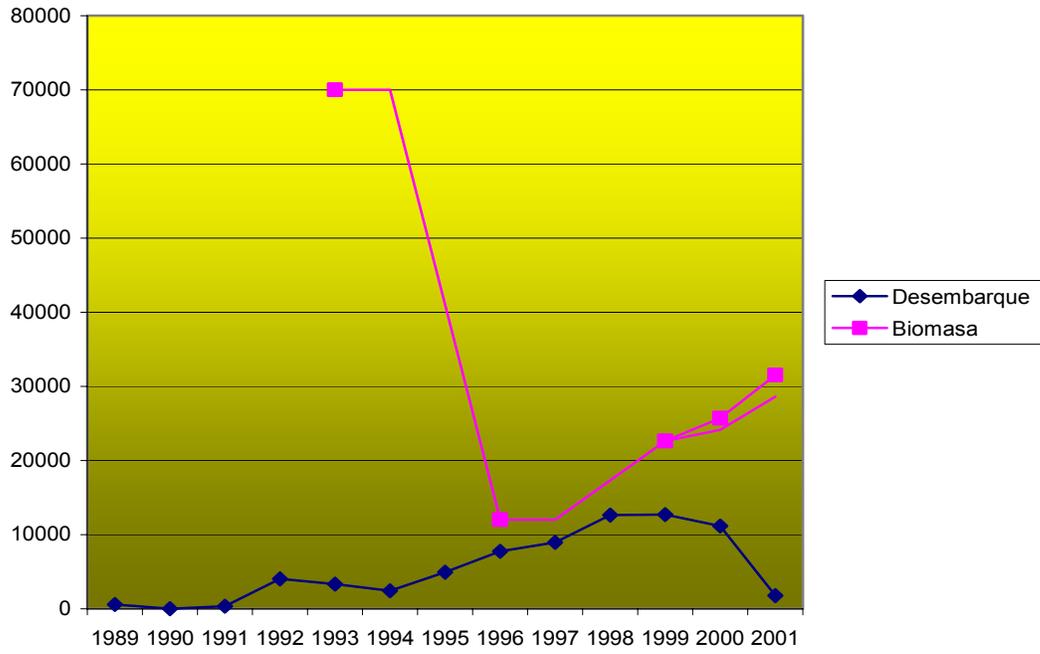


Figura 32. Biomasa y desembarques del Langostino Colorado en Chile (Sernapesca; Bahamonde et al., 2002)

Figure 32. Biomass and landings of the Red Prawn in Chile (Sernapesca; Bahamonde et al., 2002)

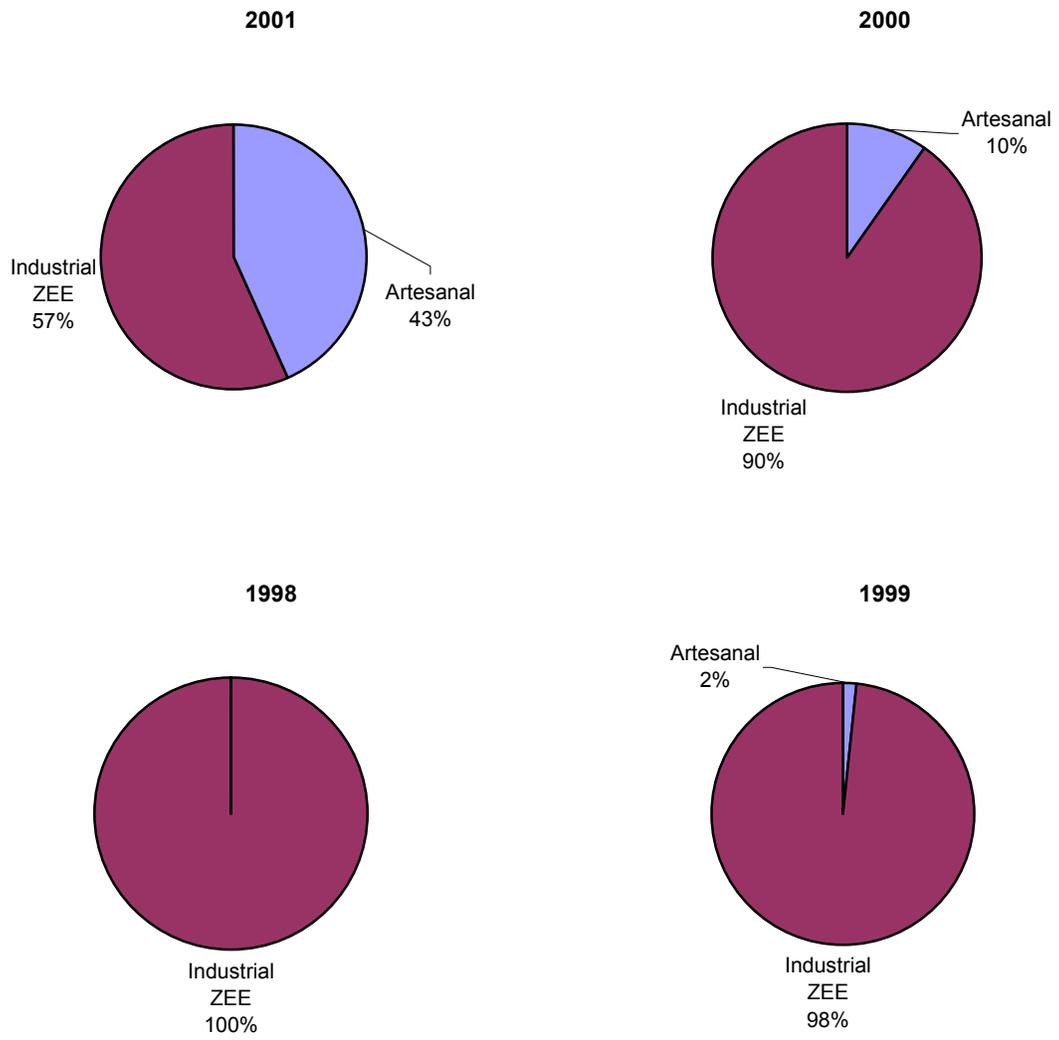


Figura 33. Desembarque por sector de Langostino Colorado (Sernapesca)

Figure 33. Landings of each fishing sector of Red Prawn (Sernapesca)

CAMARON NAILON (*Heterocarpus reedi*)

El camarón Nailon se distribuye sobre la plataforma continental de Chile Central entre Tal Tal (25° S) y Puerto Saavedra (39° S), habitando entre los 150 y 550 m. de profundidad en hábitat de fondos fangosos, arcillosos y rocosos. Este crustáceo alcanza una longitud máxima de caparazón de 26 Mm. y parece tener una gran capacidad natatoria. En términos reproductivos, cabe destacar que el camarón posee patrones distintos de madurez sexual de acuerdo al área geográfica en la que se encuentran. Un análisis de la estructura de edad indica que está constituida por cinco clases, siendo la cuarta la más representativa (Roa & Ernst, 1996). Estos autores indican además que las hembras son más pequeñas y livianas que los machos en las primeras clases de edades, sin embargo, este patrón se revierte al avanzar la edad. Los procesos de pre-asentamiento son importantes para explicar los tamaños individuales para ambos sexos (Roa & Ernst, 1996). *H. reedi* muestra signos de agrupación a diferentes profundidades y se observa una migración estacional. El Camarón Nailon es una especie que se alimenta principalmente de detritus.

La pesquería del Camarón Nailon se concentra entre las II y VIII regiones. Su explotación, se inició en la década de los 50 y la fase de crecimiento de esta pesquería ocurrió en la década de los 60, durante la cual alcanzaron un desembarque superior a las 11.000 toneladas. Con posterioridad y hasta 1980, los desembarques mostraron una clara tendencia a la declinación, llegando a valores de solo 3.000 toneladas (Fig. 34) siendo una pesquería predominantemente industrial (Fig. 35). Las evaluaciones de biomasa también han mostrado una

disminución desde stocks superiores a las 50.000 toneladas hasta solo 20.000 toneladas en la actualidad (Acuña et al., 2002) la que ha disminuido significativamente con respecto a evaluaciones anteriores (p. ej. Roa et al., 1999). No obstante en los últimos años se aprecia un posible recuperación de este recurso (Fig. 34). Los cambios de la abundancia de stock han sido asociados al aumento de la biomasa de la Merluza Común (depredación) o por sobrepesca (Moreno y Fedele, 2002). *H. reedi* esta actualmente en una situación compleja dado que diferentes estudios sobre el nivel de stock señalan que *H. reedi* esta sometido a una presión de pesca excesivo, superando el nivel de mortalidad por pesca de referencia $F_{20\%}$, lo que implica un alto riesgo de sobrepesca por crecimiento (Acuña et al., 2002). Como consecuencia de lo anterior se ha recomendado que la Cuota Total Permisible (CTP) de pesca no debería superar las 4 mil toneladas y al menos el 80% de esta debería estar destinada solo a las Regiones II y IV, ya que es dramática la situación del recurso de la V a la VIII Regiones (Acuña et al., 2002).

Camaron Nailon

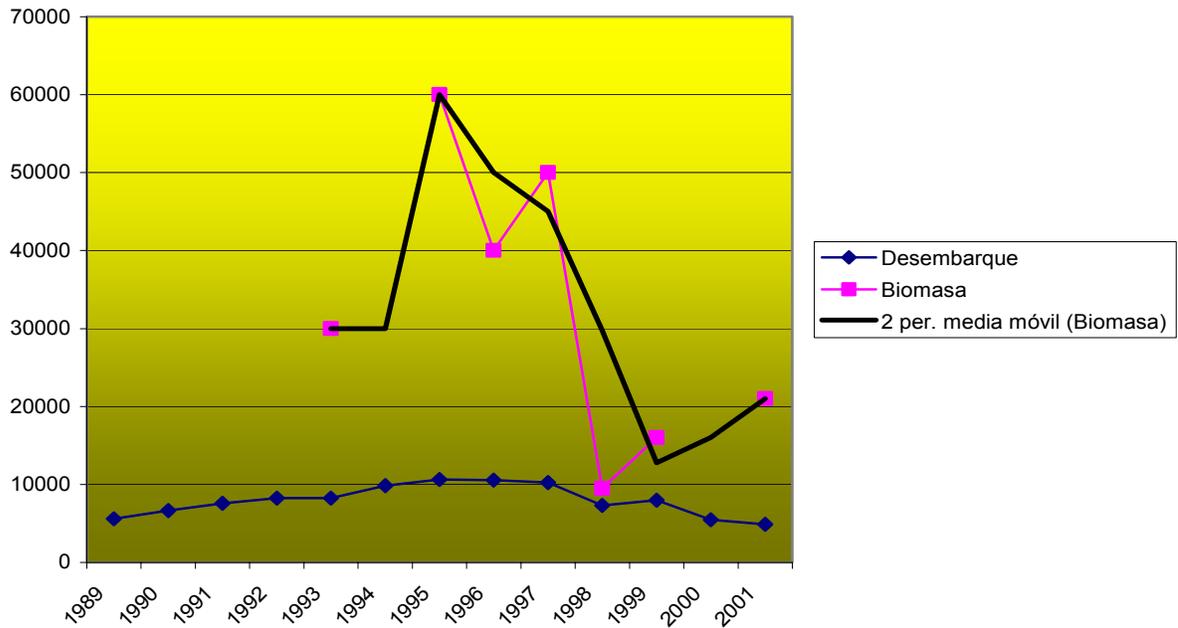


Figura 34. Biomasa y desembarques de *H. reedi* en Chile (Sernapesca; Acuña et al., 2000; Acuña, 2002).

Figure 34. Biomass and landings of *H. reedi* in Chile (Sernapesca; Acuña et al., 2000; Acuña, 2002).

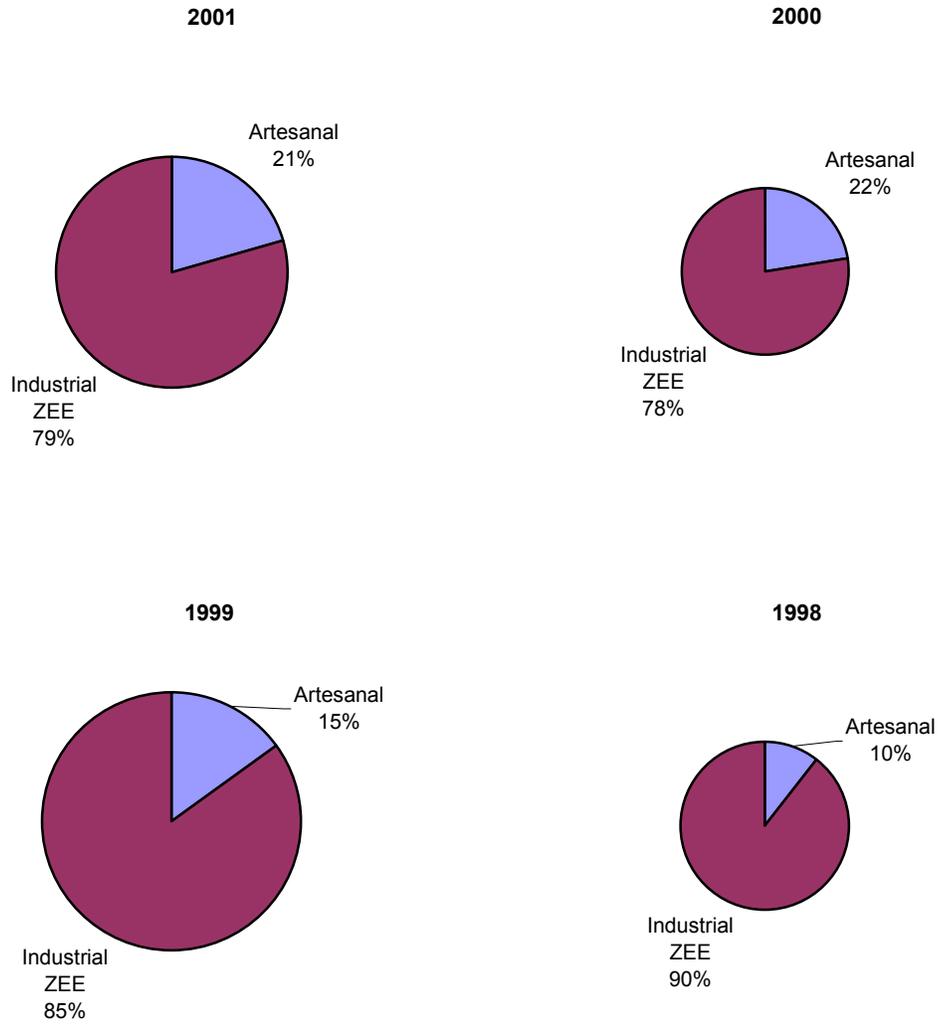


Figura 35. Desembarque por sector de Camaron Nailon (Sernapesca)

Figure 35. Landings for each fishing sector of the (Sernapesca)

Peces de Arrecife Templado

**PECES DE ROCA (*Hemilutjans macrophtalmos*; *Paralabrax numeralis*;
Semicossyphus maculatus; *Pinguipes chilensis* y *Graus nigra*)**

Los Peces de Roca, que habitan la zonas costeras rocosas, son variados y al menos 5 de ellos (Apanado; Cabrilla Común, Pejeperro, Rollizo y la Vieja Negra) son explotados por pescadores artesanales y cazadores deportivos. El Apanado (*H. macrophtalmus*) se distribuye desde 18° S hasta 40° S, la Cabrilla Común (*P. numeralis*) está presente desde los 18° S hasta los 56° S, el Pejeperro (*S. maculatus*) desde los 18° S hasta los 40° S, el Rollizo (*P. chilensis*) desde los 18 °S hasta los 56° S, en tanto que la Vieja Negra (*G. nigra*) se distribuye también desde los 18° S hasta los 40° S (Ojeda et al., 2000). La Vieja Negra se distribuye en el submareal somero pero puede ser encontrada en pozas intermareales, en cambio las otras especies son exclusivamente submareales. Tres de estos peces presentan una tendencia a tener mayores abundancias en sitios con un hábitat más complejo que en aquellos estructuralmente más sencillos (Angel & Ojeda, 2001), lo cual indica que la destrucción del hábitat (p. ej. cosecha de algas pardas para alimentar abalones) puede ser perjudicial para la abundancia de estos peces. En términos generales estos peces pueden clasificarse tróficamente como carnívoros con una dieta constituida principalmente por crustáceos (Moreno, C.A. 1972; Fuentes, 1981; 1982; Muñoz & Ojeda, 1997; Angel y Ojeda, 2001).

En general la pesquería de Peces de Arrecifes Templados es de libre acceso. Al observar los últimos 10 años de desembarque de estas 5 especies

mencionadas anteriormente, para 4 de ellas se presenta ya una dramática disminución de las capturas (Fig. 36). En tanto la Cabrilla Común no era capturada antes de 1997, comenzando su captura, de hasta 100 toneladas, ese año. Todas estas especies son capturadas casi exclusivamente por la pesquería artesanal (Fig. 37). Se puede postular, a modo de hipótesis, que la disminución de los desembarques es una señal de sobreexplotación para algunas de estas especies y por tanto requieren de evaluaciones de biomasa en forma urgente. Es importante destacar que para esta pesquería no se dispone de información sobre las abundancias de estos recursos ni sobre los esfuerzos de pesca que se mantienen sobre ellos. Lo anterior limita la toma de medidas regulatorias, así como la de generar un diagnóstico adecuado. No obstante, es posible indicar que estamos frente a una pesquería con serios síntomas de sobrepesca. Ya en 1976, Castilla y Moreno señalaban que la falta de restricciones puede dar origen a la sobrepesca de algunas de estas especies. Por ejemplo, el Pejeperro está sujeto a fuertes presiones de pesca y se encuentra fuertemente amenazado (Fuentes, 1981).

Peces de Roca

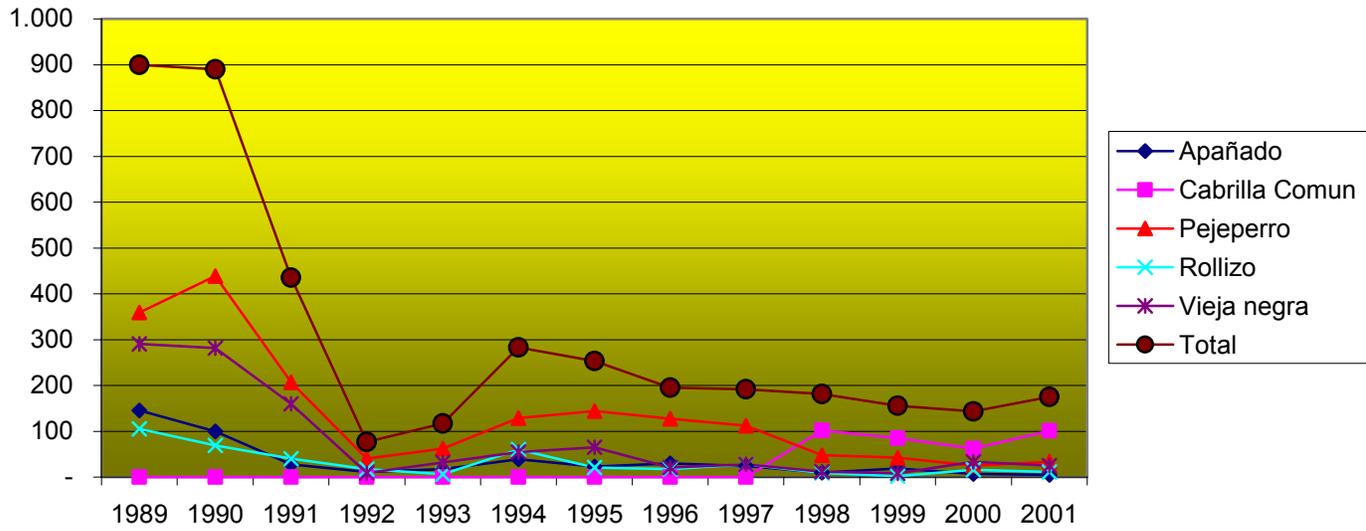


Figura 36. Desembarques de 5 especies Peces de Arrecifes Templados en Chile (Sernapesca).

Figure 36. Landings of 5 species of Temperate Reef Fish in Chile (Sernapesca).

