



3. RECURSOS Y PESQUERÍAS DE PECES DEMERSALES

3.1 Introducción

Las pesquerías demersales que ocurren en la corriente de Humboldt tienen como principales recursos objetivos las siguientes especies:

- Merluza común (*Merluccius gayi gayi*)
- Besugo (*Epigonus (Xystramia) crassicaudus* (de Buen, 1959)),
- Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides* Smith, 1898)
- Raya volantín (*Dipturus chilensis* (Guichenot, 1848)).
- Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*)
- Alfonsino (*Beryx splendens*)
- Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)

La pesquería de **merluza común** es la principal y más antigua pesquería demersal de la zona centro-sur (29°10' S – 41°21,6' S) y está basada en la especie más abundante de la comunidad de peces demersales del ecosistema de Humboldt. Otro recurso importante en la pesca industrial de arrastre desarrollada en esta zona es el besugo, que es un pez mesobéntico pelágico (Parin, 1987).

La pesquería de **bacalao de profundidad** se realiza mediante una pesca de espinel artesanal entre el extremo de la zona norte y la zona centro sur de Chile; que corresponde al ecosistema de Humboldt y otra pesca de espinel industrial al sur del paralelo 47° S, que corresponde al ecosistema del Cabo de Hornos. La actividad extractiva se orienta a la población localizada a grandes profundidades (mayor que 600 m). La captura de bacalao de profundidad se exporta como producto congelado, principalmente el mercado japonés.

La pesquería de **rayas** se realiza con espinel artesanal y sus desembarques corresponden en más de un 90% a raya volantín, *Dipturus chilensis* (Guichenot, 1848) (nombre científico sinónimo *Raja flavirostris* Philippi, 1893) y en un porcentaje secundario *Raja trachyderma*. Ambas son procesadas para la obtención de las aletas pectorales, que son congeladas y exportadas a Europa y Asia.

En la pesca de arrastre industrial en aguas profundas se extraen dos recursos que tienen un alto valor comercial, el **orange roughy** y **alfonsino**. La explotación de estos recursos se inicia en 1999 cuando se comienza a explotar el orange roughy con redes de arrastre de fondo, donde el alfonsino se extraía como fauna acompañante. Posteriormente, el alfonsino se transforma en especie objetivo y se captura con red de arrastre de fondo durante todo el año. La captura de orange roughy y alfonsino se exporta en su totalidad como productos congelados al mercado americano y japonés, respectivamente.

La **merluza de cola** juvenil presenta hábitos pelágicos y es capturada principalmente por la flota cerquera, mientras que la fracción adulta posee hábitos demersales y es capturada por arrastre de media agua en la zona centro-sur y sur-austral. Por lo tanto, la merluza de cola se presenta en el ecosistema de Humboldt estacionalmente durante primavera-verano, cuando los individuos juveniles y adultos jóvenes (<70cm) migran

al norte de la zona centro-sur (Talcahuano) para alimentarse principalmente de eufáusidos. En esta oportunidad las merluzas son capturadas por embarcaciones cerqueras y arrastreras de media-agua.

3.2 Distribución y unidades de stock

La **merluza común** se distribuye en la plataforma continental entre 50 y 500 m de profundidad y entre los 23°39' S. y 47°0' S. Su distribución ha sido relacionada a la contracorriente subsuperficial de Chile y Perú (Corriente de Günther). Esta aguas (aguas ecuatoriales subsuperficiales), se caracterizan por un contenido muy bajo de oxígeno, indicando que la especie es tolerante a valores mínimos de oxígeno (valores menores a 0,1-2,0 ml/l); variaciones de temperatura entre 6°C y 12°C; y salinidades máximas de 34,5.

La pesquería de merluza común se localiza entre los 29° 02' y los 41°30' L.S. (**Figura 24**), donde se ha identificado la existencia de una sola unidad de stock (Payá *et al.* 1997).



Figura 24. Área de pesca de merluza común, desove (óvalos negros) y reclutamiento (achurado).



La merluza común realiza tres tipos de migraciones: Verticales (diarias); Batimétricas (estacional); y latitudinales (estacional) (Aguayo, 1995). Durante 1998 se hicieron cuatro cruceros de investigación estacionales para estudiar las migraciones verticales y batimétricas. Los resultados confirmaron la existencia de una migración diaria relacionada con la migración vertical de su presa principal (eufáusidos), pero no se pudo demostrar la existencia de una migración batimétrica (Tascheri *et al.* 1999). La migración latitudinal se postuló basada en estudios preliminares de marcaje (Villegas y Saeterdal 1968) y en el movimiento de la flota comercial.