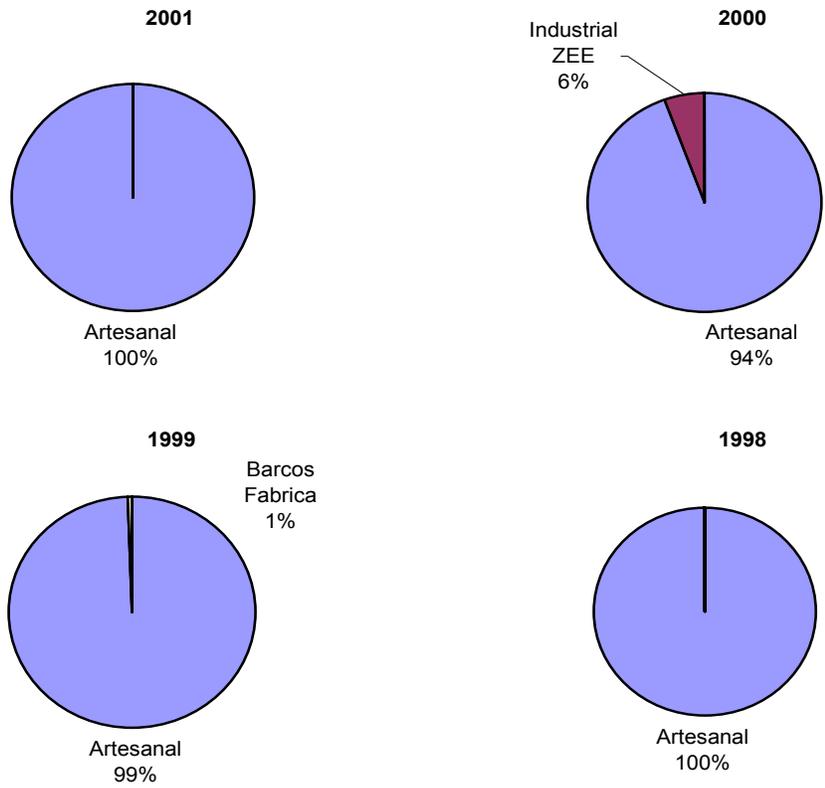


Figura 37. Desembarque por sector de Peces de Arrecifes Templados (Sernapesca).

Figure 37. Landings for each fishing sector of Temperate Reef Fish (Sernapesca).

Invertebrados Bentónicos

ERIZO (*Loxechinus albus*)

El erizo es uno de los invertebrados de mayor importancia pesquera en Chile y ha sido utilizado como fuente alimenticia desde tiempos Precolombinos (Jerardino et al., 1992). Este equinodermo se caracteriza por tener un color verde con tonalidades rojizas o púrpuras alcanzando tallas superiores a los 15 cm. *Loxechinus albus* se encuentra desde la costa Peruana hasta el Cabo de Hornos, en zonas intermareales y submareales hasta los 340 m. (Larraín, 1975). El Erizo es un consumidor de un variado número de algas (Bücker et al., 1980; Vásquez et al., 1984) y también puede ingerir algas a la deriva (Castilla & Moreno, 1982; Contreras & Castilla, 1987). El período reproductivo del Erizo varía latitudinalmente prevaleciendo un desove invernal en la zona norte, primaveral en la zona central de Chile y de verano temprano en Chiloé e Islas Guaitecas (Vásquez, 2001). No obstante en la zona austral se genera un patrón reproductivo latitudinalmente diferente con un período de desove en primavera (Oyarzún et al., 1999). Luego del desove y la fecundación de los huevos el desarrollo de la larva dura entre 28 y 34 días (González et al., 1987) alimentándose de fitoplancton (Pérez et al., 1995) y su asentamiento ocurre en grietas con arenilla en la zona intermareal (Vásquez, 2001). En el norte y centro de Chile el Erizo recluta en la zona intermareal y los juveniles migran hacia el submareal (Guisado & Castilla, 1987; Vásquez, 2001). En la zona austral de Chile este invertebrado está asociado a la presencia de huirales en zonas rocosas y ocurre en mayor abundancia en zonas expuestas al oleaje (Vásquez et al., 1984; Dayton, 1985; Buschmann et al., en prensa).

Loxechinus albus es en la actualidad la principal pesquería bentónica de invertebrados, con un sostenido aumento de los desembarques desde 1991, alcanzando niveles superiores a las 50 mil toneladas entre 1995 y el 2000 (Fig. 38). Esta actividad está 100% concentrada en el sector artesanal (Fig. 39). Actualmente esta pesquería mantiene un régimen de libre acceso y se observan declinaciones importantes de los desembarques en la XII Región, sugiriendo que se halla fuertemente amenazada en Chile (Andrew et al., 2002). Hay que indicar además, que se dispone de pocos datos fiables sobre la evaluación de stocks del Erizo (Moreno & Fedele, 2002), lo cual limita poderosamente tomar medidas de manejo efectivas de este recurso. Más aún, información de la biología y estados de las pesquerías es especialmente escasa en la zona sur-austral del país donde éstas se encuentran (Vásquez, 2001). A pesar de estas falencias, parece claro que los desembarques de Erizo superan el rendimiento máximo sostenible (Moreno & Fedele, 2002). Ello claramente atenta contra la sustentabilidad de este recurso. Basado en el anterior análisis, se demanda en forma urgente una regulación coherente (Moreno y Fedele, 2002). Considerando los variados efectos que los erizos pueden tener en las comunidades bentónicas (Vásquez & Buschmann, 1997) la importancia de regular sus pesquerías es de alta prioridad.

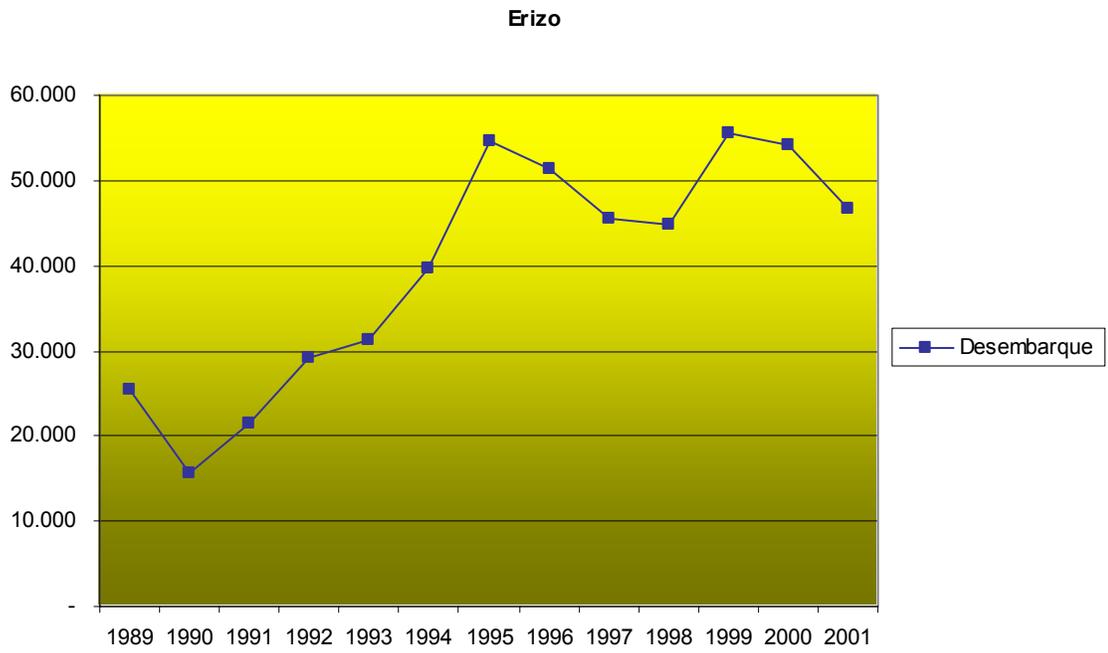


Figura 38. Desembarque de Erizo en Chile (Sernapesca).

Figure 38. Landings of sea urchin in Chile (Sernapesca).

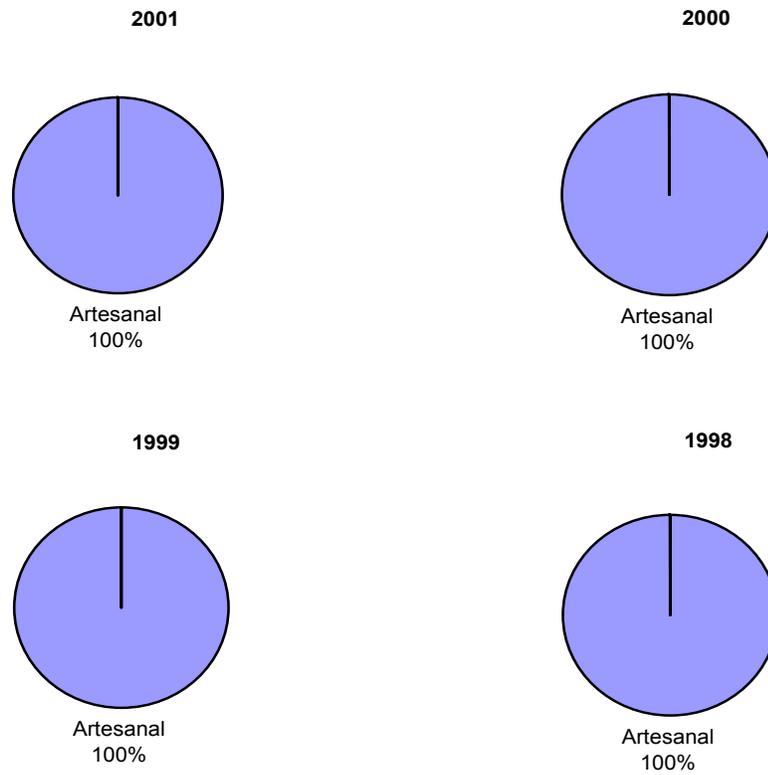


Figura 39. Desembarque por sector de Erizo (Sernapesca).

Figure 39. Landings for each fish sector o sea urchins (Sernapesca).

JAIBAS (*Cancer edwardsi*; *Cancer coronatus*; *Cancer setosus*; *Homolaspis plana*)

Son varias las Jaibas que habitan las zonas costeras rocosas de la costa chilena y al menos 4 de ellas (Marmola; Reina, Mora y Peluda) son explotadas por pescadores artesanales. La Jaiba Marmola (*Cancer edwardsi*) alcanza un tamaño de hasta 22 cm. de ancho de cefalotórax (Retamal 1999) y se encuentra en todo el litoral de Chile hasta el Estrecho de Magallanes (Retamal, 1981). Esta Jaiba vive sobre fondos rocosos, arenosos y areno-fangosos en la zona submareal alcanzando 45 m. de profundidad. La Jaiba Marmola tiene hábitos carnívoros y detritívoros y se alimenta de peces muertos, poliquetos, choritos y ostras. Los machos presentan un mayor tamaño y un cefalotórax más ancho que las hembras (Steffen, 1975) y desovan en verano (Contreras 2000). La Jaiba Reina (*Cancer coronatus*) alcanza un tamaño de hasta 12 cm. de ancho de cefalotórax (Retamal, 1999) y se ubica en Chile hasta Canal Picton (Retamal, 1981). Esta especie habita en la zona submareal en costas rocosas y semi-protegidas y también sobre fondos arenosos y areno-fangosos entre 0 – 50 m de profundidad. La Jaiba Reina tiene hábitos carnívoros y detritívoros, y desova a fines de primavera y durante el verano (Contreras 2000). La Jaiba Peluda (*Cancer setosus* = *Cancer polydon*) alcanza un ancho de cefalotórax de hasta 16 cm. y se encuentra en todo Chile hasta la Península de Taitao (Retamal, 1981). Habita en la zona intermareal y submareal, alcanzando 45 m. de profundidad y se alimenta durante toda la noche, de animales muertos y desperdicios orgánicos. Depredan sobre almejas, navajuela, ostión, picoroco y cangrejos del género *Petrolisthes* (Cerde & Wolff, 1993). Presentan índices de canibalismo. Los machos son de mayor tamaño que las hembras. Las hembras ponen sus huevos preferentemente en invierno y

verano (Wolff & Soto, 1992). Se determinó que la talla de la primera madurez sexual es de 100 Mm. de longitud de cefalotórax en hembras. Finalmente, la Jaiba Mora (*Homolaspis plana*) alcanza un tamaño de hasta 13 cm. de ancho de cefalotórax, se encuentra en Chile hasta el Estrecho de Magallanes incluyendo el Archipiélago Juan Fernández (Garth, 1957; Retamal, 1981; 1999). Esta especie habita en la zona submareal alcanzando los 272 m. de profundidad (Henríquez & Bahamonde, 1976) y desova principalmente entre Junio y Diciembre (Antezana et al., 1965). Esta especie consume crustáceos, moluscos y equinodermos así como también presenta un comportamiento carroñero (Steffen, 1975).

En general, las pesquerías de Jaibas se mantienen abiertas todo el año y para algunas existen regulaciones de la talla mínima de captura y restricciones a la captura de hembras ovígeras, como es el caso de la Jaiba Mora (Bustamante y Castilla, 1987). Estudios recientes han analizado el caso de ésta (Fernández & Castilla, 1997), pero no se tienen estudios similares para las otras Jaibas. Las estadísticas de desembarques muestran que la Jaiba Reina es la que presenta los mayores índices de explotación con valores sobre las 6 mil toneladas al año (Fig.40). En segundo lugar está la Jaiba Peluda, luego la Mora y la que presenta los menores valores de desembarque es la Reina (Fig. 40). Estos recursos son explotados exclusivamente por pescadores artesanales (Fig. 41). Lamentablemente estos recursos no han recibido una atención que haya permitido generar un marco de conocimiento básico para poder entregar regulaciones de manejo sustentable. Como indicáramos, algunas Jaibas ya han presentado una sostenida declinación de los desembarques sugiriendo procesos de sobreexplotación (Fig. 40). Para el caso de la Jaiba Mora, los estudios de

Fernández & Castilla (1997) también sugieren que este recurso presenta indicaciones de sobreexplotación. Datos comparativos para el año 1997 y 1998 muestran un incremento del esfuerzo para la Jaiba Mora en la X Región (Figs. 42). La Jaiba Marmola ha mostrado los mayores incrementos de desembarques pero ellos son una consecuencia de un mayor esfuerzo, por ejemplo al aumentar el número de horas de buceo (Fig. 43). En cambio en *Cancer setosus* no se observa un cambio significativo del esfuerzo de pesca en la X Región (Fig. 44).

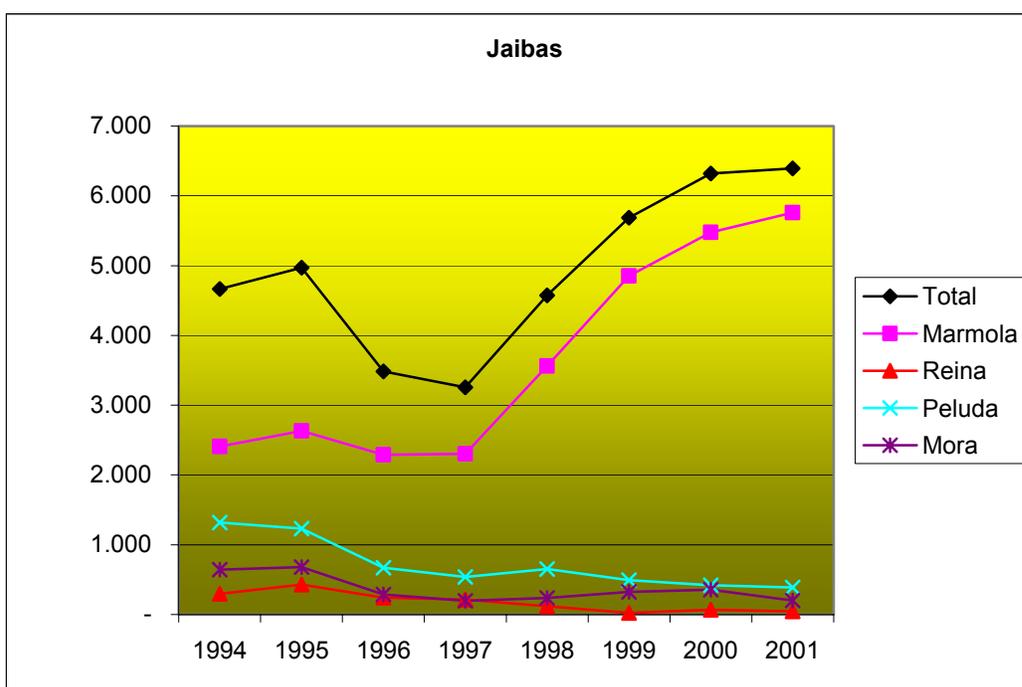


Figura 40. Desembarques en Toneladas de 4 especies de Jaibas en Chile (Sernapesca).

Figure 40. Landings in Tones of 4 species of Crabs in Chile (Sernapesca).

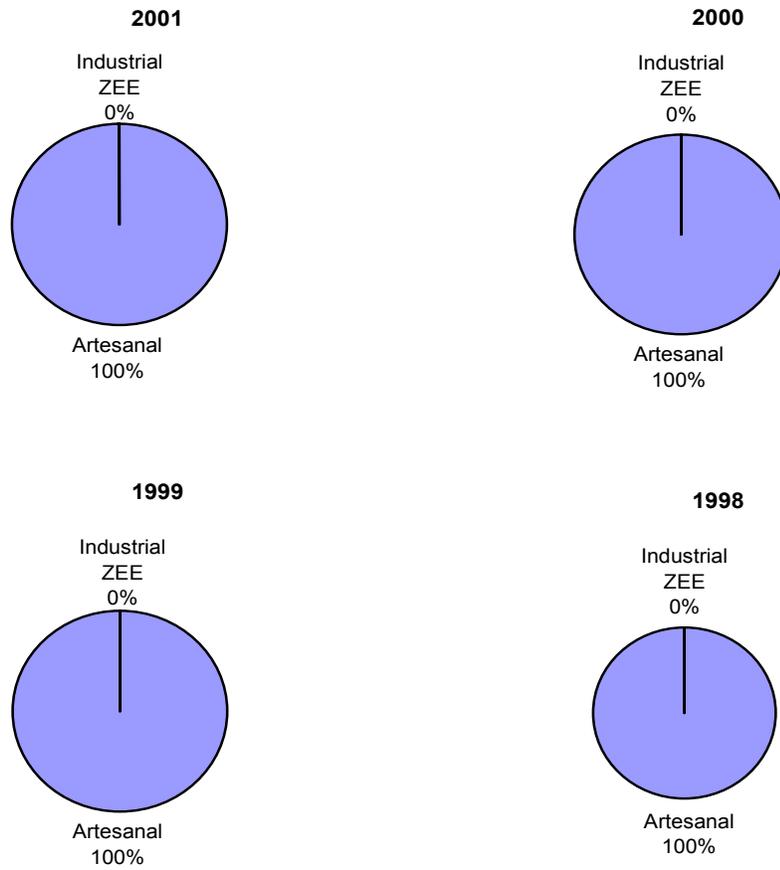


Figura 41. Desembarque por subsector de Jaibas (Sernapesca).

Figure 41. Landings of for the different fishing sectors of Crabs (Sernapesca).

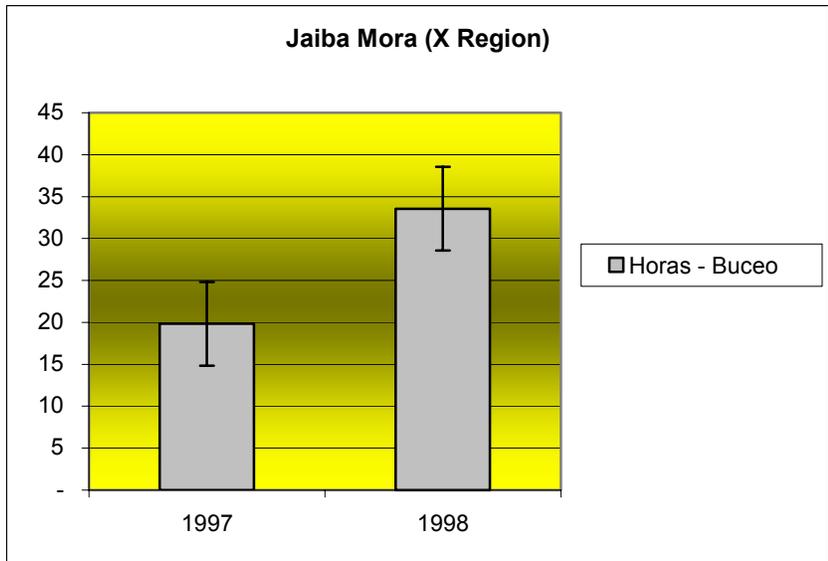


Figure 42. Esfuerzo de pesca de *Homalaspis plana* (Pool et al., 1998).

Figure 42. Fishing effort of *Homalaspis plana* (Pool et al., 1998).

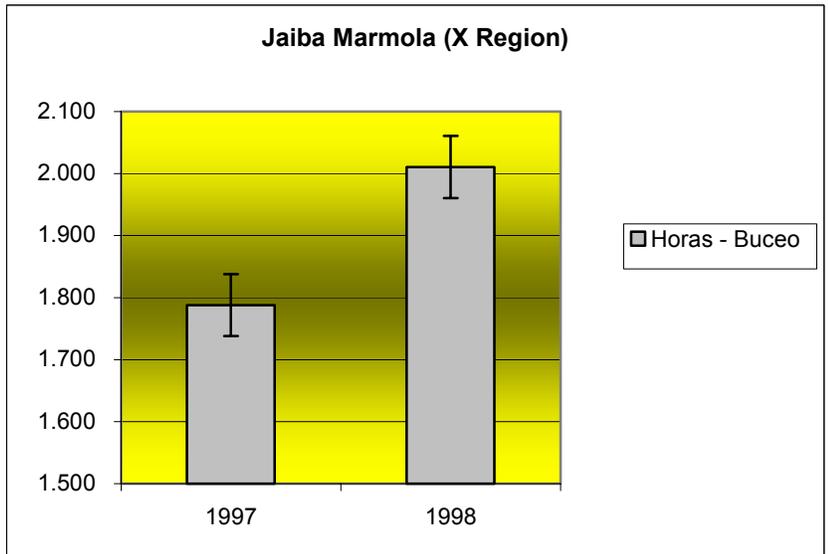


Figure 43. Esfuerzo de pesca de *Cancer edwardsi* (Pool et al., 1998).

Figure 43. Fishing effort of *Cancer edwardsi* (Pool et al., 1998).

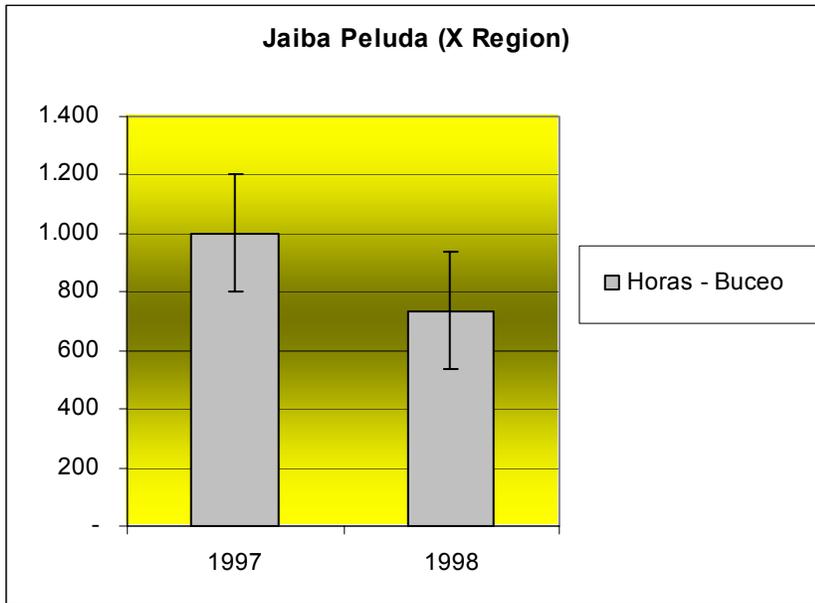


Figure 44. Esfuerzo de pesca de *Cancer setosus* (Pool et al., 1998).

Figure 44. Fishing effort of *Cancer setosus* (Pool et al., 1998).

LOCO (*Concholepas concholepas*)

Este gastrópodo se distribuye desde la costa del Perú hasta el Cabo de Hornos y se encuentra también en las Islas de Juan Fernández (Stuardo, 1979). Los individuos pueden alcanzar 15 a 16 cm. y los juveniles y adultos presentan una vida bentónica. Esta especie presenta una fertilización vía copulación y las hembras depositan cápsulas con huevos en los meses de Enero-Febrero y Mayo-Junio. De estas cápsulas se liberan larvas pelágicas que se mantienen en la zona costera lo que resulta de la interacción entre patrones de migración vertical y la típica dinámica de surgencia de dos capas (Paulin et al., 2002). Estas larvas tras de un período de varios meses en el agua reclutan en la zona intermareal (Moreno et al., 1998). El loco es un gastrópodo carnívoro cuyas principales presas son mitílidos, cirripédios y tunicados (Castilla y Durán, 1985).

La pesquería de este gastrópodo presentó una tasa anual de explotación máxima entre 1983 y 1988, año que alcanzó las 21 mil toneladas. Este nivel de explotación produjo un fenómeno de sobreexplotación del recurso declarándose, en 1989, una moratoria de la captura que fue levantada solo en 1993 sobre la base de un nuevo modelo de pesquería (Moreno et al., 1993). Como pesca experimental (período 90–92; Castilla, 1995) se abrió en 1993 la pesca del Loco obteniéndose los años 93 y 94 desembarques superiores a las 8 mil toneladas (Fig. 45). Estas temporadas tuvieron el efecto de bajar los precios por acumulación de stock y desde ese momento se observó una política orientada a la recuperación de éste stock (Moreno y Fedele, 2002). Para ello la Subsecretaría de Pesca creó un sistema de cuotas individuales lo cual reguló durante los próximos años los niveles de desembarque alrededor de las 3 mil toneladas anuales (Fig. 45). Todo

este recurso es capturado por el sector artesanal (Fig. 46). Pese a este esfuerzo, se han observado fallas en el proceso de reclutamiento del Loco (Moreno & Reyes, 1989; Moreno et al., 1998). Las variaciones en la disponibilidad de larvas está relacionada con la prevalencia de vientos del norte-sur (Poulin et al., 2002b). Todo ello produce altos niveles de incertidumbre en el éxito del reclutamiento, ya que los modelos pesqueros suponen que éste sea constante (Moreno & Fedele, 2002). Se ha intentado corregir las estimaciones para hacer las evaluaciones más realistas (ver Zuleta et al., 1997). Aún más, estimaciones del esfuerzo de pesca no ofrecen un patrón claro para evaluar el actual estado de este recurso (Fig. 47). Ello determinó otra moratoria de pesca por 3 años (2000 – 2003) lo cual está señalado por el descenso de las capturas, dejando abierta la explotación tan solo a las Áreas de Manejo y Explotación. Esta promisoría idea de manejo tiene, sin embargo, deficiencias ya que han dejado de aportar información biológica básica para hacer estimaciones de biomasa y adicionalmente se ha detectado un abuso de los traslados de individuos de zonas abiertas hacia las Áreas de Manejo y Explotación (Moreno & Fedele 2002). Además, se ha constatado una escasa fiscalización de los lugares de desembarque, permitiéndose con ello el desembarque en lugares no autorizados y fuera de los horarios establecidos disminuyendo el impacto de las regulaciones (Young et al., 1999). En conclusión, tras casi diez años del colapso de la pesquería del Loco, todavía no se observa una recuperación de ésta en Chile. Existe sin embargo el antecedente de que cuando la acción del hombre (mariscadores de orilla) es excluidos del ambiente, se produce un reclutamiento significativamente mayor de Locos en estos sectores (Castilla & Durán, 1985; Castilla, 1999). Ello sugiere que el escaso éxito en la recuperación de este importante recurso es por razones antropogénicas.

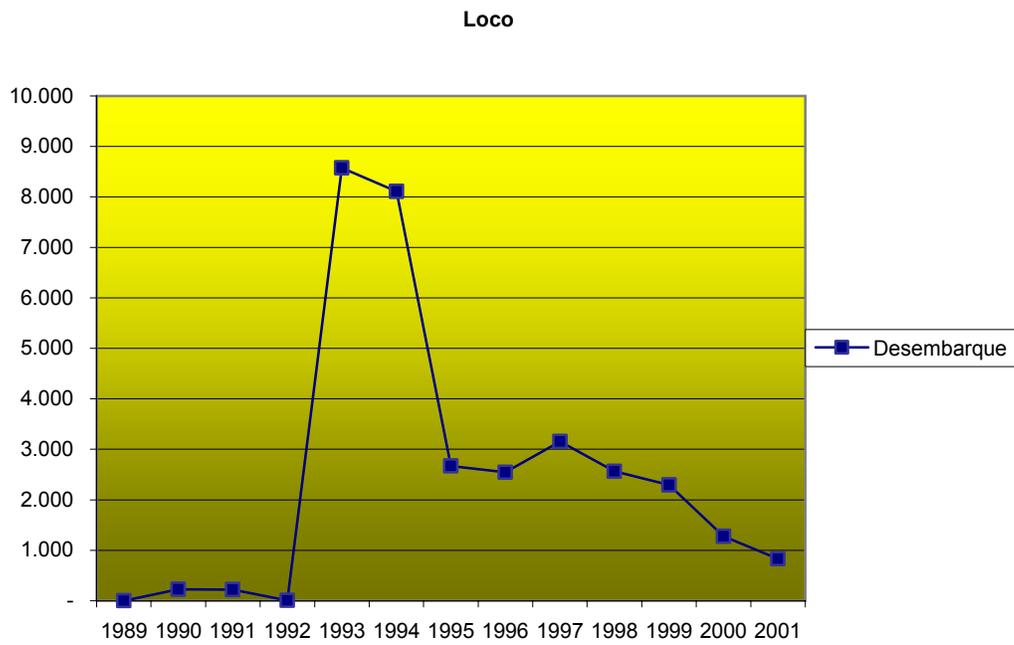


Figura 45. Desembarque de Locos en Chile (Sernapesca).

Figure 45. Landings of Loco in Chile (Sernapesca).

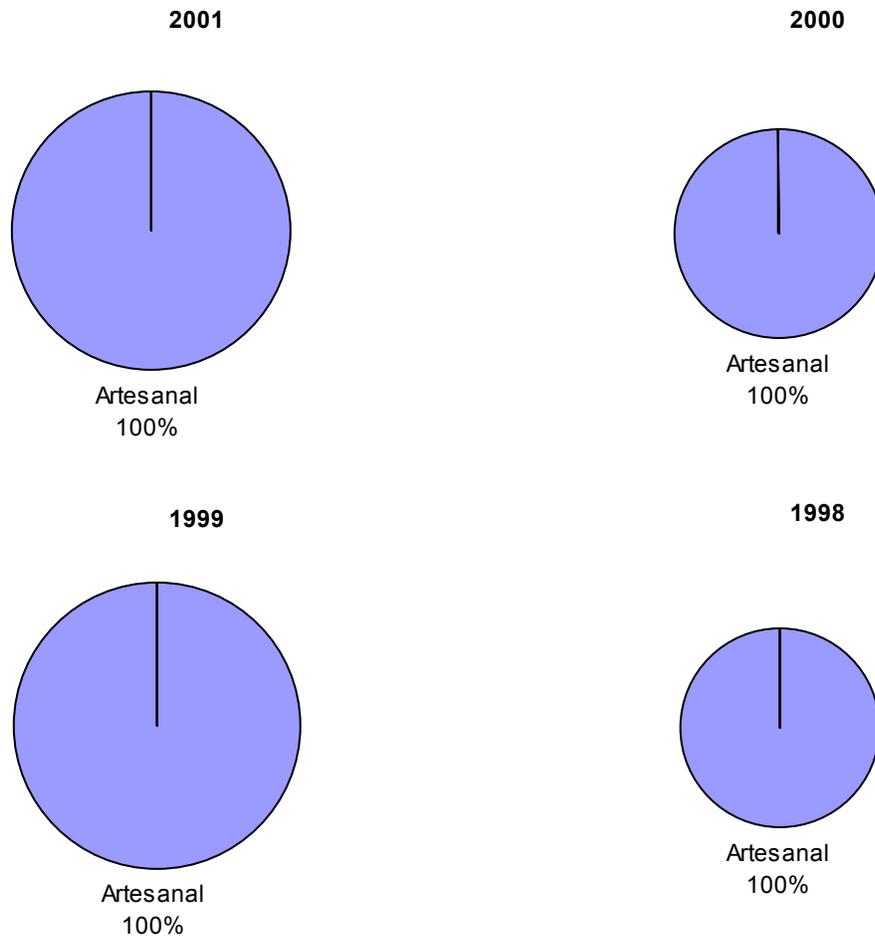


Figura 46. Desembarque por sector de Loco (Sernapesca).

Figure 46. Landings per fishing sector of Loco (Sernapesca).

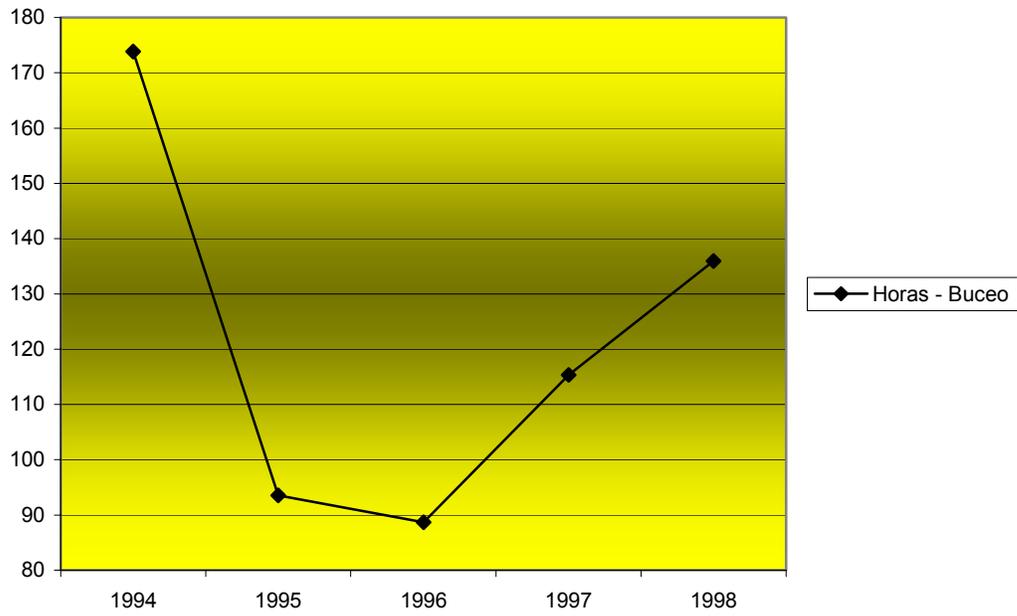


Figura 47. Esfuerzo de Pesca en horas de buceo del Loco (Robotham et al., 1995; Miranda et al., 1998; Miranda et al., 1999).

Figure 47. Fishing effort of diving hours of Loco (Robotham et al., 1995; Miranda et al., 1998; Miranda et al., 1999).

Conclusiones y Recomendaciones

En los últimos 50 años, Chile ha tenido un impresionante crecimiento de su industria pesquera. Este desarrollo no ha estado exento de conflictos entre sectores, competencia entre usuarios y han emergido voces legitimando intereses ambientales (Schurmann, 1996; Claude, 1997). Aún con el desarrollo de una nueva Ley de Pesca en 1991 y de variadas regulaciones (Bernal et al., 1999), el colapso de la mayoría de las pesquerías o de su recuperación, ha sido inevitable o imposible. Por ello para seguir avanzando se debe mejorar la comunicación entre los encargados del manejo pesquero y ecólogos marinos (Castilla, 2000). Como consecuencia de este análisis de la situación de cada recurso se entrega en la Tabla 1 y 2. Los resultados alcanzados permiten entregar las siguientes conclusiones:

1. La mayor parte de los recursos pesqueros chilenos analizados en este estudio (95,8%) están en una situación de incertidumbre del estado del stock o en un claro estado de sobreexplotación.
2. No existen antecedentes abiertos sobre los daños ambientales causados por algunos artes de pesca tales como los de arrastre, utilizados en la pesquería de la Merluza de Cola, Merluza Común y el Camarón Nailon, o el espinel, usado en la pesquería de la Albacora y Bacalao en la zona Norte de Chile.
3. Las regulaciones (cuotas y vedas) en un buen número de casos no han sido suficientes para mantener la sustentabilidad de los recursos. La recuperación de las pesquerías luego de su colapso no ha sido exitosa como es el caso de los Langostinos y el Loco.

4. Existen recursos que no han recibido un trato equivalente a otras pesquerías tales como los Peces de Roca y el Erizo donde no se disponen de antecedentes equivalentes de esfuerzo y de evaluación de biomasa. En general, las especies presentes en el borde costero no han sido sujetos a un adecuado manejo pesquero.
5. En Chile no ha sido posible manejar sustentablemente los recursos pesqueros en un ambiente que presenta una alta variabilidad ambiental (p. ej. fenómeno del Niño).
6. La pesquería en Chile tiene una aproximación especie específica, pero una adecuada interpretación de varios casos (p. ej. pesquería de langostinos) exige aproximaciones multiespecíficas.
7. La existencia de áreas de manejo o protegidas, tienen sin lugar a dudas, un efecto positivo sobre la sustentabilidad de los recursos costeros. No obstante, la implementación de áreas protegidas o parques marinos aun no ha sido resuelta luego de muchos años de discusión.
8. La mayoría de las especies explotadas tiene un índice trófico mayor a 3 (Tabla 1 y 2), lo cual indica que se trata de organismos de alto nivel trófico (carnívoros) por lo cual estamos afectando toda la trama trófica, con insospechadas consecuencias ambientales debido a su sobreexplotación.
9. Evidentemente que el actual nivel de conocimiento que tenemos sobre nuestros recursos pesqueros es insuficiente para pensar en una pesquería sustentable.

Estas conclusiones indican que para disminuir los grados de incertidumbre y aumentar la sustentabilidad de las pesquerías en Chile, son

necesarias las siguientes indicaciones y recomendaciones dictadas por diferentes actores involucrados en las pesquerías analizadas:

1. Los sectores de pescadores industriales y artesanales deben reconocer que su actividad tiene que ser regulada para no afectar la sustentabilidad de los recursos involucrados. Sin regulaciones, la actividad pesquera no es sustentable lo cual está demostrado por la situación actual de los recursos. El uso sustentable de los recursos pesqueros solo es factible con una Ley de Pesca que incorpore el principio precautorio del uso de los recursos, balanceando los distintos objetivos de la sociedad e incorporando las incertidumbres que el manejo de recursos tiene.
2. Las medidas de manejo han sido extemporáneas o han tenido una muy baja eficacia en la mayoría de los casos para mantener la sustentabilidad de los recursos explotados y por ello se requiere que la autoridad asuma nuevas formas de regulación, basadas en estudios técnicos cada vez más precisos y modernos.
3. En Chile aún no se tiene una clara conciencia de la importancia de regular una pesquería para que sea ambientalmente sustentable, toda vez que su objetivo está centrado en las especies objetivo, sin consideración de otras especies afectadas por las artes de pesca (“bycatch”) o por presentar una conectividad trófica tanto con especies presa como depredadores.
4. En la actualidad la legislación presenta insignificantes restricciones sobre el uso de artes de pesca poco selectivas y/o que afectan el ecosistema. Por ejemplo el uso de sistemas de arrastre debería ser erradicado con el fin de proteger nuestro ecosistema marino.

5. Es necesario generar canales de apertura y análisis de la información pesquera para promover una discusión abierta, así como toma de decisiones transparentes frente a los intereses de todos los sectores interesados.

Tabla 1. Resumen del estado de cada una de las 15 pesquerías de peces estudiadas. Se entrega información del tipo de ambiente, tipo de pesquería (%), principal arte de pesca utilizados, principales regiones de pesca, acceso y cuotas y el estado actual del recurso (sin problemas de sobreexplotación, con grado de incertidumbre de los stocks y el nivel trófico basado en Froese, R. & D. Pauly, 2003, FishBase (www.fishbase.org). Note: Color verde, especies sin problemas de sobreexplotación; Amarillo, especies alto riesgo de sobreexplotación y/o incertidumbre de stock; Color Rojo, especies en sobreexplotación.