El **besugo** tiene una distribución restringida a las costas de Chile y vive principalmente sobre el fondo marino (Mayer, 1974), siendo capturado a profundidades menores a 450 m (Abramov, 1992). A pesar que la mayoría de los desembarques provienen de lances de pesca con intencionalidad sobre este recurso, no hay una actividad habitual orientada a su captura, siendo fauna acompañante de la pesca de merluza común y especie objetivo alternativa de embarcaciones que componen esta flota. El número de caladeros es pequeño y presentan una tasa de recuperación baja, ya que comúnmente se reportan bajos rendimientos en lances consecutivos en una misma área, lo que sería causado por la tendencia del recurso a dispersarse una vez que se ha realizado el primer lance de pesca.

El **bacalao de profundidad** es un nototénido de comportamiento bento-demersal con una amplia distribución en el Hemisferio Sur, en los océanos Pacífico, Atlántico y zonas al norte de la convergencia Antártica. Esta especie que circunda la Antártica se encuentra en aguas frías, lo que es posible debido al anticongelante incorporado en su sangre. En el Océano Pacífico Suroriental se distribuye a lo largo de las costas de Chile y Perú (Martínez, 1975; Fisher y Hureau, 1985), habitando en aguas antárticas intermedias, entre los 70-2800 metros de profundidad, e incluso presenta comportamiento pelágico durante algunos períodos de su vida (Fisher y Hureau *op cit*). En aguas chilenas se han realizado capturas de ejemplares entre los 500 y 2500 m de profundidad, con un patrón característico de distribución del tipo estratificada, de forma tal que los peces de menor tamaño se encuentran en aguas menos profundas y los de mayor tamaño (edad) en aguas profundas (Young *et al.*, 1997), con una dispersión en el área no homogénea, si no más bien agrupada en focos de abundancia. Por otro lado, la posición taxonómica de la especie ha presentado ambigüedad, ya que se han reportado las especies, *Dissostichus mawsoni*, *Dissostichus amissus*, *Dissostichus elegendoides* y *Polyprion sp* (Mistakidis y Henríquez 1966; Trujillo 1972; Martínez 1975; Zapata 1976; UCV, 1983), dependiendo de la zona de distribución. En este sentido, en esta especie no hay antecedentes que permitan afirmar la presencia de una sola unidad de stock en el área del Pacífico Oriental y la manera como las diferentes fases de su ciclo de vida se conectan en el ecosistema de Humboldt.

La **raya** volantín se distribuye en el océano Pacífico entre Tongoy (30°15' S) y las proximidades del Cabo de Hornos (55°13' S) y en el Atlántico, entre Montevideo (35° S) e Isla de los Estados (55° S), en la plataforma continental, principalmente en fondos de fango, en profundidades que varían entre 30 y 300 metros.

La unidad administrativa de la pesquería de raya volantín está comprendida entre el límite norte de la VIII Región 36°00' 39" S y el paralelo 41°28,6' S y hacia el oeste hasta una distancia de 60 millas náuticas de la costa. La pesca de raya se realiza entre los 250- 300 m de profundidad se concentra principalmente en las inmediaciones de Corral (39°52' S), Puerto Montt (41°29' S – 72°58' S) y Bahía Mansa (40° 33' S- 73°46' S), con una actividad esporádica en la zona de Lebu (37°37' S – 73°41' S). Al sur de la unidad de pesquería, la raya es capturada por embarcaciones pesqueras fábrica y naves hieleras, como fauna acompañante de merluza del sur (*Merluccius australis*) en la zona comprendida entre los paralelos 43° S y 47° S, y por pescadores artesanales, como fauna acompañante del congrio dorado.



El **orange roughy** en Chile se distribuye entre los 31° y 45°S. (JAMARC, 1986, Leiva *et al.*, 1997, Lillo *et al.*, 1999; Tascheri *et al.*, 2002; Young *et al.*, 2002). La pesquería se localiza actualmente entre los paralelos 31° y 34°S., con una zona de mayor abundancia en el archipiélago de Juan Fernández. Al sur de los 34°S, si bien existen reportes de la presencia del recurso, no se han registrado concentraciones comerciales. El recurso se ha localizado en torno a montes submarinos entre los 400 y 1000 metros de profundidad y temperaturas que fluctúan entre los 4 y 7° C. Los peces forman agregaciones reproductivas en pequeñas áreas en la época de otoño-invierno, sobre las cuales se centra la actividad comercial de la flota. Esta distribución corresponde a los adultos y se desconoce la localización de los juveniles.

Para **alfonsino** existen reportes de su presencia entre Nazca (22°S) y la latitud 47°S (Lillo *et al.*, 1999; Young & Céspedes com. per.), con una mayor abundancia en el archipiélago de Juan Fernández, donde se extraen ejemplares adultos y juveniles. Se registran capturas de este recurso entre los 300 y 700 metros de profundidad.

En la actualidad, no existen antecedentes que permitan discriminar unidades de stock en el área de distribución del orange roughy y del alfonsino. Sin embargo, en orange roughy podrían existir al menos tres stocks diferentes en las áreas donde actualmente se desarrolla la pesquería, Archipiélago de Juan Fernández, Bajo O'Higgins y Punta Sierra, lo anterior se postula teniendo en consideración la separación geográfica que existe entre las áreas y por la discontinuidad en la distribución del recurso entre ellas (Young, 2001).

La **merluza de cola** es una especie de hábitos demersal-pelágico que habita entre los 20 y 700 m de profundidad. Los juveniles de esta especie se concentran entre los 30 y 250 m y los adultos se distribuyen en todo el intervalo con una mayor concentración entre los 150 y 350 m. La distribución total de esta especie es muy amplia incluyendo tanto el océano Atlántico sudoccidental como el Pacífico sudoriental, circundando el cono sur de América desde la latitud 37° S (Argentina) hasta la latitud 33° S (Chile). En la zona sur austral de Chile se encuentra presente tanto en aguas exteriores, como en los fiordos y canales del mar interior, siendo el recurso íctico demersal de mayor abundancia dentro de la pesquería demersal sur austral.

En Chile existe una sola unidad de stock de merluza de cola que es explotada tanto en la corriente de Humboldt (zona centro-sur) como en la corriente del Cabo de Hornos (Galleguillos *et al.* 1999).

Los patrones de migración de la merluza de cola no han sido establecidos, pero se postula que los juveniles y adultos migrarían hacia la zona centro sur hacia fines de año, donde los individuos de tallas menores son capturados por la flota cerquera y los peces de tallas intermedias son capturados mediante pescas de arrastre. No obstante, la fracción de individuos de tallas mayores permanecería en la zona sur-austral. Esta migración sería de carácter trófico, debido al aumento de la productividad de las zonas de surgencia presente en la zona centro-sur. La migración también incluiría, luego del desove, el desplazamiento de los peces hacia el extremo sur (**Figura 25**).