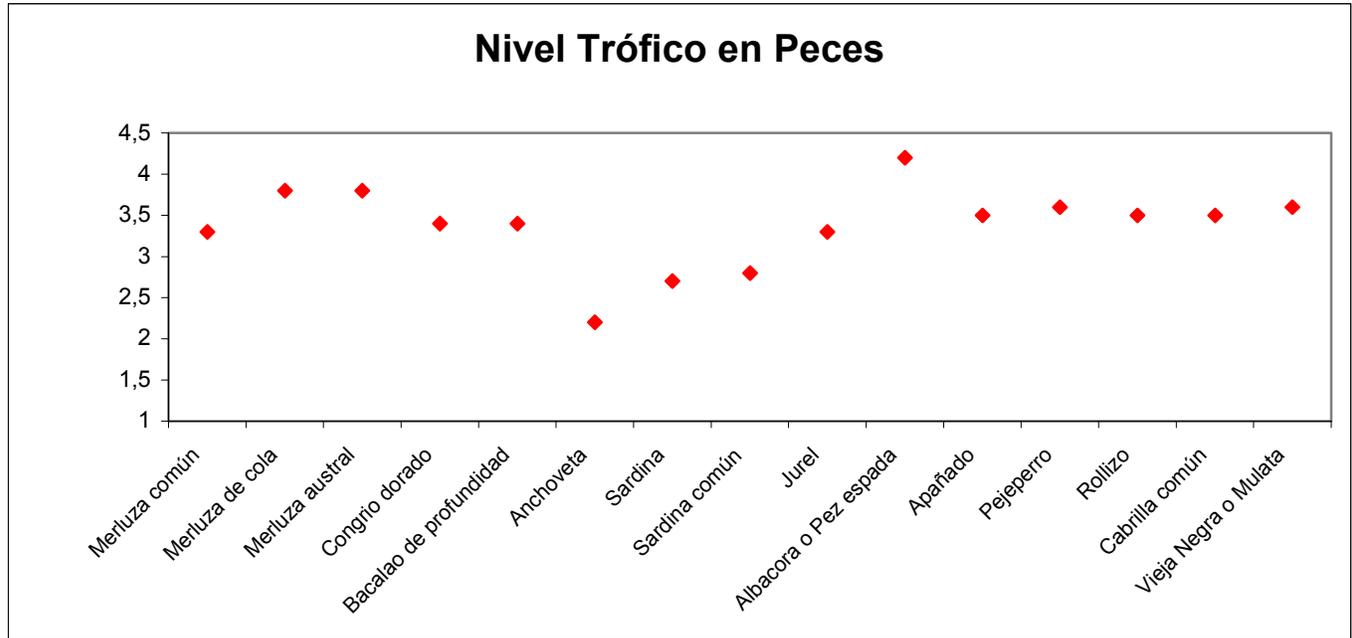
| Especie <i>Nombre Científico (Familia)</i> | Ambiente | Tipo Pesquería (1998-2001) | Principales Artes de pesca | Principales Regiones de Pesca | Acceso | Cuota | Estado del Recurso | Nivel Trófico |
|---|-------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------|------------------------------------|------------------|
| Merluza Común <i>Merluccius gayi gayi</i> (Merlucciidae) | Bati-Demersal Oceanodromo | Artesanal (39 %) Industrial (61 %) | Red de Arrastre | V, VII y VIII | Cerrado | Si | Sin problemas sobreexplotación | 3.3 |
| Merluza Austral <i>Merluccius australis</i> (Merlucciidae) | Bento-Pelagica Oceanodromo | Artesanal (42 %) Industrial (28 %) Barco Fábrica (30 %) | Red de Arrastre Espinel | X, XI y XII | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 3.8 |
| Merluza de Cola <i>Macruronus magellanicus</i> (Merlucciidae) | Bento-Pelágica Oceanodromo | Artesanal (0.3%) Industrial (90 %) Barco Fábrica (9 %) | Red de Arrastre Red de Cerco | VIII, V y VII | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 3.8 |
| Congrio Dorado <i>Genypterus blacodes</i> (Ophidiidae) | Bati-Demersal Oceanodromo | Artesanal (30 %) Industrial (40 %) Barco Fábrica (29 %) | Red de Arrastre | VIII, X y IX | Cerrado | Si | Alto riesgo de Sobreexplotacion | 3.4 |
| Bacalao de Profundidad <i>Dissostichus eleginoides</i> (Nototheniidae) | Demersal Pelágico | Artesanal (44 %) Industrial (7 %) Barco Fábrica (29 %) | Espinel | VII, X y VII | Cerrado Licitación | Si | Sobreexplotado | 3.4 |
| Anchoveta <i>Engraulis ringens</i> (Engraulidae) | Pelágico | Artesanal (18 %) Industrial (82 %) | Red de Cerco Red de Enmalle | I, II y VIII | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2.2 |
| Sardina Común <i>Strangomera bentincki</i> (Clupeidae) | Pelágico | Artesanal (47 %) Industrial (53 %) | Red de Cerco | V, VIII y X | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2.7 |
| Sardina Española <i>Sardinops sagax</i> (Clupeidae) | Pelágico | Artesanal (49 %) Industrial (51 %) | Red de Cerco | I, II y V | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2.8 |
| Pez espada (Albacora) | Pelágico | Artesanal (39 %) | Arpón | IV, V y VIII | Cerrado | No | Alto riesgo de | 4.2 |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|--------------|---------|----|---------------------------|-----|
| <i>Xiphias gladius</i> (Xiphiidae) | Oceanodromo | Industrial (20 %) Barcos Fábrica (8 %) Ind. Aguas Int. (33 %) | Espinel Red de Enmalle | | | | Sobreexplotación | |
| Jurel <i>Trachurus murphyi</i> (Carangidae) | Pelágico Oceanodromo | Artesanal (2 %) Industrial (98 %) | Red de Cerco | I, IV y VIII | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 3.3 |
| Apañado <i>Hemilutjanus macrophthalmus</i> (Serranidae) | Pelágico Arrecife templado | Artesanal (100 %) | Buceo | II, III y IV | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 3.5 |
| Pejeperro <i>Semicossyphus maculatus</i> (Labridae) | Arrecife templado | Artesanal (100 %) | Buceo | I, II y III | Abierto | No | Sobreexplotado | 3.6 |
| Rollizo <i>Pinguipes chilensis</i> (Pinguipedidae) | Demersal Arrecife templado | Artesanal (100 %) | Buceo | II, III y IV | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 3.5 |
| Cabrilla común <i>Palabrax humeralis</i> (Serranidae) | Bento-Pelágica Arrecife templado | Artesanal (98 %) Industrial (2 %) Barco Fábrica (0.2 %) | Buceo Espinel Red de Enmalle | I, II y VIII | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 3.5 |
| Vieja Negra o Mulata <i>Graus nigra</i> (Kiphosidae) | Demersal Arrecife Templado | Artesanal (100 %) | Buceo | III, IV y V | Abierto | No | Sobreexplotado | 3.5 |

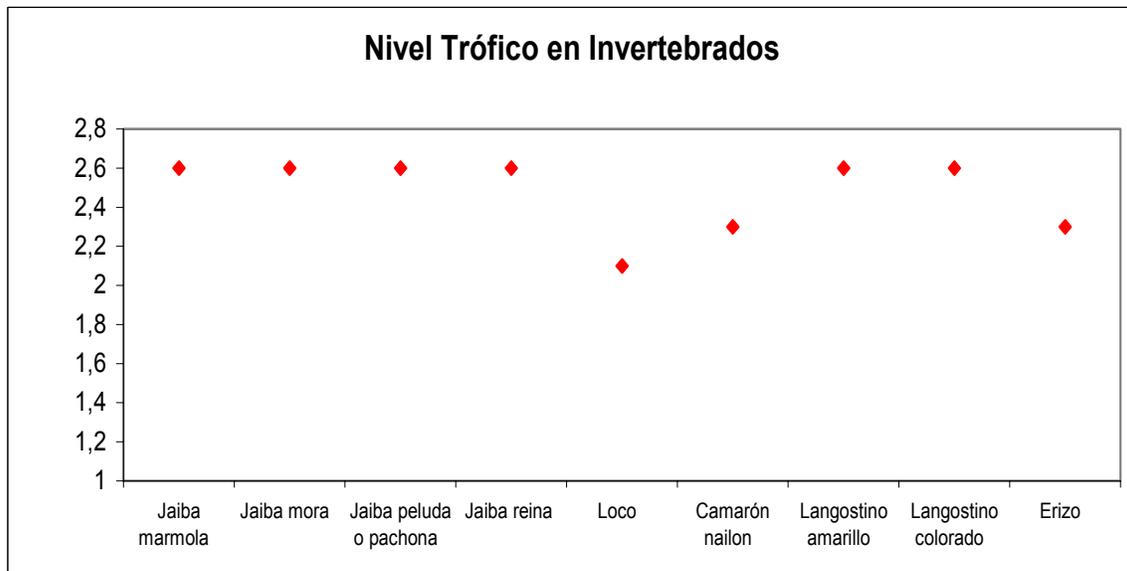
Tabla 2. Resumen del estado de cada una de las 9 pesquerías de invertebrados estudiadas. Se entrega información del tipo de ambiente, tipo de pesquería (%), principal arte de pesca utilizados, principales regiones de pesca, acceso y cuotas y el estado actual del recurso (sin problemas de sobreexplotación, con grado de incertidumbre de los stocks y el nivel trófico basado en Froese, R. & D. Pauly, 2003, FishBase (www.fishbase.org). Note: Color verde, especies sin problemas de sobreexplotación; Amarillo, especies alto riesgo de sobreexplotación y/o incertidumbre de stock; Color Rojo, especies en sobreexplotación.

| Especie | Ambiente | Tipo Pesquería | Principales Artes de pesca | Principales Regiones de Pesca | Acceso | Cuota | Estado del Recurso | Nivel Trófico |
|---|-----------|---|----------------------------|-------------------------------|---------|-------|------------------------|---------------|
| Nombre Científico (Familia) | | (1998-2001) | | | | | | |
| Jaiba peluda <i>Cancer setosus</i> (Cancridae) | Bentónico | Artesanal (100%) | Buceo Trampas | IV, VIII y X | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 2,6 |
| Jaiba Marmola <i>Cancer edwardsi</i> (Cancridae) | Bentónico | Artesanal (100%) | Buceo Trampas | V, X y XI | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 2,6 |
| Jaiba Reina <i>Cancer coronatus</i> (Cancridae) | Bentónico | Artesanal (100%) | Buceo Trampas | VIII y X | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 2,6 |
| Jaiba Mora <i>Homalaspis plana</i> (Xanthidae) | Bentónico | Artesanal (100%) | Buceo Trampas | IV, V y X | Abierto | No | Incertidumbre de stock | 2,6 |
| Loco <i>Concholepas concholepas</i> (Muricidae) | Bentónico | Artesanal (100%) | Buceo | III, IV y X | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2,1 |
| Camaron Nailon <i>Heterocarpus reedi</i> (Pandalidae) | Demersal | Artesanal (17%) Industrial (83%) | Arrastre | IV, V y III | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2,3 |
| Langostino Amarillo <i>Cervimunida johni</i> (Galatheididae) | Demersal | Artesanal (22%) Industrial (78%) | Arrastre | III, IV y V | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2,6 |
| Langostino Colorado <i>Pleuroncodes monodon</i> (Galatheididae) | Demersal | Artesanal (14%) Industrial (86%) | Arrastre | III, IV y VIII | Cerrado | Si | Sobreexplotado | 2,6 |
| Erizo <i>Loxechinus albus</i> (Echinidae) | Bentónico | Artesanal (100%) | Buceo | X, XI y XII | Abierto | Si | Sobreexplotado | 2,3 |

Nivel trófico en Peces



Nivel Trófico en Invertebrados



Fichas de Especies

PELÁGICOS

Albacora (Pez Espada)

Xiphias gladius (Xiphiidae)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La Albacora o Pez Espada es una especie altamente migratoria. *X. gladius* es oceánica pero puede frecuentar la zona costera. En Chile se distribuye desde Arica hasta Talcahuano. ^{18, 48, 115}

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Especie altamente migratoria.

Longitud de horquilla no mayor a los 455 cm. y 650 Kg. peso.

Las larvas se encuentran a temperaturas mayores a los 24 C. Alcanzan profundidades (0 a 800 MT) amplias en busca de alimento.

La migración de esta especie consiste en desplazamientos desde aguas templadas a frías para alimentarse durante el verano y regresar a aguas templadas en otoño para el desove. Tolerancia a aguas superficiales de temperaturas mayores a los 13 ° C.

X. gladius no exhibe dimorfismo sexual. ^{18, 48}

ASPECTOS ALIMENTICIOS

Se alimenta mayoritariamente de peces como agujillas, pez volador, pez luna, merluza de cola y jurel. También de crustáceos como camarón nailon, calamares y pulpos. ^{18, 48}

PESQUERÍA DE LA ALBACORA

Acceso:

En Chile se captura desde 1938 entre las I y X regiones. Actualmente la pesca del pez espada se encuentra en plena explotación, bajo un régimen de manejo basado en la regulación de las artes y áreas de pesca y en el control de nuevas naves. ^{18, 48}

Arte de pesca:

Arpón, espinel y red de enmalle por flota industrial y artesanal.

OBSERVACIONES

La pesca se consideraba de alto nivel selectivo ya que antiguamente se capturaba exclusivamente con arpón principalmente por la flota artesanal. En 1986 se incorporó la flota industrial con su flota palangrero en aguas nacionales e internacionales.

El desarrollo de esta pesquería ha aumentado sobre todo en la flota artesanal con el posicionamiento de dispositivos satelitales de navegación y la red de enmalle.

Se ha establecido que la flota artesanal actúa sobre la fracción adulta de la población y a su vez la flota palangrera sobre individuos de menos talla o juveniles.^{1, 18}

Anchoveta

Engraulis ringens (Engraulidae)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Chile se distribuye desde Arica hasta Chiloé, entre los paralelos 18 y 38 ° S.
15, 170

ASPECTOS BIOLÓGICOS

La Anchoveta es un pez pelágico de carácter nerítico.

Su máxima longitud total es de 20 cm. ¹⁷⁰

E. ringens no alcanza profundidades mayores a los 80 metros pero se ha establecido que en la zona sur del país alcanza los 30 metros de profundidad. ²³

Presenta fuertes variaciones de abundancia principalmente condicionadas por factores ambientales como la corriente de Humbolt y el fenómeno del Niño (ENSO) y factores biológicos como canibalismo. Ambos afectan directamente su reclutamiento. ⁴¹

Es una especie de corta vida, 5 años aproximadamente, con un alto porcentaje de mortalidad en la zona centro-sur del país. ⁷¹

Alcanza tallas adultas rápidamente pero con variaciones estacionales.

El desove de esta especie se efectúa generalmente al término de la época invernal. ⁷¹

ASPECTOS ALIMENTICIOS

Forma cardúmenes y dependen del plancton ya que es una especie planctófaga.

La dieta de *E. Ringens* se basa principalmente en componentes zooplanctónicos con un alto espectro trófico siendo los copépodos los más abundantes.

Es depredado por el hombre y también, en forma abundante, por el Lobo Marino Común *Otaria flavescens*. ^{41, 157}

PESQUERÍA DE LA ANCHOVETA

Acceso:

Cerrado y con cuotas. ¹⁰⁰

Arte de pesca:

Captura por cerco y red de enmalle por flota artesanal e industrial.

OBSERVACIONES

La pesquería de este recurso se considera como una pesquería mixta, junto a la de la Sardina Común (*Estrangomera benticki*.) ²⁷

La extracción de *E. ringens* es fuertemente estacional. Los desembarques se concentran en los meses estivales. ⁴¹ Se focalizan en periodos de reclutamiento de esta especie. ²⁷

Es considerada una especie sobreexplotada ya que la fuentes de crecimiento del esfuerzo de pesca no compensan las de la productividad del stock. ⁴¹

Poblaciones de aves, mamíferos marinos y peces dependen de esta especie como sustento alimenticio. ⁶⁷

La explotación de la Anchoveta en los últimos años ha acentuado los cambios naturales de abundancia que sufre esta especie. Este fenómeno se debe a que la sobreexplotación del recurso deteriora el stock adulto, por consiguiente el efecto amortiguador de las variaciones en reclutamiento se ven conjuntamente disminuidas.²³

Jurel

Trachurus murphyi (Carangidae)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Chile *T. murphyi* habita en la zona pelágica-nerítica entre los paralelos 18 y 56 ° S.¹¹⁵

Se encuentra desde las costas de América del Sur hasta las aguas de Nueva Zelanda y la Isla de Tasmania. También se han reportado ejemplares en Ecuador y Argentina.^{110, 158}

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Es una especie altamente migratoria.

Alcanza longitudes no mayores a los 70 cm.

Los hábitos reproductivos de esta especie señalan que los meses en los que se produce el desove son en épocas de primavera y estivales de agosto a marzo.

Tolera amplias variaciones de temperatura, desde climas tropicales de 25° C hasta climas templados de aproximadamente 0° C.^{97, 98, 158}

ASPECTOS ALIMENTICIOS

El Jurel es una especie carnívora. Su selectividad y abundancia trófica varía de acuerdo a su posición geográfica y a la estación del año. En la zona norte del país sus presas preferidas son los crustáceos como los estomatópodos y los peces. Estudios realizados en la zona centro-sur de Chile, señalan que los peces como la Anchoveta y los “Peces Linterna” del género *Vinciguerria*, son presas favoritas para la especie, pero también se encuentran en abundancia el eufáusidos como el “Krill”.

El reclutamiento, hábitat de crías, y alimentación de esta especie son alterados por fenómenos oceanográficos ambientales como el Niño (ENSO.)^{97, 98, 150}

PESQUERÍA DEL JUREL

Acceso:

Cerrado¹⁰⁰

Arte de pesca:

La flota artesanal lo captura mediante redes al igual que la industrial que se caracteriza por el uso de la red de cerco.¹⁵⁰

OBSERVACIONES

El stock adulto del *T. murphyi* se vio afectado, en términos de abundancia, a fines de los años noventa que inició un proceso de juvenilización. Esta escasez se pudo haber producido por dos factores; el primero, una fuerte disminución de los reclutamientos debido a efectos ambientales y, el segundo, factor fue la sobreexplotación.^{150, 151}

Sardina Común

Strangomera bentincki (Cupleidae)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Pez pelágico subtropical. Se distribuye en Chile desde Coquimbo hasta Talcahuano llegando, en ocasiones, hasta Isla Mocha.^{115, 170}

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Se encuentra integrando cardúmenes cerca de la superficie y en aguas costeras. Se aparea principalmente en los meses de junio a noviembre. Aparentemente desova en el plancton.¹⁷⁰
Alcanza profundidades de 0 a 70 metros.¹⁷⁰

ASPECTOS ALIMENTICIOS

Se alimenta de plancton.
Además del hombre, es depredado por la Corvina (*Cilus gilberti*)^{64, 170}

PESQUERÍA DE LA SARDINA ESPAÑOLA

Acceso:

Cerrado.¹⁰⁰

Arte de pesca:

Red de cerco.

OBSERVACIONES

Es un caso muy similar que el recurso Anchoveta, ya que la flota industrial y artesanal actúan sobre ella.⁴²

Sardina del Norte o Española

Sardinops sagax (Clupeidae)

Distribución geográfica

En Chile *S. sagax* habita las costas entre los paralelos 18° y 40 ° S. ¹¹⁵ Existen cinco stocks diferentes de esta especie que se distribuyen en África, Australia, California, Japón y Chile. En América del sur se localiza desde las costas del Ecuador (9° S). ¹²⁴

Aspectos Biológicos

Alcanza una longitud total de 40 cm.

S. sagax puede vivir aproximadamente 11 años. ¹²⁴

La Sardina Española posee hábitos más oceánicos que costeros. Estos hábitos son alterados por efectos oceanográficos generados en zonas de surgencias y eddies.

Alcanzan los 80m de profundidad. ^{77, 124}

S. sagax permanece en cardúmenes compactos en hábitat marino

Cambios dramáticos en la temperatura de la superficie del mar, causados por fenómenos como el Niño, afectan a la distribución espacio-temporal de especies como la Anchoqueta (*Engraulis ringens*) y Sardina Española (*Sardinops sagax*).

Durante el fenómeno del Niño, estos recursos poseen una posición mas costera, contrastando con la amplia distribución oceánica durante periodos de bajas temperaturas. ¹⁷³

Aspectos alimenticios

S. sagax es una especie planctófaga que se alimenta de pequeños crustáceos planctónicos como los copépodos en etapa juvenil y adulta. ⁴²

PESQUERÍA DE LA SARDINA COMÚN

ACCESO:

Cerrado. ¹⁰⁰

ARTE DE PESCA:

Red de Cerco. ⁴²

OBSERVACIONES

Debido al agotamiento de la Anchoqueta por efectos de la pesca, a partir del 1977 y hasta el 1985 la Sardina Española comenzó a ser la principal especie objetivo para la zona norte del país.

Esta especie, al igual que otras especies pelágicas del norte del país como la Anchoveta y el Jurel, son especialmente sensibles a los cambios del medio ambiente. Estos cambios asociados con eventos como el Niño afectan directamente a los recursos pelágicos en términos de su distribución y al esfuerzo de su pesca.

A pesar de los esfuerzos generados para entender las relaciones entre las fluctuaciones ambientales y la dinámica de los peces, el manejo exitoso de estas pesquerías ha sido mínimo.^{42, 173}

DEMERSAL

Bacalao de Profundidad

Dissostichus eleginoides (Nototheniidae)

Distribución geográfica

Esta especie se distribuye en forma circum-antártica. Se encuentra en el Océano Pacífico Sur Oriental, sobre el talud continental de la fosa chileno-peruana, y alcanza las costas de Arica en el norte de Chile, siendo altamente probable que su presencia se extienda hasta Perú. Según Ojeda, et al. 2000 la distribución para Chile se extiende desde el paralelo 38° y 56° S.^{83, 115}

Aspectos Biológicos

El Bacalao de Profundidad es un pez demersal.⁸³

D. eleginoides no se encuentra en aguas más frías que 2 ° C. Su hábitat es principalmente la masa de agua conocida como Aguas Antárticas Intermedias. Se encuentra en un rango de profundidad entre los 70 a 2500 metros.⁸³

En términos reproductivos, el desove de *D. eleginoides* tiene lugar en época invernal, generalmente entre los meses de Julio y Agosto.

El Bacalao de Profundidad presenta una fecundidad relativamente baja, se estima que la primera madurez sexual y desove ocurre entre los 5 y 8 años, cuando los peces tienen alrededor de 75 a 100 cm. de longitud total.^{83, 177}

Aspectos alimenticios

D. eleginoides es un depredador de alto nivel trófico. Su alimentación varía en regiones por factores como la profundidad y época del año. Peces teleósteos, crustáceos malacostráceos y cefalópodos son las presas favoritas del Bacalao de Profundidad.^{83, 177}

PESQUERÍA DEL BACALAO DE PROFUNDIDAD

ACCESO:

Durante los años ochenta no existió una cuota fija de captura en *D. eleginoides*, en 1991 se acordó una cuota de 3500 toneladas.

ARTE DE PESCA:

La técnica de captura de esta especie es el espinel en el norte del país y red de arrastre de la PDA (Pesquera demersal austral).

Observaciones

Comenzó a ser explotado comercialmente en Chile por la flota artesanal en la década del 70, en la zona centro, extendiéndose rápidamente por todo el país.

Actualmente la zona de pesca de la flota artesanal se encuentra al norte del paralelo 47 LS. La pesquería desarrollada al norte de esta flota no tiene cuotas de capturas, solo se restringe el tamaño máximo de la embarcación y el número máximo de anzuelos por lances (12000).¹⁷⁷

Camarón Nailon

Heterocarpus reedi (Pandalidae)

Distribución geográfica

Habita sobre la plataforma continental de Chile Central entre Tal Tal (25° 19' S) y Puerto Saavedra (39° S.)^{2, 3}

Aspectos Biológicos

El Camarón Nailon parece ser un organismo con bastante capacidad natatoria. En etapa juvenil las hembras son de menor tamaño y peso que los machos, situación que se invierte en su ciclo adulto. Alcanzan alrededor de 26 Mm. de longitud cefalotorácica.

En términos reproductivos, cabe destacar que el Camarón Nailon posee patrones distintos de madurez sexual de acuerdo al área geográfica en la que se encuentran.

Habita entre los 150 y 550 m de profundidad en hábitats de fondos fangosos, arcilla y fondos rocosos

H. reedi muestra signos de agrupación a diferentes profundidades, lo que hace difícil una pesca eficiente y estudios de población. Se observa una migración estacional.^{2, 142, 144}

Aspectos alimenticios

Es una especie que se alimenta de detritus

Pesquería del Camarón Nailon

ACCESO:

Cerrado¹⁰⁰

ARTE DE PESCA:

Red de arrastre

Observaciones

Es una de las pesquerías de crustáceos más antigua, se remonta desde la década del 50 en capturas conjuntas con la Merluza Común.

Según diferentes estudios *H. reedi* presenta una situación de incertidumbre sobre su stock. Al respecto Acuña et. al., 2000 señala que *H. reedi* está sometido a sobrepesca por no respetar las épocas de crecimiento y reclutamiento.^{2, 3}

La pesquería del Camarón Nilon es multiespecifica y sus métodos de pesca generan alto nivel de fauna acompañante. ^{2, 3, 142, 144}

Congrio Dorado

Genypterus blacodes (Ophidiidae)

Distribución geográfica

En Chile se distribuye por todo el borde costero, desde Arica hasta el Cabo de Hornos. Esta especie también se encuentra en el Pacífico Occidental sobre las costas de Australia y Nueva Zelanda. ^{115, 130}

Aspectos Biológicos

Es una especie bati-demersal que alcanza profundidades hasta los 1000 metros. Los juveniles se encuentran en hábitat más someros. ⁸⁹

Según estudios esta especie se encuentra en actividad reproductiva entre agosto y octubre. ⁶

Aspectos alimenticios

Se alimenta de crustáceos del género *Munida* y también de peces. ^{6, 89}

Pesquería del Congrio Dorado

ACCESO:

Plena explotación con cuotas globales y anuales.

ARTE DE PESCA:

Flota arrastrera y hielera (fauna acompañante de las pesquerías de Merluza Común). ¹⁴⁸

Observaciones

Dentro del nivel artesanal existe un alto porcentaje de descarte en esta pesquería en temporadas de otoño a invierno (entre un 22 y 54 % de rechazo) debido a la gran cantidad de juveniles que se concentran en las faenas de pesca.

Es un recurso incidental en la captura de la Merluza del Sur. Debido a esto no se han podido extraer datos evidentes y definitivos tanto sobre su biología como pesquería. ^{127,148}

Merluza Austral o del Sur

Merluccius australis (Merluciidae)

Distribución

Es una especie circunglobal. Existen dos poblaciones una ubicada en Nueva Zelanda y la otra se distribuye en Chile entre la isla de Chiloé hasta el Cabo de Hornos (59° S).¹²⁹

Según Ojeda et. al. 2000, la *M. australis* se distribuye en Chile desde el paralelo 36 ° hasta el 56 ° S.¹¹⁵

Para Rubilar, et al. 2002, la Merluza del Sur se distribuye desde la VIII a la XII (38 al 55 ° S) entre los 60 a 800 metros.¹⁴⁷

Aspectos biológicos

La talla de longitud total no es mayor a los 89 cm.⁹³

Las hembras son de mayor talla que los machos. Utilizan en un mayor rango que los machos, la distribución batimétrica. Se distribuyen en rangos relativamente estrechos de salinidad y de temperatura (5 a 9 ° C). *M. australis*, es un pez longevo y de baja fecundidad.⁹²

La Merluza del Sur es un pez de migración latitudinal y de aguas exteriores. La principal causa de migración es la reproducción y alimentación. La reproducción de esta especie se realiza entre julio y septiembre. La máxima actividad reproductiva es en agosto, mes descriptivo por la veda biológica, según el índice gonadosomático.

Presenta mayor fecundidad que otros recursos como el congrio pero no existen mayores antecedentes de su ecología larval.

Estudios sobre áreas de reclutamiento y sobre los estados juveniles de esta especie son limitados.^{93, 127}

Aspectos alimenticios

La dieta de *M. australis* es caracterizada como ictiófaga y se basa principalmente en presas juveniles de Merluza de Cola, seguido de crustáceos, calamares y sardinas. Se ha podido establecer que esta especie, como otras muchas, sufre un cambio ontogénico (desarrollo) de planctófaga a piscívora, en su alimentación. Esto indicaría el fuerte poder de reclutas en aguas interiores de la zona norte y sur de Chile.^{45, 93, 147}

Pesquería de la Merluza del Sur

Acceso:

La especie de la merluza se encuentra en plena explotación con cuotas globales y anuales. La pesca de esta especie se extiende entre los 38 y 57° de latitud sur.⁹²

Arte de pesca:

Arte de pesca en las regiones del sur es el espinel a la deriva, arrastre. En Chile existen 5 flotas: dos arrastreras (Hielera – fabrica), dos espineleras (Hielera – fabrica) y una flota artesanal. ¹²⁷

OBSERVACIONES

La captura de esta especie se inicio en la zona Sur Austral en 1978 con 12 buques arrastreros de fábrica. En 1984 la flota se compuso por 72 naves, cifra que en 1999 se redujo a 20. Además de existir flotas hieleras y de palangre, se encuentra fuerte presión por pesquerías artesanales.

Se ha detectado un decaimiento progresivo del stock debido a la gran cantidad de explotación ocurrida en los años 1987-1990.⁹²

Esta pesquería presenta un alto porcentaje de descarte sobre todo en meses de invierno y de primavera producto de la gran cantidad de juveniles en todas las regiones. Esto se debe a la migración en su etapa adulta hacia aguas exteriores y por ende migración de juveniles hacia aguas interiores, lo que facilita su extracción.¹⁴⁸

Pese a la importancia de este recurso uno de los aspectos menos estudiados es el proceso de reclutamiento. Las pesquerías de mayor magnitud en el mundo son en Chile y en Nueva Zelanda.¹²⁹ A pesar de la fuerte focalización de este recurso como fuente comercial, estudios ecológicos y biológicos son escasos. Debido a esto, aspectos como ciclo de vida y estadios tempranos de la especie existen exclusivamente como hipótesis.^{45, 147, 148}

Merluza Común

Merluccius gayi gayi (Merlucciidae)

Distribución

En Chile se distribuye desde Arica a Chiloé. Desde el paralelo 22° al 48° S. ^{110, 115}

Aspectos Biológicos

La talla de la Merluza Común no supera los 87 cm. de longitud total. Prefiere las temperaturas entre los 10° y 12° C sin mayor influencia de salinidad. Los rangos de profundidad en que habita esta especie fluctúan entre los 150-300 m de profundidad. ^{47, 91}

Aspectos alimenticios

Se alimenta de peces, calamares y eufásidos. Establece migraciones verticales en la columna de agua en busca de su alimento. ¹¹⁰
Lo depreda el Lobo Marino común *Otaria flavescens*. ¹⁵⁷

Pesquería de la Merluza Común

Acceso:

Plena explotación con cuota fija anual. Las cuotas anuales se derivan de la estructura de edad y de modelos de población. ⁵⁶

Arte de pesca:

Flota arrastrera en la plataforma continental y artesanal entre Papudo e Isla Mocha. Su extracción se sitúa en profundidades no mayores a los 400 m. ⁹¹

Observaciones

La pesquería de la Merluza Común se efectúa desde comienzos de los años 40. ⁵⁶

En los años 70 existió un agotamiento del stock. Este se debió principalmente a que la actividad trófica de esta especie se vio afectada por el colapso de las pesquerías de clupeidos (sardinias) y langostinos, importantes para la dieta de la Merluza Común. También se debió a la interacción de esta especie con el Jurel. ⁹¹

Como fauna acompañante de la pesca de la Merluza Común se estima en total de 74 especies diferentes correspondientes a 7 taxa diferentes (peces, crustáceos, cefalópodos y gastrópodos, equinodermos, poríferos, cnidarios y taliaceos). ⁴⁷

Existen riesgos de colapso si a este recurso se fija una cuota de captura constante como estrategia de explotación.

El reclutamiento es correlativo año a año pero no se pueden generar proyecciones ya que el stock presenta fluctuaciones (debido a condiciones ambientales) por lo que las cuotas fijas podrían implicar riesgo ya que éstas son muy altas.¹²⁵

Merluza de Cola

Macruronus magellanicus (Merluciidae)

Distribución

En Chile se distribuye desde el paralelo 34 hacia el sur. Se encuentra en aguas exteriores como fiordos, esteros y canales del mar interior. Demersal pelágica ampliamente distribuida tanto en el Atlántico Sudoccidental como en el Pacífico Sudoriental. Distribución asociada a la plataforma y al talud continental.^{93, 128}

Aspectos Biológicos

El tamaño de *M. magellanicus* no es mayor, en longitud total, a los 79 cm. En el rango de profundidad batimétrica más superficial se encuentran generalmente los machos y con el aumento de la profundidad se concentran las hembras.

Fluctúan entre los 81 y 492 metros de profundidad. Se distribuyen en rangos relativamente estrechos de salinidad y de temperatura (5-9 ° C).^{92, 128}

Latitudinalmente, en el norte se incrementa la presencia de machos en estado juvenil, en el sur ejemplares adultos.¹²⁸

Es una de las especies que forma grandes cardúmenes sobre la plataforma y talud continental y posee una gran afinidad a aguas subantárticas.

La edad máxima observada es de 18 años

Dentro de los aspectos reproductivos, *M. magellanicus*, prefiere el desove en los meses de agosto y septiembre.⁹³

Aspectos Alimenticios

M. magellanicus es una especie planctófaga siendo las salpas la principal presa seguida de crustáceos y mictófidios.

Consume presas como peces (merluza de cola, merluza de tres aletas y pejeratas) crustáceos menores (eufácidos y camarones) y calamares.^{93, 128}

Pesquería de la Merluza de Cola

Acceso:

Cerrado y con cuotas.

Arte de pesca:

La pesquería de la Merluza de Cola se divide en dos PDA (pesquería demersal austral) y pesca de cerco en la VIII Región en conjunto con la del Jurel.

Observaciones

Históricamente ha sido capturada como pesca incidental por la flota arrastrera fábrica.

Juveniles se desplazan hacia la zona centro sur del país en busca de alimento por lo que existe un alto nivel de captura de juveniles por la flota cerquera en la VIII Región del país. LA finalidad máxima de la captura en esta región es la producción de harina de pescado ya que la talla de extracción es menor a la media extraída por la PDA.

Capturas de cerco se realizan en la zona centro sur a fines de año compuestas por individuos juveniles y menores a los 8 años.

La flota arrastrera actúa principalmente en los meses invernales. Los peces de la zona sur-austral y centro-sur pertenecen al mismo stock. Aunque *M. magellanicus* no presente evidencias de sobreexplotación, el stock de la Merluza de Cola es fuertemente explotado.^{93, 128}

Langostino Amarillo

Cervimunida johni (Galatheididae)

Distribución geográfica

Se distribuye desde los 21° S hasta el límite sur de la Isla Chiloé.⁴

Aspectos biológicos

C. johni es una especie demersal que habita sobre fondos fangosos y sustratos duros, a profundidades entre 50 y 450 m.

La talla cefalotorácica fluctúa entre 9 mm y 54 mm de longitud.

Presenta dimorfismo sexual en talla y peso siendo los machos de mayor tamaño y peso que las hembras.

La eclosión ocurre entre los meses de octubre a diciembre.^{15, 16, 172}

Aspectos alimenticios

Es una especie que se alimenta de detritus

Pesquería del Langostino

Acceso:

Cerrado.¹⁰⁰

Arte de pesca:

El sistema de captura utilizado en Chile es la red de arrastre de fondo.

Observaciones

La extracción de este recurso se remonta desde la década del 50 como fauna acompañante de la Merluza Común.

En 1990 se implantó una veda entre la V y VIII Región, quedando esta pesquería circunscrita a las regiones III y IV.^{4, 15, 16, 172}

Langostino Colorado

Pleuroncodes monodon (Galatheidae)

Distribución geográfica

Se distribuye entre Isla Lobos en Perú, hasta Chiloé, en Chile. ¹⁵

Aspectos Biológicos

Es una especie demersal y habita fondos blandos o semi-duros.

P. monodon habita entre los 50 y 350 m de profundidad donde forma focos de abundancia.

El tamaño de esta especie oscila entre 9, 5 y 51, 1 mm de longitud cefalotorácica. ^{15, 16, 17}

Estudios realizados en la zona centro del país señalan que esta especie migra hacia el norte y sur del país. Subsecuentemente en el norte del país la talla de estos mismos varía con respecto a sus similares del sur siendo de mayor tamaño. Además la población del norte muestra un proceso más lento de madurez sexual.

P. monodon puede alcanzar profundidades hasta los 300 m. ^{15,16, 17, 143}

Aspectos alimenticios

Es una especie que se alimenta de detritus

Pesquería del langostino colorado

ACCESO:

Cerrado. ¹⁰⁰

ARTE DE PESCA:

El sistema de captura utilizado en Chile es la red de arrastre de fondo.

Observaciones

La pesquería de este recurso se inició alrededor de 1965, como consecuencia de la reorientación del esfuerzo de pesca de la flota que operaba sobre los recursos Langostino Amarillo y Camarón Nailon.

En 1976 se alcanzó el mayor nivel de desembarque, alrededor de 60.000 toneladas. En 1980 se cierra la pesquería por un período de dos años. Entre 1990 y 1991 debido a la falta de recuperación del recurso, se obligo a una veda total. ^{15, 16, 17, 172}

PECES DE ARRECIFE TEMPLADO

Apañado

Hemilutjanus macrophthalmus (Serranidae)

Distribución geográfica

H. macrophthalmus se distribuye en Chile desde Arica hasta el paralelo 40° S. Alcanza las costas del Perú y las Islas Galápagos.^{79, 115}

Aspectos Biológicos

Se encuentra en profundidades mayores a los 10 m.

Alcanza unos 50 cm. de longitud estándar, pero promedia entre los 20 a 28 cm. de longitud total.^{34, 78}

Se encuentra cerca de fondos rocosos y arenosos de la costa.

Los juveniles de esta especie se pueden encontrar en bosques de macroalgas (*Lessonia sp.*) los que los utiliza como refugio. Se puede inferir que el Apañado posee hábitos nocturnos debido a sus grandes ojos y a que adultos prefieren usar las cuevas del fondo marino como protección.³⁴

Aspectos alimenticios

Es una especie carnívora que se alimenta principalmente de crustáceos como camarones, misidaceos y estomatópodos. También se alimenta de pequeños peces.⁹

Pesquería del Apañado

Acceso:

El acceso a la pesca de este recurso es completamente abierto.

Arte de pesca:

El Apañado se extrae mediante buceo por medio de arpón o por caña y anzuelo de pesca.

Observaciones

Es un pez costero y abunda en los mercados del norte del país

No existen datos importantes sobre su ecología, biología y pesquería. Tampoco existen datos sobre su evaluación de stock de la población. Comúnmente es calado en anzuelos conjunto con especies de Congrio Dorado.^{34, 95}

Cabrilla común

Palabrax humeralis (Serranidae)

Distribución geográfica

Se distribuye desde Colombia hasta el cabo de hornos en las costas del sur de Chile y también en costas de la isla Juan Fernández.^{80, 115}

Aspectos Biológicos

Es una especie bento-pelágica que puede alcanzar profundidades mayores a los 150 metros. Habita sobre el sublitoral rocoso y en bosques de macroalgas donde se le ve preferentemente en cardúmenes pequeños. Puede alcanzar longitudes mayores a los 50 cm.⁸⁰

Aspectos alimenticios

Es una especie carnívora que se alimenta principalmente de cangrejos como la Jaiba Mora y Panchotes.^{34, 95}

Pesquería de la Cabrilla Común

ACCESO:

Esta especie no posee vedas

ARTE DE PESCA:

Se extrae mediante arpón por buzos mariscadores. También, debido a que alcanza altas profundidades, la extrae la flota industrial redera y espinelera.^{95, 152-155}

Observaciones

En los últimos años, la pesquería de esta especie es de alta importancia en los mercados centro norte del país.

Ha alcanzado desembarques mayores a las 100 toneladas al año. Es un serranido de alto valor comercial en las costas del Perú. Lamentablemente no existen estudios referentes a la explotación de esta especie, por lo tanto no se pueden establecer efectos de esta pesca.^{34, 80, 152-155}

Rollizo

Pinguipes chilensis (Pinguipedidae)

Distribución geográfica

En Chile se distribuye a través de toda su costa desde el paralelo 18 al 56 ° S Arica a Magallanes. Habita también en las costas del norte del Perú hasta Tubes.^{115, 146}

Aspectos Biológicos

Es un pez demersal de fondos arenosos y rocosos. También se le ve asociado a bosques de *Lessonia trabeculata*.^{95, 146, 156, 167}

Alcanza tallas mayores a 45 cm. de longitud total.

P. chilensis tiene preferencias para habitar en profundidades someras de la zona submareal, pero estudios señalan que llegan hasta los 100 m de profundidad.

Se estima que el desove de *P. chilensis* ocurre en primavera.^{146, 163, 167}

Aspectos Alimenticios

El Rollizo es un pez carnívoro que consume una amplia gama de organismos, casi en su totalidad invertebrados. Su presa preferida en el norte del país es la Jaiba Peluda (*Cancer setosus*), que tiene un alto nivel comercial. También ingiere moluscos como chitones (*Chiton sp.*), caracoles (*Tegula sp.*) y crustáceos pequeños.^{34, 113, 163}

Además del Hombre lo depredan los Lobos Marinos y los Chungungos.^{157, 167}

Pesquería del Rollizo

Acceso:

En Chile la pesca del rollizo no posee vedas y su extracción es abierta.