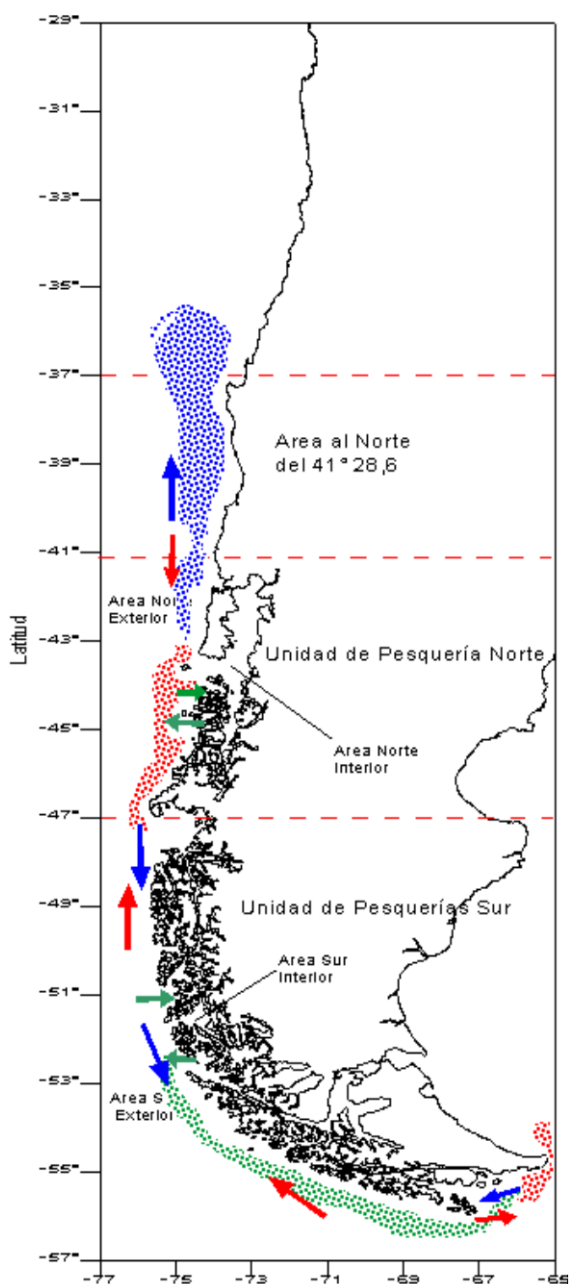


Figura 25. Área de distribución de merluza de cola en el mar chileno y el patrón de migración postulado para la especie. Los ejemplares adultos tendrían desplazamientos entre julio y septiembre hacia el principal foco de desove, entre los 43° y 48° S. en aguas exteriores (área de color rojo). También se postula la existencia de un desplazamiento latitudinal, con una migración hacia el norte (frente a las costas de la VIII Región) en primavera y verano principalmente de ejemplares juveniles (área azul), y un retorno hacia el sur en otoño e invierno.



3.3 Historia de vida

La **merluza común** puede vivir hasta 17 años y posee una mortalidad natural que es menor en las hembras (0,234 - 0,286) que en los machos (0,387 - 0,473), y presenta diferentes tasas de crecimiento, siendo las hembras las que alcanzan las mayores tallas (Aguayo y Ojeda, 1987; Ojeda *et al.* 1997). La talla de primera madurez de las hembras es alrededor de los 37 cm, lo que corresponde a individuos de 3 años de edad. La edad de reclutamiento a la pesquería coincide con la edad de primera madurez. La alimentación principal de la merluza son los eufáusidos, sin embargo a medida que crecen pueden ser ictiófagas, dependiendo de la disponibilidad de peces como sardina común y anchoveta. También consume otras especies de importancia económica como langostinos. El canibalismo parece jugar un rol menor en comparación a otras especies del género *Merluccius*, esto sin embargo está basado en estudios de alimentación esporádicos y puntuales (Fuentealba 1993, Arancibia *et al.* 1998, Arata 1998 y Gamboa 1999).

La merluza común desova a lo largo de todo el año, pero el período principal de desove es en agosto-septiembre y en algunos años se registra un desove secundario en marzo-abril. El desove se efectúa a lo largo de toda la distribución del recurso, pero se reconocen cuatro zonas principales: Valparaíso, Constitución, Talcahuano y Bahía San Pedro (Payá *et al.* 1997). El desove principal se sincroniza con los mínimos de surgencia y turbulencia, la sobrevivencia de larvas estaría asociada a una ventana ambiental óptima de turbulencia (Cury y Roy 1989; Payá *et al.*, 1998; Tascheri *et al.* 1999). La etapa más desconocida de la historia de vida abarca desde las larvas hasta el reclutamiento a la pesquería que ocurre entre los 2 y 3 años de edad. Los reclutamientos, también se distribuyen a lo largo de toda el área de la pesquería con concentraciones en áreas cercanas a las zonas de desove, probablemente, por que estas zonas están asociadas a los centros de surgencia que son ricos en productividad primaria y secundaria (**Figura 24**).

En **besugo**, en análisis de otolitos que incluyeron ejemplares de entre 17 cm a 42 cm LT, se han registrado hasta un máximo de 15 marcas hialinas, que podrían corresponder a igual número de años; asumiendo lo anterior, los grupos de edad más representados en las capturas son cuatro, extendidos entre los 7 y los 10 años. Esta especie es un desovante parcial, que presenta actividad reproductiva importante durante todo el año, sin que se haya detectado un período de mayor actividad gonadal. Su longitud de primera madurez sexual correspondería a los 26 cm y su fecundidad promedio varía entre los 10.000 y 67.000 ovocitos, para un rango de tallas entre los 35–38 cm LT. No se han identificado zonas específicas de desove o reclutamiento para este recurso.