Arte de pesca:

Se extrae mediante buceo con arpón. También se extrae con anzuelo y caña.

Observaciones

La información que existe acerca de la biología, ecología y pesquería del Rollizo es muy escasa. A pesar de que su carne es muy codiciada en mercados del país, no existen datos para un manejo sustentable de esta especie.⁹⁵

Pejeperro

Semicossyphus maculatus (Labridae)

Distribución geográfica

Se distribuye en Chile desde Arica hasta 40 ° S. ¹¹⁵

Su similar *S. darwini* habita en las costas del Perú, Ecuador y las Islas Galápagos. ¹³⁸

Aspectos Biológicos

Habita sobre fondos rocosos del litoral, preferentemente entre 6 a 20 metros, pero se ha encontrado en profundidades mayores a los 60 m de profundidad.

Su longitud total puede alcanzar más de 70 cm. ^{65, 95, 106, 138}

Esta especie presenta dimorfismo sexual. El Pejeperro es protogénico sistema en el cual individuos son hembras en principio y luego se transforman en machos, lo cual se puede determinar por su fenotipo ya que las hembras poseen una coloración de tipo café-rojiza y los machos de color negro-grisáceo con una marcada marca amarilla posterior a la zona del opérculo. Consecuentemente, se puede inferir que esta especie posee un método reproductivo llamado poliginia en el cual los machos pueden fertilizar a varias hembras durante el curso reproductivo. ^{7, 38, 52}

Los bosques de macroalgas crean microhábitats apropiados en zonas submareales rocosas que son apropiadas para peces de arrecifes templados como *S. Maculatus* facilitándoles la búsqueda de alimento, protección. El pejeperro también utiliza cuevas submarinas para su refugio y territorialidad. ^{7, 106}

Aspectos alimenticios

Es un depredador de hábitos diurnos, carnívoro, oportunista y de una amplia gama de organismos (Eurifagia). Estudios efectuados en el norte del país han establecido que las presas favoritas del Pejeperro son los moluscos gastropodos como caracoles (*Crassilabrum spp.*), bivalvos como los choros (*Semimytilus sp.*) y crustáceos cirripedidos como los picorocos (*Balanus sp.*) Dentro de la amplia eurifagia de *S. maculatus* se encuentran crustaceos como cangrejos decapados, equinodermos como los erizos (rojo y negro) y las estrellas de mar. ^{38, 65, 138}

Pesquería del Pejeperro

ACCESO:

No posee cuotas de explotación y su acceso es abierto.

ARTE DE PESCA:

Al igual que otros peces de arrecifes templados, el Pejeperro se puede extraer mediante buceo con arpón. También con caña y anzuelo de pesca.

Observaciones

S. maculatus es uno de los peces más importantes tanto para la pesca comercial como deportiva.

Estudios señalan que esta especie puede estar fuertemente amenazada por extinción debido a cazadores profesionales y deportivos que la extraen en grandes cantidades.

Los datos obtenidos sobre elevados desembarques en el litoral chileno en años anteriores dan indicio de sobreexplotación. Lamentablemente, lo anterior no se puede corroborar ni desmentir ya que existen escasos estudios focalizados sobre esta especie en términos ecológicos, biológicos y pesqueros.^{38, 85, 95, 152-155}

Vieja Negra o Mulata

Graus nigra (Kiphosidae)

Distribución geográfica

G. nigra se distribuye en Chile desde Arica hasta Isla Mocha entre los paralelos 18 al 40° S.¹¹⁵

Aspectos Biológicos

G. nigra habita en forma transitoria la zona intermareal de las costas de Chile, donde tolera altas variaciones de temperatura.¹⁰⁷ Es abundante en pozas del intermareal alto y puede llegar a medir mas de 23 cm. de longitud total en la zona intermareal.^{82, 107} Su ciclo de vida termina en la zona submareal donde puede alcanzar longitudes mayores a 80 cm. de longitud total y profundidades no mayores a los 20 m.¹⁰⁷

Esta especie habita en el submareal rocoso y se encuentra generalmente en cuevas y grietas del fondo.³⁴

Aspectos alimenticios

Se puede definir a *G. nigra* como una especie bento-pelágica.

La Vieja Negra es un forajido activo en estados juveniles y adultos. Se ha establecido que es una especie carnívora en su totalidad.⁹ En la zona intermareal, *G. nigra* se alimenta principalmente de anfípodos y de crustáceos decápodos. En fases adultas su alimentación es más variada.¹⁰⁷ Estudios realizados en el norte de Chile señalan que su presa favorita son las estrellas de mar como la *Strichaster striatus*, erizo negro, pepinos de mar, jaibas y moluscos que captura principalmente en forma nocturna o crepuscular.⁶⁶

Pesquería de la Vieja Negra

ACCESO:

Se puede capturar esta especie durante todo el año y sin restricción.

ARTE DE PESCA:

Arpón o anzuelo y caña de pesca por buzos mariscadores o deportivos³⁴.

Observaciones

Comúnmente esta especie habita en cuevas durante el día, es presa fácil de cazadores deportivos y artesanales.

Efectos de estas formas de pesca no se han podido establecer en los peces de arrecifes templados como las viejas y otras especies que se analizan en el

presente trabajo. Castilla y Moreno, 1976 señala que la falta de restricción en su pesca puede dar paso a la extinción completa de esta especie en zonas de la costa de Chile.^{34, 66, 95}

INVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Erizo

Loxechinus albus (Echinidae)

Distribución geográfica

Se distribuye desde las costas del Perú hasta el Cabo de Hornos, Chile. ¹⁷⁴

Aspectos Biológicos

Habita en pozas de la zona intermareal cuando son de tallas menores a los 2 cm. Cuando alcanzan los 4.5 cm. migran a la zona submareal y pueden alcanzar los 340 m de profundidad.

En el sur del país *L. albus* se le asocia a los bosques de macroalgas como *Macrocystis*.

En términos reproductivos, varían de acuerdo a las latitudes donde se encuentra. Por ejemplo, en la zona norte el apareamiento ocurre en junio, en la zona centro del país ocurre en los meses de junio a agosto, en la zona sur del país el apareamiento se observa en los meses estivales y en el extremo sur ocurre en los meses de primavera.

Aspectos alimenticios

El Erizo es uno de los más importantes herbívoros de la zona intermareal y del submareal somero. Consume alrededor de 6 especies de algas pero no se conoce mucho sobre sus preferencias.

Pesquería del Erizo

Acceso:

El acceso al erizo es de plena explotación pero con registros cerrados. ¹⁰⁰

Arte de pesca:

Se extrae solo mediante buceo.

Observaciones

Es una especie muy importante en términos de pesca para la zona de litoral del país. Ha sido presa por el ser humano desde épocas precolombinas. Es abundante desde Chiloé hacia el sur.

A pesar de ser una especie codiciada tanto en mercados nacionales como internacionales, el nivel de estudios es bajo como para establecer un manejo sostenido de la especie. Si bien las Áreas de Manejo han sido un aporte para mantener regulaciones sobre el estado de los recursos bentónicos, ellos no han demostrado un claro alivio sobre su nivel de abundancia. Si los desembarques continúan de la manera ascendiente en el cual están, el recurso Erizo podría

pasar por el mismo nivel de sobreexplotación como ocurrió con el Loco en años anteriores. ^{27, 40, 73, 100, 152-155, 164, 174}

Jaibas

Jaiba Marmola

Cancer edwardsi (Cancriidae)

Distribución geográfica

Se encuentra en todo Chile hasta el Estrecho de Magallanes.¹⁷⁴

Aspectos Biológicos

Su tamaño alcanza los 22 cm. de ancho de cefalotórax.⁷⁵

Habita sobre los fondos rocosos, arenosos en la zona submareal. *C. edwardsi* puede alcanzar los 45 m de profundidad.

Existe dimorfismo sexual entre machos y hembras de esta y otras especies de jaibas. En *C. edwardsi* el ancho de la quela (pinza) indica si el ejemplar es macho o hembra. El desove ocurre durante la época estival, pero existen análisis realizados en Ancud, X Región, que establecen que los meses de madurez sexual de *C. edwardsi* son de julio y agosto con una longitud cefalotorácica de 120 mm.^{49 75, 134, 159}

Aspectos alimenticios

Tiene hábitos carnívoros y detritívoros. Se alimenta de peces muertos, poliquetos, choritos y ostras. Es depredado por peces y el hombre.¹⁷⁴

Jaiba Mora

Homalaspis plana (Xanthidae)

Distribución geográfica

Se encuentra en Chile hasta el Estrecho de Magallanes incluyendo el Archipiélago Juan Fernández.⁶⁴

Aspectos biológicos

Su tamaño es de hasta 13 cm de ancho de cefalotórax.

Habitan en la zona submareal alcanzando 18 m de profundidad.

Los machos presentan quelas de mayor tamaño y cefalotórax más anchos que las hembras.

La especie desova durante el invierno y primavera (julio a diciembre).^{75, 134}

Aspectos alimenticios

Consume carroña y depreda crustáceos, moluscos y erizos.

Es depredado por peces como el pejegallo, la gaviota, el chungungo y el hombre.^{10, 174}

Jaiba Peluda

Cancer setosus (Cancriidae)

Distribución geográfica

Se encuentra en todo Chile desde Arica hasta la Península de Taitao.^{75, 174}

Aspectos Biológicos

El ancho de su caparazón (cefalotórax) alcanza hasta 16 cm.

Habita en la zona intermareal y submareal, alcanzando 45 m de profundidad.

Los machos son de mayor tamaño que las hembras. Las hembras ponen sus huevos preferentemente en invierno y verano.

Se determinó que la talla de primera madurez sexual es de 100 mm de longitud de cefalotórax en hembras.^{75, 171, 174}

Aspectos alimenticios

Es una especie que consume carroña o animales muertos y desperdicios orgánicos. Depredan sobre moluscos como almejas, navajuela, ostión, crustáceos como los picorocos y cangrejos del genero *Petrolisthes*. También *C. setosus* presenta índices de canibalismo.^{44, 75}

Además del hombre, peces como el pejegallo, la raya, el chungungo se alimentan de esta especie.¹⁷⁴

Jaiba Reina

Cancer coronatus (Cancriidae)

Distribución geográfica

Se distribuye desde el norte de país hasta Cana Picton.¹⁷⁴

Aspectos Biológicos

Su tamaño alcanza los 12 cm. de ancho de cefalotórax.^{75, 174}

Habita en la zona submareal e intermareal de fondos rocosos y también sobre fondos arenosos. Alcanza los 50 m de profundidad. Desova a fines de primavera y durante el verano.^{86, 174}

ASPECTOS ALIMENTICIOS

Es una especie que consume proteína animal y detritus.

Es depredado por peces como la merluza común, el lenguado entre otros y el hombre.^{75, 86, 134, 174}

PESQUERÍA DE LAS JAIBAS (MÁRMOLA, MORA, PELUDA, REINA)

Acceso:

No están sujetas a veda

Arte de Pesca:

Se extraen mediante buceo o trampas que son apozadas

Observaciones

Existe muy poca información sobre el recurso Jaiba especialmente *Cancer setosus* y *Homalaspis plana*. Situación que ha generado un mal manejo del recurso y su pesquería.^{64, 75}

La zona de pesca de este recurso se concentra en dos sectores, el primero en la zona norte de la Isla de Chiloé en torno al Puerto de Ancud y el otro en la zona sur-este de la Isla de Chiloé, en torno la zona de Quellón.

En Chile las capturas mediante trampas y buzos se realiza a las siguientes especies: Jaiba Marmola, Jaiba Peluda, Jaiba Mora, Jaiba Patuda, Jaiba Remadora y Jaiba Reina.^{64, 75, 134}

Loco

Concholepas concholepas (Muricidae)

Distribución geográfica

El loco se encuentra desde las costas del Perú, Callao (Isla los Lobos), hasta el Cabo de Hornos y Estrecho de Magallanes en Chile. También se encuentra en Islas Juan Fernández.^{38, 40, 134}

Aspectos Biológicos

Alcanza un diámetro de 15 a 16 cm.

Es una especie con ciclo de vida bento-pelágica.

Muestra fertilización interna vía copulación. Hembras depositan huevos en forma de cápsulas que se adhieren al sustrato rocoso. Esta oviposición ocurre durante el año alcanzando un máximo de posturas en los meses de enero-febrero y mayo-julio. La eclosión de estos huevos ocurre entre 36 y los 128 días luego de la postura.

El ciclo de vida del loco se caracteriza por poseer un estado larval planctónico de larga existencia e independiente. Luego de un proceso de metamorfosis larval y asentamiento, el loco forma parte del bentos de la zona intermareal y submareal en donde se comporta como especie de movimientos lentos, ostentadora de una concha calcárea y completamente carnívora.^{38, 69, 174}

Aspectos Alimenticios

Es un carnívoro que tiene gran impacto sobre comunidades de zona intermareal y submareal rocosa. Esta especie se alimenta de moluscos bivalvos como los choros, crustáceos como los cirrípedios (picorocos) y decapados y también depreda a los tunicados (piures).^{174, 178}

Es depredado por el hombre, los chungungos (*Lontra felina*), las estrellas de mar, peces como el pejesapo (*Syciases sanguineus*), pejeperros (*Semicossyphus maculatus*) y la vieja negra (*Graus nigra*).^{65, 66, 174}

Pesquería del Loco

Acceso:

Concholepas concholepas es restringido en el territorio nacional y posee vedas de extracción.¹⁰⁰

Arte de pesca:

Es extraído en su totalidad por el sector artesanal mediante buceo.

Observaciones

El loco es marisco tradicional en Chile y constituye gran importancia económica tanto para mercados nacionales como internacionales. La gran demanda de

este último, generó una presión de pesca que obligó la clausura total de captura. Hoy debido al establecimiento de las Áreas de Manejo y Explotación este recurso podría tener índices de mejoramiento pero a la fecha el estado del stock de *C. concholepas* es incierto. ^{37, 38, 98, 99, 145, 178}

Glosario

- **Abisal:** La zona del fondo marino entre los 4000 y 6000 metros de profundidad
- **Afótico:** Sin luz, el área del océano sin la presencia de luz solar.
- **Anfípodo:** Crustáceo comprimido lateralmente.
- **Asentamiento:** Proceso durante el cual larvas de un individuo se establecen en un sitio para formar un nuevo adulto.
- **Batimetría:** Se refiere a la información de medidas tomadas en el agua a diferentes profundidades.
- **Bentónico:** Organismos que viven en o sobre el fondo marino.
- **Bentos:** animales (y plantas) asociadas con el fondo marino. Subdivididos en epifauna- en el suelo marino (Ej. estrellas de mar, algunos camarones) e infauna- en los sedimentos (almejas, poliquetos.)
- **Biomasa:** Peso (gr., Kg., ó ton) de materia viva, habitualmente expresado como peso seco por unidad de superficie.
- **Bycatch:** Organismos capturados por artes de pesca que no son el objetivo de las pesquerías.
- **Caudal:** La cola o el extremo posterior de un organismo.
- **Cefalópodos:** Clase de moluscos como los pulpos y calamares.
- **Cefalotórax:** La unión entre la cabeza y el tórax de un arácnido o crustáceo.
- **Cetáceos:** Orden de mamíferos que contienen ballenas y delfines.
- **Competencia:** La interacción negativa entre organismos por recursos que son necesarios y escasos.
- **Copépodos:** Crustáceos pelágicos pequeños (microscópicos).
- **Crustáceos:** Clase de artrópodos donde se encuentran las jaibas, las langostas y otras especies de invertebrados.
- **CTP:** Cuota total permisible
- **Demersal:** Organismo que vive asociado al fondo marino.

- **Densidad:** En biología, es el número de individuos por la unidad de área
- **Detritus:** Partículas que resultan de la descomposición de plantas o animales.
- **Diversidad de especies:** En ecología es una medición numérica que combina el número de especies en un área con abundancia relativa.
- **Ecología:** El estudio científico de las interacciones de los organismos con su medioambiente. Disciplina de la biología que busca explicar la abundancia y distribución de organismos vivos.
- **Ecosistema:** Es el ambiente físico (abiótico) y la comunidad biológica funcionando como un sistema.
- **Eclosión:** Proceso mediante el cual las larvas abandonan el huevo, iniciando una vida libre.
- **Eddies:** Movimientos circulares de agua dentro de una corriente producidos generalmente por obstáculos.
- **Energía:** Capacidad de realizar trabajo.
- **Equinodermos:** Grupo de invertebrados que se componen de especies como erizos, estrellas de mar, entre otras.
- **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.
- **Familia:** Grupo taxonómico (ver taxonomía.).
- **Gastrópodos:** Clase de moluscos como los caracoles, locos, lapas.
- **Hábitat:** Territorio en el cual una especie o grupo de especies encuentran las condiciones adecuadas para su desarrollo.
- **Ictiología:** Rama de la zoología dedicada al estudio de los peces.
- **Invertebrados:** Animales sin columna vertebral.
- **Intermareal:** Zona entre la alta y la baja marea.

- **Larva:** Un estado de vida independiente del adulto, morfológicamente diferente de un animal que se desarrolla de un huevo o cigoto fertilizado. En ambiente marino en general las larvas son planctónicas.
- **Marea:** El levantamiento o caída periódica de la superficie de agua en los océanos causados por las fuerza de atracción gravitacional entre el sol y la luna y por la rotación de la tierra.
- **Migración:** Movimientos periódicos de los animales de un lugar a otro.
- **Necton:** Animales grandes, activos nadadores capaces de locomoción independiente de las corrientes
- **Nerítica:** Se refiere a la provincia de aguas pelágicas que cubre la plataforma continental (hasta 200 metros de profundidad.)
- **Niño, el:** Fenómeno en el cual se produce un calentamiento del océano Pacífico debido a cambios meteorológicos a gran escala. Concomitante 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:** Clasificación de los organismos según el tipo de alimentación; en general, se reconocen productores primarios herbívoros, carnívoros primarios, secundarios, etc.
- **Oceánica:** Provincia pelágica situada mas allá de la plataforma continental.
- **Oceanódromo:** Animal que está relacionado a la provincia oceánica.
- **Pelágico:** Organismos que ocurren en la columna de agua; área del mar abierto de los océanos.
- **Plataforma continental:** La extensión submarina del continente hasta los 200 metros de profundidad.
- **Plancton:** Son organismos pequeños, nadadores débiles con escasa o nula capacidad de locomoción horizontal (contra la corriente) pero a menudo de considerables habilidades para nadar verticalmente.
- **Población:** Todos los individuos de una especie biológica en una área en particular.

- **Poliquetos:** Clase de anélidos (gusanos segmentados), la gran mayoría son marinos.
- **Poríferos:** Grupo de invertebrados. Se caracterizan por poseer poros y conocidos como las esponjas.
- **Predador:** Animal que consume otros animales.
- **Producción primaria:** Razón de la formación de nutrientes orgánicos de sustancias inorgánicas.
- **Quela:** Apéndice en forma de pinza de algunos crustáceos.
- **Reclutamiento:** La incorporación de nuevos individuos (juveniles) a la población.
- **Red de arrastre:** Arte de pesca en el cual una gran red de forma cónica se arrastra por el fondo marino en la búsqueda de peces u otros organismos de vida marinos.
- **Sobre-explotación:** Punto en el cual la capacidad de las capturas exceden el ritmo de reposición de la población produciendo el colapso de ella y la incapacidad de mantener una pesca sustentable.
- **Somero:** Casi en la superficie o muy próximo a ella. Relativo a los fondos poco profundos.
- **Submareal:** Zona que se extiende desde la línea de la marea baja a la orilla externa de la plataforma continental.
- **Sustrato:** Soporte sobre el que asientan animales o vegetales.
- **Stock:** Define la abundancia de una población aislada en términos reproductivos en tiempo y espacio; unidad básica del manejo en las pesquerías.
- **Sustentable:** Relacionado a los métodos de extracción o de utilización de recursos para que estos recursos no sean agotados o dañados permanentemente.
- **Taxonomía:** Ciencia que describe y clasifica a los animales y plantas.
- **Vertebrados:** Animales que tienen esqueleto con columna vertebral, cráneo y sistema nervioso centralizado

Referencias Bibliográficas

1. Acuña, E., Villarroel, J.C. & Grau, R. 2002. Fauna íctica asociada a la pesquería de pez espada (*Xiphias gladius* Linnaeus). *Gayana* 66: 263-267.
2. Acuña, E., Pérez, E., Berrios, M., Cid, L.; Moraga, J., Mujica, A. & Alarcón, R. 2000. Evaluación Directa de Camarón Nailon entre la II y VIII regiones, 1999. Informe Final Proyecto FIP 99-08. 167 Pp.
3. Acuña, E. 2001. Evaluación directa de Camarón Nailon entre la II y VIII regiones, 1999. Informe Final Proyecto FIP 2001-05. 151Pp.
4. Acuña, E., Berrios, M., Cid, L., Díaz, C., Moraga, S., Mujica, A., Olivares, J. & Roa, R. 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, 104 Pp.
5. Aguayo, M. 1994. Biology and fisheries of Chilean hakes (*M. gayi* and *M. australis*). En: Alheit, J. & Pitcher, T.J. (eds.), Hake, Biology, Fisheries and Markets, Fish and Fisheries Series, Vol. 15, Chapman and Hall, Londres.
6. Aguayo, M., Pool, H., Zuleta, A. & Paya, I. 1999. Investigación CTP congrio dorado 1999. Informe Técnico IFOP-SUBPESCA
7. Alcock, J. 2001. *Animal Behavior* (7 ed.). Sinauer Associates, 543 Pp.
8. Andrew, N.L., Agatsuma, Y., Ballesteros, E., Bazhin, A.G., Creaser, E.P., Barnes, D.K.A., Botsford, L.W., Bradbury, A., Campbell, A., Dixon, J.D., Einarsson, S., Gerring, P.K., Hebert, K., Hunter, M., Hur, S.B., Johnson, C.R., Juino-Menez, M.A., Kalvass, P., Miller, R.J., Moreno, C.A., Palleiro, J.S., Rivas, D., Robinson, S.M.L., Schroeter, S.C., Steneck, R.S., Vadas, R.L., Wooddy, D.A., Xiaoqi, Z. 2002. Status and management of world sea urchin fisheries. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 40: 343-425.
9. Angel, A. & Ojeda, F.P. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. *Marine Ecology Progress Series* 217: 81-91.
10. Antezana, T., Fagetti, E. & López, M.T. 1965. Observaciones bioecológicas en decápodos comunes de Valparaíso. *Revista de Biología Marina* 12: 1-60.