El **bacalao de profundidad** es una especie longeva (edad máxima observada es 25 años) con dimorfismo sexual en el crecimiento, siendo las hembras las que alcanzan mayor tamaño. Existe incertidumbre en el conocimiento de la mortalidad natural de esta especie; sin embargo, en los estudios de evaluación de stock se han utilizado valores que fluctúan entre 0,1 y 0,2. En el stock comercial se han encontrado ejemplares de 180 cm para machos y 226 cm para hembras. La estructura de las capturas artesanales en la zona centro sur de Chile se sustenta entre los grupos de edad V a VIII, comprendidas entre las tallas 60 y 79 cm de longitud total (talla promedio de 71 cm). Mientras, la estructura de talla de las capturas industriales al sur del paralelo 47° S se sustenta en individuos adultos entre los 85 y 130 cm (talla promedio de 105 cm). En ambas zonas se ha observado anualmente una relativa estabilidad modal de las estructuras de tallas comerciales, situación que ha tendido a desplazarse suavemente en los últimos años hacia tallas menores.

En relación a procesos reproductivos, en el bacalao se ha descrito una prolongada gametogénesis de tipo sincrónico (desovadores totales) con baja tasa de fecundidad (260 a 800 mil huevos) y huevos vitelados



relativamente grandes. Sin embargo, no hay datos precisos acerca de los lugares de desove en aguas chilenas, pero se define un período de desove en invierno entre julio y agosto. En un estudio reproductivo realizado en 1998 entre el extremo norte y el centro sur de Chile sólo se encontraron ejemplares inmaduros (Young *et al.*, 1999), sugiriéndose las siguientes hipótesis: una que esta especie desovaría en otras latitudes; otra que el bacalao de profundidad no desovó durante 1998 por ser un año con presencia de un evento Niño; y por último, que debido a fallas en la disponibilidad de alimento en los meses previo al desove los peces adultos no entrarían en una actividad reproductiva pudiendo incluso desovar en períodos de dos años. Antecedentes de aguas Atlánticas sugieren que los machos alcanzan la madurez sexual entre 72-90 cm (7 a 11 años); en cambio, las hembras se registran entre 90 y 110 cm (9 a 12 años de edad). Por otro lado, el bacalao de profundidad es un predador de alto nivel trófico, que presenta una importante variabilidad en cuanto a su patrón dietario, el cual difiere entre regiones, profundidad y época del año. En Chile esta especie preda principalmente sobre peces, moluscos (cefalópodos) y crustáceos, describiéndose para la zona centro sur que la dieta está constituida principalmente por cefalópodos y la presencia en la dieta de restos óseos de jurel, reconociéndose en estas especies presas una alta variabilidad en la disponibilidad de ser consumida debido a ser sensibles a los cambios en los procesos ambientales que se presentan en el ecosistema de Humboldt, como por ejemplo los años con evento Niño.

No obstante, la importancia económica de este recurso, existe poco conocimiento sobre su biología en el área del ecosistema de Humboldt, entre los cuales están los patrones de migración y los procesos biológicos y ambientales presentes en las diferentes fases que componen su ciclo de vida, como es el caso del reclutamiento. El mayor conocimiento proviene de la información resultante de la actividad comercial. Por ejemplo, en los adultos de esta especie se ha detectado la formación de cardúmenes, separados por sexo y tamaños o edad, postulándose un gradiente latitudinal en la proporción sexual de esta especie en las costas chilenas, en que a medida que aumenta la latitud aumenta la proporción de machos; además se ha postulado una migración de ejemplares adultos, tanto desde el Atlántico como también de aguas chilenas a aguas peruanas, y viceversa.

La **raya** volantín alcanza unos 20 años de edad y las hembras alcanzan mayor talla que los machos. El peso asintótico corresponde a 16.887 g en los machos y 21.663 g en las hembras. Las mayores longitudes alcanzan alrededor de los 130 cm de longitud total, no obstante que el rango de talla modal oscila entre los 70 a los 79 cm de longitud total, lo que corresponde a ejemplares de 6 y 7 años en machos y 7 a 8 años en hembras. Al igual que la mayoría de los *Chondrichthys*, presenta fertilización interna a través de órganos pareados de inserción (mixopterygios o claspers); es un recurso ovíparo de baja tasa de reproducción, con huevos grandes, densamente vitelados. Presenta una talla de primera madurez de 96 cm en las hembras y una fecundidad aproximada de 70 huevos por año. Desova una vez al año en la estación de verano (enero - febrero), aunque también se ha sugerido un posible desove invernal.

En el **orange roughy**, el ciclo de maduración en las distintas áreas de pesca no ha sido posible de caracterizar en toda su extensión, debido a la concentración espacial y temporal de la flota en ciertas zonas y caladeros. Esta situación sólo permite contar con muestreos de gónadas para áreas y períodos acotados de pesca, esto es particularmente importante en ciertas zonas donde la flota opera con menor frecuencia o con escasa continuidad como sucede en los montes JF3, PSI y BOH.

De acuerdo a lo reportado por Young *et al.* (2000a, 2001), el orange roughy es un desovador sincrónico (total) con un corto período de puesta. Estos autores registran desove en los montes de Juan Fernández y Bajo O'Higgins y señalan la existencia de un desove secuencial entre montes, comenzando en el monte JF1 (mayo-junio), seguido de JF2 y BOH2 (junio-julio), JF4 (julio) y finalmente JF3 (agosto), que es el monte



donde más tardíamente desova el orange roughy. Para el monte BOH1 y PSI no se tienen evidencias de desove en el período que la flota frecuenta estos caladeros (mayo inicios de junio).

Los estudios de edad de orange roughy evidencian que ésta es una especie muy longeva y de crecimiento lento. En Chile se reporta una edad máxima de 164 años y bajas tasas de crecimiento (Gili *et al.*, 2002). También presenta una maduración tardía, para nuestro país se estimó, mediante la identificación de la zona de transición en los otolitos, una edad de primera madurez sexual del orden de 30 y 32 años en machos y hembras, respectivamente (alrededor de los 33 cm de longitud de horquilla) (Gili *et al.*, 2002), a su vez Young *et al.* (2000a) estiman una talla de primera madurez en machos de 35 cm. Por otra parte, esta especie presenta una baja fecundidad, que se estima en torno a los 59 mil ovocitos/kg para la zona de Juan Fernández y Bajo O'Higgins y cercana a los 80 mil ovocitos/kg en Punta Sierra (Young *et al.*, 2002); la mortalidad natural estimada es inferior a 0,053 (Gili *et al.*, 2002).

En cuanto a la alimentación del orange roughy, los antecedentes disponibles se restringen al período de reproducción (mayo-agosto), donde es frecuente encontrar una alta proporción de estómagos sin contenido estomacal. La alimentación de orange roughy la constituyen principalmente crustáceos, peces y cefalópodos (Lillo *et al.*, 1999; Labbe y Arana, 2001). En la zona del Archipiélago de Juan Fernández esta especie depreda fundamentalmente sobre organismos mesopelágicos, siendo las presas más importantes *Lampyctus achirus*, *Stomias boa boa*, *Oploporus novaezeelandiae* e *Histioteuthis* spp. (Labbe y Arana, 2001).

En **alfonsino** no se tienen antecedentes respecto a áreas y época de desove, el seguimiento de la pesquería en la zona de Juan Fernández no evidencia la presencia de ejemplares maduros en un ciclo anual (Tascheri *et al.*, 2002; E. Díaz, *com. per.*). Los estudios de crecimiento del alfonsino indican una longevidad cercana a los 20 años y una mortalidad natural en torno a 0,16 (Gili *et al.*, 2002).

La edad máxima de **merluza de cola** observada en la captura comercial es de 18 años, mientras las máximas tallas observadas han sido de 110 cm para machos y de 120 cm para hembras. Esta especie presenta crecimiento diferencial por sexo. La talla de primera madurez sexual de machos es de 59 cm y en hembras es de 54 cm, que corresponde aproximadamente a individuos de 4 a 5 años de edad.