11. Arancibia, H., Cubillos, L., Remmaggi, J. & Alarcón, R. 1994. Determinación de la talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la sardina común, *Strangomera bentincki* (Norman 1936), del área de Talcahuano, Chile. *Biología Pesquera* 23: 11-17.
12. Arcos, D.F. 1998. *Biología y ecología del Jurel en aguas chilenas*. Instituto de Investigación Pesquera SA. Talcahuano, 212 pp.
13. Arcos, D.F. & Grechina, A.S. 1994. *Biología y Pesca del Jurel en el Pacífico Sur*. Instituto de Investigación Pesquera SA. Talcahuano, 203 pp.
14. Arcos, D.F., Cubillos, L. & Núñez, S.P. 2001. The jack mackerel fishery and El Niño 1997-98 effects off Chile. *Progress in Oceanography* 49: 597-617.
15. Bahamonde, R., Canales, C., Barbieri, M.A., Leiva, B., Arana, P., Guerrero, A., Ahumada, M., Melo, T., Queirolo, D., Hurtado, C., Galvez, P., Palma, S., Molina, E. & Silva, N. 2003. Evaluación directa del Langostino Colorado y Langostino Amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2002. Informe Final Proyecto. FIP 2002-06, 229 pp.
16. Bahamonde R., Canales, C., Barbieri M. A., Leiva B., Arana P., Palma S. & Melo T. 2002. Evaluación directa de Langostino Colorado y Langostino Amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2001. Informe Final Proyecto. FIP 2001-06, 202 Pp.
17. Barbieri, M.A., Canales C., Leiva B., Bahamonde R., Penailillo T., Pool H. & Montenegro C. 2001. Evaluación directa del langostino colorado de I a IV regiones, 1999. Informe Final Proyecto. FIP 99-30, 170 Pp.
18. Barbieri, M.A. & Donoso, J.M. 1996. Evaluación indirecta del stock de pez espada en las Regiones I a X. FIP 94-29, 83 Pp.
19. Barbieri, M.A., Yáñez, E., Ariz, L. & González, A. 1990. La pesquería del pez espada: tendencias y perspectivas. En: Barbieri, M.A. (ed.) *Perspectivas de la Actividad Pesquera en Chile*, Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, pp. 195-214.
20. Barría, P. 1998. Evaluación del stock de anchoveta zona norte de Chile. Informe Técnico. Instituto de Fomento Pesquero.
21. Barria, P., Zuleta, A., Bohm, G., Catasti, V., Barbieri, M.A., Yáñez, E., González, A., Nieto, K., Silva, C. & Espíndola, F. 1999. Análisis de la dinámica del patrón de explotación de la flota cerquera en la zona norte y su relación con el medio ambiente. Informe final proyecto. FIP 96-03, 78 Pp.

22. Barría, P., Zuleta, A. & Gili, R. 1998. Bases biológicas para prevenir la sobreexplotación de sardina común y anchoveta. FIP-IT 96-12, 159 Pp.
23. Barria, P.M., Böhm M.G., Aranis A., Gili R., Donoso M. & Rosales S. 1999. Evaluación indirecta de la variabilidad común y anchoveta en la zona centro sur. Informe Final Proyecto. FIP 97 – 10, 117 Pp.
24. Barría, P., Böhm, M.G., Aranis, A., Gili, R., Donoso, M. & Rosales, S. 1999. Evaluación indirecta de variabilidad crecimiento de sardina común y anchoveta. FIP-IT 97-10, 255 Pp.
25. Bernal, P.A., Oliva, D., Aliaga, B. Morales, C. 1999. New regulations in Chilean fisheries and Aquaculture: ITQ's and territorial users rights. *Ocean & Coastal Management* 42: 119-142.
26. Bostford, L. W., Castilla, J.C. & Peterson, C.H. 1997. The management of fisheries and marine ecosystem. *Science* 277: 509-515.
27. Buschmann, A.H., García, C., Ezpinoza, R., Filún, L. & Vásquez, J. Sea urchin and kelp (*Macrocystis pyrifera*) interaction in protected areas in southern Chile. En: Lawrence J.M., (ed) *Echinoderms*, CRC press (en prensa).
28. Bustamante, R. & Castilla, J.C. 1987. The shell fisheries in Chile: an analysis of 26 years of landings. *Biología Pesquera* 16: 79-97.
29. Bückle, L.F., Guisado, C., Tarifeño, E., Zuleta, A., Córdova, L. & Serrano, C. 1975. Biological studies on the Chilean sea urchin *Loxechinus albus* (Molina) (Echinodermata: Echinoidea). IV. Maturation cycle and seasonal changes in the gonad. *Ciencias Marinas* 5: 1-18.
30. Bykov, V.P., 1983. *Marine fishes: chemical composition and processing properties*. Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 333 Pp.
31. Castilla, J.C. 1976. Parques y reservas marítimas: Creación, probables localizaciones y criterios básicos. *Medio Ambiente* 5:190-215
32. Castilla, J.C. 1996. La Futura red Chilena de Parques y Reservas Marinas y los conceptos de conservación, preservación y manejo en la legislación nacional. *Revista Chilena de Historia Natural* 69:253-270
33. Castilla, J.C. & Moreno C. 1982. Sea urchins and *Macrocystis pyrifera*: an experimental test of their ecological relations in southern Chile. En: Lawrence J.M., (ed) *Echinoderms: Proceedings of the International Echinoderm Conference, Tampa Bay, , Balkema Rotterdam*, 257-263 Pp.

34. Castilla, J.C. & Moreno, C. 1976. Expedición a Chile: guía para reconocimiento y observación de peces de Chile. Editorial Nacional Gabriela Mistral, Santiago, 120 Pp.
35. Castilla, J.C. 1995. The sustainability of natural renewable resources as viewed by an ecologist and exemplified by the fishery of the mollusk *Concholepas concholepas* in Chile. En: M. Munasinghe & W. Shearer (eds.), Defining and Measuring Sustainability. The United Nation University and the World Bank, Washington, D.C., 153-159 Pp.
36. Castilla, J.C. 1999. Coastal marine communities: trends and perspectives from human-exclusion experiments. Trends in ecology and evolution. TREE 14 (7):280-283.
37. Castilla, J.C. & Durán, R. 1985. Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). Oikos 45: 391-399.
38. Castilla, J.C. & Guíñez, R. 2000. Disjoint geographical distribution of intertidal and nearshore benthic invertebrates in the Southern Hemisphere. Revista Chilena de Historia Natural 73: 585-603.
39. Castilla, J.C. 2000. Roles of experimental marine ecology in coastal management and conservation. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 250: 3-21.
40. Castilla, J.C. 1997. Chilean resources of benthic invertebrates: Fishery, collapses, stock rebuilding and the role of coastal management areas and national parks. Developing and sustaining world fisheries resources. The state of science and management. 130-135 Pp.
41. Castillo, J., Córdova, J., Saavedra, A., Espejo, M., Gálvez, P., Barbieri, M.A., Osses, J., Reyes, H., Arraigada, G., Barría, P., Gili, R., Oliva, E. & Brieba, C. 2002. Evaluación del reclutamiento de anchoveta en la I y II regiones, temporada 2001 – 2001. Informe Final Proyecto. FIP 2001 – 11, 207 Pp.
42. Castillo, J., Blanco, J. L., Braun, M., Reyes, H & Robotham, H. 1994. Evaluación directa del stock de sardina española, anchoveta y jurel (I a IV regiones). Informe final FIP 93-01, 108 Pp.
43. Castillo, J., Saavedra, A., Espejo, M., Córdova, J., Gálvez, P., Barbieri, M.A., Núñez, S., Ortiz, J., Véjar, F., Arraigada, G., Barría, P., Gili, R., Rebolledo, H. & Cubillos, L. 2003. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, año 2002. Informe Final Proyecto. FIP 2001-13, 451 Pp.

44. Cerda, G. & Wolff, M. 1993. Feeding ecology of *Cancer polyodon* in La Herradura Bay, northern Chile. 2. Food spectrum and prey consumption. Marine Ecology Progress Series 100: 119-125.
45. Céspedes, R., Techeira, C., Blanco, J., Ojeda, V., Miranda, H., Almonacid, E. & Cerna, F. 1996. Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la XII Región. FIP-IT 94-24, 112 Pp.
46. Claude, M., 1997. Una vez más la Miseria. Es Chile un país sustentable? Lom Ediciones, Santiago, 216 pp.
47. Cohen, D.M., Inada, T., Iwamoto, T. & Scialabba, N. 1990. FAO species catalogue. Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO Fish. Synop. 10 (125). 442 Pp.
48. Collette, B.B. 1995. Xiphiidae. Peces espada. En: Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E. & Niem, V., (eds.) Guía FAO para la identificación de especies para fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. 3 FAO, Roma, 1651-1652 Pp.
49. Contreras, C.D. 2000. Talla de primera madurez sexual, fecundidad y datos biométricos de las jaibas hembras *Cancer edwardsi* y *Cancer coronatus* en las zonas de Calbuco y Maullín, X Región. Tesis. UACH. Fac. de Pesquerías y Oceanografía. Esc. Ingeniería en Pesca, 76 pp.
50. Contreras, S. & Castilla, J.C. 1987. Feeding behavior and morphological adaptations in two sympatric sea urchins species in Central Chile. Marine Ecology Progress Series 38: 217-224.
51. Córdova, J., Barbieri, M.A., Espejo, M., Núñez, S., Ortiz, J. & Catasti, V. 2002. Evaluación hidroacústica de Jurel en la ZEE, marzo 2001. Informe Final Proyecto. FIP 2001-02, 330 Pp.
52. Cowen, R. K. 1990. Sex changes and life history patterns of the Labrid, *Semicossyphus pulcher*, across and environmental gradient. Copeia 3: 787-795.
53. Cubillos, L.A. & Arcos, D.F. 2002. Recruitment of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off central-south Chile in the 1990s and the impact of the 1997-1998 El Niño. Aquatic Living Resources 15: 87-94

54. Cubillos, L.A., Alarcón, R. & Brante, A. 1999. Empirical estimates of natural mortality for the Chilean hake (*Merluccius gayi*): evaluation of precision. *Fisheries Research* 42: 147-153.
55. Cubillos, L.A., Bucarey, D.A. & Canales, M. 2002. Monthly abundance estimation for common sardine *Strangomera bentincki* and anchovy *Engraulis ringens* in the central-south area off Chile (34-40°S). *Fisheries Research* 57: 117-130.
56. Cubillos, L., Canales, M., Bucarey, D., Rojas, A. & Alarcón, R. 1999. Época reproductiva y talla media de primera madurez sexual de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el período 1993-1997, en la zona centro-sur de Chile. *Investigaciones Marinas, Valparaíso* 27: 73-85.
57. Cubillos, L., Arcos, D.F., Bucarey, D.A. & Canales, M.T. 2001. Seasonal growth of small pelagic fish off Talcahuano, Chile (37°S, 73°W): a consequence of their reproductive strategy to seasonal upwelling? *Aquatic Living Resources* 14: 115-124.
58. Cubillos, L., Canales, M., Hernández, A., Bucarey, D., Vilugrón, L., Miranda, L. 1998. Poder de pesca, esfuerzo de pesca y cambios estacionales e interanuales en la abundancia relativa de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el área frente a Talcahuano, Chile (1990-97). *Investigaciones Marinas, Valparaíso* 26: 3-14.
59. Dayton, P.K. 1985. The structure and regulation of some South American kelp communities. *Ecological Monographs* 55: 447-468.
60. Dayton, P.K. 1998. Reversal of the burden of proof in fisheries management. *Science* 279: 821-822.
61. Donoso, M. & Cerna, F. 1999. Investigación situación pesquerías pelágicas mayores. Informe Técnico, IFOP, Valparaíso.
62. Duran R., Castilla J. & Oliva D. 1987. Intensity of human predation on rocky shores at Las Cruces in Central Chile. *Environmental Conservation* 14: 143-149.
63. Fernández, C. & Oyarzún, C. 2001. Trophic variations of the Chilean croaker *Cilus gilberti* during the summer period 1997-98 (Perciformes, Sciaenidae). *Journal of applied Ichthyology* 17: 227-233.
64. Fernández, M & Castilla, J.C. 1997. The Chilean artisanal stone crab (*Homolaspis plana*) Fishery: catch trends in open access zones and the effect of management areas in central Chile. *Journal of Shellfish Research* 16: 371-377.

65. Fuentes, H.R. 1981. Feeding habit of *Semicossyphus maculatus* (Labridae) in Coastal water of Iquique in northern Chile. Japanese Journal of Ichthyology 27: 309-315.
66. Fuentes, H.R. 1982. Feeding habits of *Graus nigra* (Labridae) in coastal waters of Iquique in northern Chile. Japanese Journal of Ichthyology 29: 95-98.
67. Frimodt, C., 1995. Multilingual illustrated guide to the world's commercial coldwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England, 215 Pp.
68. Froese, R. & Pauly, D. Editors. 2003. FishBase. World Wide Web electronic publication.
69. Gallardo, C. 1973. Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Brugiere). M.N.H.N. Publicación ocasional 16: 3-16.
70. Garth, J., 1957. The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Reports Lund University Chile Expedition 1948-49. Vol. 20. Lunds Univ. Arsskr. Avd. 2. 53: 1-127.
71. Gatica, C. & Cubillos, L. 2002. Análisis de las tasas de captura de jurel (*Trachurus symmetricus*) en la zona centro-sur de Chile (1987-1999). Investigaciones Marinas, Valparaíso 30: 45-56.
72. Gaughan D.J., Fletcher W. J. & McKinlay J. P. 2002. Functionally distinct adult assemblages within a single breeding stocks of the sardine, *Sardinops sagax*: management units within a management unit. Fisheries Research 59: 217-231.
73. Gebauer, P. & Moreno, C. 1995. Experimental validation of the growth rings of *Loxechinus albus* (Molina, 1782) in southern Chile (Echinodermata: Echinoidea). Fisheries Research 21: 423-435.
74. González, L., Castilla, J.C. & Guisado, C. 1987. Effect of larval diet and rearing temperature on metamorphosis and juvenile survival of the sea urchin *Loxechinus albus* (Molina, 19782) (Echinodermata: Echinoidea). Journal of Shellfish Research. 6: 109-115.
75. González, J., Olguín, A., Figueroa, E., Miranda, H., Jerez, G. & Cortes, C. 1998. Análisis del la pesquería de los recursos Lapa, Jaiba y Pulpo de la II y IV regiones. Informe Final Proyecto. FIP 96-48, 230 Pp

76. Guisado, C. & Castilla, J.C. 1987. Historia de vida, reproducción y avances en el cultivo del erizo comestible chileno *Loxechinus albus* (Molina, 1782) (Echinoidea, Echinidae). En: P. Arana, (ed.) Manejo y Desarrollo Pesquero, Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso 59-68 Pp.
77. Grant, W.S., Clark A.M. and Bowen B.W., 1998. Why restriction fragment length polymorphism analysis of mitochondrial DNA failed to resolve sardine (*Sardinops*) biogeography: insights from mitochondrial DNA cytochrome b sequences. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 55: 2539-2547.
78. Grechina, A.S. 1998. Historia de investigaciones y aspectos básicos de la ecología del jurel (*Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols)) en alta mar Pacífico Sur. En: Arcos, D. (ed.), Biología y Ecología del Jurel en Aguas Chilenas. Instituto de Investigación Pesquera, Talcahuano, Chile, pp. 11-34.
79. Grove, J.S. & Lavenberg, R.J. 1997. The fishes of the Galápagos Islands. Stanford University Press, Stanford. 863 Pp.
80. Heemstra, P.C. 1995. Serranidae. Meros, serranos, guasetas, enjambres, baquetas, indios, loros, gallinas, cabrillas, garropas. En: W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter & V. Niem. (eds.) Guía FAO para Identificación de Especies para los fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Roma 1565-1613 Pp.
81. Henríquez, G. & Bahamonde, N. 1976. Clave de identificación y datos ecológicos de jaibas y pancoras frecuentes en las pescas comerciales de Chile. Serie Investigaciones Pesqueras. IFOP 21:1-73.
82. Hernández, C.E., Nelly, P.E., Pulgar, J.M., Ojeda, F.P. & Bozinovic, F. 2002. Water fluctuations and territoriality in the intertidal zone: two possible explanations for the elevational distribution of body size in *Graus nigra*. Journal of Fish Biology 61: 472-488.
83. Hureau, J.C. 1985. Family Notothenidae - Antarctic rock cods In W. Fischer and J.C. Hureau (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Southern Ocean (Fishing areas 48, 58 and 88) (CCAMLR Convention Area). Rome, FAO. Vol. 2. 323 – 385 Pp.
84. Jackson, J.B.C. et al. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science 293: 629-638.
85. Jaksic, F. 1996. Ecología de los vertebrados de Chile. Segunda edición. Ediciones Universidad Católica de Chile. 262 Pp.

86. Jaramillo J. 1989. Aspectos morfológicos tróficos-adaptativos, de las especies chilenas del género *Genypterus* Philippi 1857 (Osteichthyes, Ophidiidae). Tesis. UACH. Facultad de Ciencias, Escuela de Graduados 83 pp.
87. Jennings, S., Kaiser, M.J. & Reynolds, J.D. 2001. Marine Fisheries Ecology. Blackwell Science, Oxford, 417 pp.
88. Jerardino, A., Castilla, J.C., Ramírez, J.M. & Hermosilla, N. 1992. Early coastal subsistence patterns in central Chile. A systematic study of the marine-invertebrate fauna from the site of Curaumilla – I. Latinamerican Antiquity 3: 43-62.
89. Kailola, P.J., Williams, M.J., Stewart, P.C., Reichelt, R.E., McNee, A. & Grieve, C. 1993. Australian fisheries resources. Bureau of Resource Sciences, Canberra, Australia 422 Pp.
90. Larraín, A. 1975. Los equinodermos regulares fósiles y recientes de Chile. Gayana Zoológica 35: 1-189.
91. Lillo, S.V., Córdova, J. & Rojas, M. 1998. Evaluación hidroacústica y distribución espacial del stock de merluza común. Informe final proyecto. FIP 97-12, 125 Pp.
92. Lillo, S.V., Céspedes, R., Ojeda, V., Balbontín, F., Aguayo, M., Adasme, L. & Saavedra, A. 2001. Evaluación acústica del stock desovante de merluza del sur en aguas exteriores. Informe Final Proyecto. FIP-IT 2000-14, 108 Pp.
93. Lillo, S.V., Ojeda, V., Céspedes, R., Balbontín, F., Saavedra, A., Bravo, R., Adasme, L. & Rojas, M. 2002. Evaluación hidroacústica de merluza del sur y merluza de cola, 2001. Informe Final Proyecto. FIP 2001-19, 148 Pp.
94. Lillo, S.V., Núñez, S., Ojeda, V., Balbontín, F., Braun, M., Tascheri, R., Saavedra, A., Bravo, R., Ortiz, J., Torres, P., Cubillos, L. & Olivares, J. 2002. Evaluación hidroacústica de Merluza común. Informe Final Proyecto. FIP 2001-18, 326 Pp.
95. Mann G. 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Instituto de investigaciones veterinarias. Santiago, Chile. 342 Pp.
96. Medina, M. F. & Arancibia, H. 2002. Dinámica trófica del Jurel (*Trachurus Symmetricus murphyi*) en el norte de Chile. Investigaciones Marinas, Valparaíso 30: 45-55.

97. Medina, M. F. & Arancibia, H. 1998. Selectividad por el tamaño de las presas en el Jurel (*Trachurus symmetricus murphyi*) y la caballa (*Scomber japonicus*) del norte de Chile. Revista Investigaciones Científicas Tecnológicas, Serie Ciencias Marinas 4: 35-41.
98. Miranda, H., Young, Z., Vera, C. & González, H. 1998. Monitoreo de la pesquería del recurso loco a nivel nacional, 1997. Informe Final Proyecto. FIP 97-26, 130 Pp.
99. Miranda, H., Young, Z., Vera, C. & González, H. 1999. Monitoreo de la pesquería del recurso loco. Informe Final Proyecto. FIP 98-04, 125 Pp.
100. Moreno, C. & Fedele, A. 2002. Ecosistemas marinos y del borde costero. En: Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile 2002. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile 251-295 Pp.
101. Moreno, C. 1972. Nicho alimentario de la "vieja negra" (*Graus nigra*, Phillipi) (Osteichthyes, Labridae). Nota Mensual Museo Nacional de Historia Natural, Santiago 16: 5-6.
102. Moreno, C. & Reyes, A. 1989. Densidad de *Concholepas concholepas* en la Reserva Marina de Mehuín: evidencias de fallas en el reclutamiento. Biología Pesquera 17: 31-38.
103. Moreno, C., Rivas, D., Zuleta, A., Miranda, H. & Robotham, H. 1993. Investigación modelo de manejo recurso "Loco". Informe Técnico UACH-Subsecretaría de Pesca 25 Pp.
104. Moreno, C., Asencio, G. & Ibáñez, S. 1993. Patrones de asentamiento de *Concholepas concholepas* (Mollusca:Muricidae) en la zona intermareal rocosa de Valdivia, Chile. Revista Chilena de Historia Natural 66: 93-101.
105. Moreno, C., Asencio, G., Duarte, W.E., & Marín, V. 1998. Settlement of the muricid *Concholepas concholepas* (Brugiere) and its relationship with El Niño and coastal upwellings in southern Chile. Marine Ecology Progress Series 167: 171-175.
106. Moreno, C. A., Duarte W.E. & Zamorano J.H.. 1979. Variación latitudinal del número de especies de peces en el sublitoral rocoso: una explicación ecológica. Archivo de Biología y Medicina Experimental 12: 169-178.
107. Muñoz, A.A. & Ojeda F.P. 1997. Feeding guild structure of a rocky intertidal fish assemblage in central Chile. Environmental Biology of Fishes 49: 471-479.

108. Muñoz, A.A. & Ojeda, F.P. 1998. Guild structure of carnivorous intertidal fishes of the Chilean coast: implications of ontogenic dietary shifts. *Oecología* 114: 563-573.
109. Muss, B.J. & Nielsen, J.G. 1999. Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark 340 pp.
110. Nakamura, I., Inada, T., Takeda, M. & Hatanaka, H. 1986. Important fishes trawled off Patagonia. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo. 369 Pp.
111. Nakamura, I. 1997. Xiphiidae. Swordfishes. En: Carpenter, K.E. & Niem V., (eds.) Identification Guide for Fishery Purposes. The western central Pacific.
112. Navarrete, S. & Castilla, J.C. 1993. Predation by Norway rats in the intertidal zone of central Chile. *Marine Ecology Progress Series* 92: 187-199.
113. Núñez, M.L. & Vásquez, J. 1987. Spatial distribution and trophic observations of fishes associated to a subtidal grove of *Lessonia trabeculata*. *Estudios. Oceanológicos* 6: 79-85.
114. Nybakken, J. 2001. Marine biology an ecological approach. Fifth edition. Benjamin Cummings 516 Pp.
115. Ojeda, F.P., Labra, F.A. & Muñoz, A.A. 2000. Biogeographic patterns of Chilean littoral fishes. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 625-641.
116. Olson, D. M., Dinerstein, E., Powell, G. & Wikramanayake, E. 2002. Conservation biology for the biodiversity crisis. *Conservation Biology* 16: 1-3.
117. Oyarzún, S.T., Marín, S.L. Valladares, C. & Iriarte, J.L. 1999. Reproductive cycle of *Loxechinus albus* (Echinodermata: Echinodea) in two areas of the Magellan region (53°S, 70-72°W), Chile. *Scientia Marina* 63: 439-449.
118. Orensanz, J.M.L., Armstrong, J., Armstrong, D. & Hilborn, R. Crustacean resources are vulnerable to serial depletion- the multifaceted decline of crab and shrimp fisheries in the Greater Gulf of Alaska. *Review of Fish Biology and Fisheries* 8: 117-176.
119. Palma, A & Ojeda F.P.. 2002. Abundance, distribution, and feeding patterns of temperate reef fish in subtidal environments of the Chilean Coast: the importance of understory algal turf. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 189-200.

120. Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. & Torres, F.Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279: 860-863.
121. Pauly, D., Christensen, V., Guenette, S., Pitcher, T.J., Sumaila, U.R, Walters, C.J., Watson, R. & Zeller, D. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418: 689-695.
122. Pauly, D. & Christensen, V. 1995. Primary production required to sustain global fisheries *Nature* 374: 255-257
123. Pauly, D., Soriano-Bartz, M. & Palomares, M.L.D. 1993. Improved construction, parameterization and interpretation of steady-state ecosystem models. In D. Pauly and V. Christensen (eds.) *Trophic models of aquatic ecosystems*. ICLARM Conf. Proc. 26: 1-13.
124. Parrish, J.D., Serra, R. & Grant, W.S. 1989. The monotypic sardines, *Sardina* and *Sardinops*: their taxonomy, distribution, stock structure, and zoogeography. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 46: 2019-2036.
125. Paya, I.C., Ehrhardt, N. & Aguayo, M. 1998. Análisis del comportamiento de la merluza común con cuotas de captura constante. Informe Final Proyecto. FIP 96 – 31, 69 Pp.
126. Paya, I.C., Ehrhardt, N., Rubilar, P., Montenegro, C. & Espejo, V. 2000. Investigación CTP regionalizada de Merluza de cola, 2000. Informe Técnico IFOP-Subpesca.
127. Paya, I., Pool, H., Aguayo, M., Ojeda., V. & Céspedes, R. 2000. Estrategias de explotación en merluza de sur y congrio dorado en la zona sur austral bajo incertidumbre del tamaño y rendimiento sustentable del stock. Informe Final Proyecto. FIP-IT 97-14,
128. Paya, I., Rubilar, P. Pool, H., Céspedes, R., Reyes, H., Ehrhardt, N., Adarme, L. & Hidalgo, H. 2002. Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Informe Final Proyecto. FIP 2000-15, 163 Pp.
129. Paxton, J.R., Hoese, D.F., Allen, G.R. & Hanley, J.E. 1989. Pisces. Petromyzontidae to Carangidae. *Zoological Catalogue of Australia*, Vol. 7, Australian Government Publishing Service, Canberra, 665 Pp.
130. Pequeño, G., 1989. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. *Revista de Biología Marina, Valparaíso* 24: 1-132.

131. Pequeño, G. R. & Sáez S. 2000. Los peces litorales del archipiélago de Juan Fernández (Chile): endemismo y relaciones ictiogeográficas. *Investigaciones Marinas, Valparaíso* 28: 27-37.
132. Pequeño, G. R. 2001. El Bilagai *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1983, en la costa de Valdivia (Osteichthyes: Chelodactylidae). *Estudios Oceanológicos* 20: 23 – 28
133. Pérez, M.C., González, M.L. López, D.A. & Zuñiga, J. 1995. Cultivation of the erizo: an evaluation of eggs and postmetamorphic juveniles size selection. *Aquaculture International* 3: 364-369.
134. Pool, H., Montenegro, C., Canales, C., Barahona, N. & Vicencio, C. 1998. Análisis de la pesquería de jaiba en la X región. Informe Final Proyecto. FIP 96-35, 106 Pp.
135. Poulin, E., Palma, A., Germán, L., Narvaez, D., Pacheco, R., Navarrete, S.A. & Castilla, J.C. 2002a. Avoiding offshore transport of competent larvae during upwelling events: the case of the gastropod *Concholepas concholepas* in central Chile. *Limnology and Oceanography* 47: 1248-1255.
136. Poulin, E., Palma, A.T., Leiva, G., Hernández, E., Martínez, P., Navarrete, S.A. & Castilla, J.C., 2002b. Temporal and spatial variation in the distribution of epineustonic competent larvae of *Concholepas concholepas* along the central coast of Chile. *Marine Ecology Progress Series* 229: 95-104.
137. Quijada, P. & Cáceres, C. 2000. Patrones de abundancia, composición trófica y distribución espacial del ensamble de peces intermareales de la zona centro – sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 739 – 747.
138. Reck, G. 1984. The coastal fisheries in the Galapagos Islands, Ecuador: description and consequences for management in the context of marine environmental protection and regional development. Doctoral thesis, Kiel, Bremerhaven, 231 Pp.
139. Retamal, M.A. 1999. Decápodos de Chile. Biodiversity Center of ETI, multimedia Interactive Software. Centro ETI- Chile, Universidad de Concepción.
140. Retamal, M.A. 1981. Catálogo ilustrado de crustáceos decápodos de Chile. *Gayana Zoológica* 44: 1-110.
141. Roa R., Tapia, F., Cid, L., Quiñones, R., Ernst, B., Figueroa, D., Arancibia, H., Galleguillos R. & Retamal, M. A. 1997. Evaluación directa del stock de

- Langostino Colorado en la zona Centro Sur. Informe Final Proyecto. FIP 96-23, 141 Pp.
142. Roa, R., Tapia, F., Cid, L., López, M.I., Díaz, C. & Arancibia, H. 1999. Evaluación directa de Camarón Nailon entre la II y VIII región. Informe Final FIP 98-03, 138 Pp.
 143. Roa, R. & Tapia, F. 1998. Spatial differences in growth and sexual maturity between branches of a large population of squat lobster *Pleuroncodes monodon*. Marine Ecology Progress Series 167: 185-196.
 144. Roa, R. & Ernst, B. 1996. Age structure, annual growth, and variance of size-at-age of the shrimp *Heterocarpus reedi*. Marine Ecology Progress Series 137: 59-70.
 145. Robotham, H.V., Vera, C., Young, Z., Miranda, H., Zuleta, A., Rubilar, P., Moreno, C. & Vergara, L. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de loco a nivel nacional. Informe Final Proyecto. FIP 94-07, 169 Pp.
 146. Rosa, I.L. & Rosa, R.S, 1997. Systematic revision of the South American species of Pinguipedidae (Teleostei, Trachinoidei). Revista Brasileira Zoología 14: 845-865.
 147. Rubilar, P., Paya, I., Zuleta, A., Moreno, C., Balbontin, F., Reyes, H., Céspedes, R., Pool, H., Adarme, L. & Cuevas, A. 2002. Dinámica del reclutamiento de merluza del sur. Informe Final Proyecto. FIP 2000-13, 142 Pp.
 148. Rubilar, P.M., Céspedes, R., Ojeda, V., Adarme, L., Cuevas, A., Cerna, F. & Ojeda, G. 2000. Análisis de la condición biológica de los recursos de la merluza del sur y congrio dorado en aguas exteriores de la X, XI y XII regiones. Informe Final Proyecto. FIP 98-02.
 149. Schurmann, R.A., 1996. Snails, southern hake and sustainability: neoliberalism and natural resource exports in Chile. World Development 24: 1695-1709.
 150. Sepúlveda, A., Cubillos, L., Grechina, A., Vilugrón, L., Hernández, A., Miranda, L., Sobarzo, P., Serra, R., Braun, M., Böhm, G., Valenzuela, V., Galleguillos, R., Montoya, R. & Quiñones, R. 1996. Migración de jurel desde y hacia la ZEE de Chile central. FIP-IT 96-15 273 Pp.
 151. Sepúlveda A.O. 1998. Migración de jurel desde y hacia la ZEE de Chile central. Informe Final Proyecto. FIP 96-15, 256 Pp.

152. SERNAP. 1998. Anuario Estadístico de Pesca. 1998. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Servicio Nacional de Pesca. (SERNAP) (ed). 283 Pp
153. SERNAP. 1999. Anuario Estadístico de Pesca. 1999. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Servicio Nacional de Pesca. (SERNAP) (ed). 291 Pp.
154. SERNAP. 2000. Anuario Estadístico de Pesca. 2000. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Servicio Nacional de Pesca. (SERNAP) (ed). 194 Pp.
155. SERNAP. 2001. Anuario Estadístico de Pesca. 2001. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Servicio Nacional de Pesca. (SERNAP) (ed). 140 Pp.
156. Sielfeld, W. K. & Vargas, M. 1996. Composición y estructura de la ictiofauna demersal en la zona norte de Chile. Investigaciones Marinas, Valparaíso 24: 3 -17.
157. Sielfeld, W.K. 1997. Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I a IV regiones. Informe Final Proyecto. FIP 95-28, 119 Pp.
158. Smith-Vaniz, W.F., 1995. Carangidae. Jureles, pámpanos, cojinúas, zapateros, cocineros, casabes, macarelas, chicharros, jorobados, medregales, pez pilota. En W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guía FAO para Identificación de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome, 940 – 986 Pp.
159. Steffen, W.1975. Contribución al estudio biológico poblacional de *Homalaspis plana* Milne Edward y *Cancer edwardsi*. Bell en Mehuín (Crustacea, Decapoda). Medio Ambiente 1: 50-57.
160. Stuardo, J. 1979. Sobre la clasificación, distribución y variación de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789): un estudio de taxonomía beta. Biología Pesquera 12: 5-38.
161. Tegner, M.J. & Dayton, P.K. 1999. Ecosystem effects of fishing. Trends in Ecology and Evolution 14: 261-262.
162. Thorpe, A. & Bennett, E. 2001. Globalization and the sustainability of world fisheries: a view from Latin America. Marine Resource Economics 16: 142-164

163. Vargas, M., Fuentes, P., Hernandez, P., Olivares, A. & Rojas, P. 1999. Trophic relationships of five coastal fish in the subtidal area of northern Chile. *Revista de Biología Tropical* 47: 601-604.
164. Vásquez, J.A. 2001. Ecology of *Loxechinus albus*. En: Lawrence, J.M. (ed.), *Edible Sea Urchins: Biology and Ecology Developments in Aquaculture and Fisheries Science* Vol. 32, Elsevier Amsterdam, 161-175 Pp.
165. Vásquez, J.A. & Buschmann, A.H. 1997. Herbivore-kelp interactions in Chilean subtidal communities: a review. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 41-52.
166. Vásquez, J.A., Castilla, J.C. & Santelices, B. 1984. Distributional patterns and diets of four species of sea urchins in giant kelp forest (*Macrocystis pyrifera*) of Puerto Toro, Navarino Island, Chile. *Marine Ecology Progress Series* 19: 55-63.
167. Villegas, M.O. 2002. Utilización de hábitat por parte de *Lontra felina* (Molina, 1782) (Carnivora, Mustelidae) en la Isla Choros (Cuarta región de Chile) en relación con la abundancia y distribución de presas. Tesis para obtener el título de Biólogo Marino en la Facultad de Ciencias del Mar. Sede Coquimbo, 62 Pp.
168. Vitousek, P., Money, H., Lubchenco, J. & Melillo, J. 1997. Human domination of earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499
169. Watling, L. & Norse, E.A. 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: a comparison to forest clearcutting. *Conservation Biology* 12: 1180-1197.
170. Whitehead, P.J.P., Nelson, G.J. & Wongratana, T. 1988. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2 - Engraulidae. FAO Fish. Synop. 7(125): 2-579.
171. Wolff, M. & Soto, M. 1992. Population dynamics of *Cancer polyodon* in la Herradura Bay Northern Chile. *Marine Ecology Progress Series* 85: 69-81.
172. Wolff, M. & Aroca T. 1995. Population dynamics and fishery of the Chilean squat lobster *Cervimunida johni* Porter, (Decapoda, Galatheididae) off the coast of Coquimbo, northern Chile. *Revista de Biología Marina, Valparaíso* 30: 57-70.

173. Yáñez, E., Barbieri, M.A., Silva, C., Nieto, K. & Espíndola, F. 2001. Climate variability and pelagic fisheries in northern Chile. *Progress in Oceanography* 49: 581-596.
174. Zagal, C.R. & Hermosilla, C. 2001. Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. Editorial Quebecor World Chile S.A. 217 Pp.
175. Zuleta, A. & Moreno, C.A. 1997. Evaluación del stock de Sardina 1995, I y II Región, Informe Final Universidad Austral de Chile. Proyecto Bip N 20008294-00 Subsecretaria de Pesca.
176. Zuleta, A., Rubilar, P & Moreno, C.A. 1995. Investigación CTP. Congrio Dorado unidad de pesquería norte. Informe Final, Instituto de Ecología y Evolución. UACH- Subsecretaria de Pesca, 37 Pp.
177. Zuleta, A., Moreno, C., Rubilar, P & Guerra, J. 1998. Modelo de estrategias de explotación de Bacalao de profundidad bajo incertidumbre de tamaño y rendimiento sustentable del stock. Informe Final Proyecto. FIP 96-41, 158 Pp.
178. Zuleta, A., Rubilar, P., Moreno, C., Vergara & Asencio, G. 1997. Evaluación indirecta del stock del recurso Loco (*Concholepas concholepas*) a nivel nacional. Informe Final Proyecto. FIP 95-22, 155 Pp.
179. Zuleta A. & Moreno C. 1997. Evaluación del stock de sardina 1995, I y II Región. Informe Final. Universidad Austral de Chile. Proyecto BIP N.20082894-00, Subsecretaria de Pesca.
180. Zuleta, A., Rubilar, P & Moreno, C. 1995. Investigación CTP Congrio Dorado Unidad de Pesquería del Norte. Informe Final. Instituto de Ecología y Evolución. UACH-Subsecretaría de Pesca, 37 Pp.
181. Zuleta, A. & Young, Z. 1999. Investigación CTP bacalao de profundidad 47°LS, 2000. Informe Final, Instituto de Fomento Pesquero, 39 Pp.

Alejandro H. Buschmann

Biólogo Marino de la Universidad de Concepción, obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Biológicas mención Ecología en la Pontificia Universidad de Chile y en la actualidad se desempeña como Profesor Titular de La Universidad de los Lagos. El Dr. Buschmann ha realizado variados estudios en el campo de la ecología costera, cultivo de algas marinas y desarrollo de sistemas de cultivos ambientalmente sustentable para la acuicultura financiado por FONDECYT, FONDAP, FONDEF, IFS-Suecia, SAREC-Suecia, EULA-Italia entre otros. Su trabajo se encuentra publicado en revistas tales como Marine Ecology Progress Series, Journal of Phycology, Journal of applied Phycology, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Aquaculture, Aquacultural Engineering entre algunas. Además este investigador se ha desempeñado como Director de Investigación y Vicerrector Académico de la Universidad de Los Lagos, es miembro de comités editoriales de revistas de corriente principal, participa como evaluador de proyectos nacionales e internacionales, fue Miembro del Consejo de Tecnología de FONDECYT, es miembro de la Comisión Nacional de Acreditación de Postgrado, recibió el premio Silver Jubilee Award de la International Foundation for Science por su contribución a la ciencia, y es profesor adjunto de la Universidad de Connecticut.

Alejandro Pérez Matus

Biólogo Marino titulado en Florida Atlantic University, Florida EUA en el año 2002. Ha participado en investigaciones científicas tanto en Chile como en Estados Unidos integrando grupos de trabajo en destacados centros de investigación como Harbor Branch Oceanographic Institution, especialmente en aspectos relacionados con la ecotoxicología y repoblamiento de peces así como proyectos de microecología. Además se ha desempeñado como fotógrafo submarino, publicando fotografías en medios nacionales como internacionales. Actualmente se desempeña como Biólogo Marino encargado de proyectos de conservación marina en la Fundación Oceana (oficina de América del sur y Antártica.)