Los valores estimados de mortalidad natural para la merluza de cola varían desde 0,17 hasta 0,72 dependiendo del sexo y método de estimación (Ojeda *et al.*, 1998). La mortalidad natural fluctúa entre 0,35 y 0,5 con un valor central de 0,43 (Payá y Rubilar 2001), lo que refleja su posición trófica como el principal alimento del grupo de peces demersales de la zona sur-austral (merluza del sur, merluza de cola y congrio dorado). La merluza de cola se alimenta de peces (como merluza de cola, merluza de tres aletas y pejeratas), crustáceos (eufáusidos y camarones), y calamares. En la zona sur austral, en algunas áreas y épocas del año, se han encontrado niveles altos de canibalismo, lo que podría explicar la segregación espacial entre juveniles y adultos (Pool *et al.*, 1997).

La merluza de cola desova en los meses de agosto y septiembre en las inmediaciones de las Islas Guafo y Guablín (44°S). El desove es de carácter sincrónico, siendo una de las pocas especies descritas con esta modalidad de desove en el país. Aunque, el destino de los huevos, larvas y primeros juveniles es desconocido, lo más probable es que sean dispersados hacia los canales y hacia la zona centro-sur, ya que se conoce de la presencia de juveniles en los canales, donde son consumidos por merluza del sur y en la zona centro-sur, donde se encuentran los reclutas (2 a 3 años de edad) de la pesquería de cerco.



La dinámica de reemplazo de la población puede ser descrita por el modelo de stock-recluta de Ricker (Payá y Rubilar 2001), el cual considera la presencia de procesos denso-dependientes como el canibalismo, para explicar la disminución de los reclutas por sobre cierto nivel de adultos. Sin embargo, existen limitaciones importantes en el rango regresional de los datos de la relación recluta-desovantes.

3.4 Historia y estado actual de la pesquería

El desarrollo histórico de las capturas de **merluza común** sigue el modelo propuesto por Kesteven (1973) para una pesquería tipo (**Figura 26**): desarrollo (1940-1945) – las capturas fluctuaron en torno a 9.000 t; crecimiento (1946-1955) – caracterizado por un aumento substancial de las capturas, alcanzando 98.000 t en 1955 producto de la incorporación de tecnología europea en las flotas; estabilización (1956-1961) – las capturas se estabilizaron en torno a las 76.000 t; fluctuación (1962-1968) – las capturas presentaron fuertes fluctuaciones, alcanzado el máximo histórico de 130.000 t; disminución (1969-1975) – las capturas rápidamente disminuyeron hasta 32.000 t; estabilización (1976-1987) – las capturas se estabilizan alrededor de las 30.000 t; y un rápido aumento – desde 1988 en adelante, llegando a las 120.000 t en el año 2001.

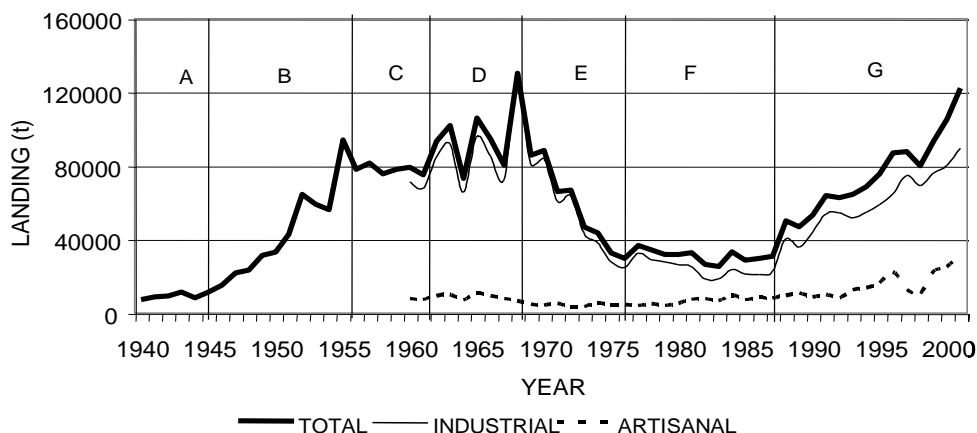


Figura 26. Desembarques totales y por flota de merluza común (A = Desarrollo, B =Crecimiento, C = estabilización, D = fluctuación, E = Disminución, F = Estabilización, y G = Crecimiento).

Históricamente el desembarque de **besugo** había sido sustentado por el aporte de la pesquería industrial de arrastre de merluza común que se desarrolla en toda la zona centro sur (**Figura 27**), en donde frecuentemente se ha constatado la presencia de besugo en la fauna acompañante (Gálvez *et al.*, 1998; Payá *et al.*, 1996).

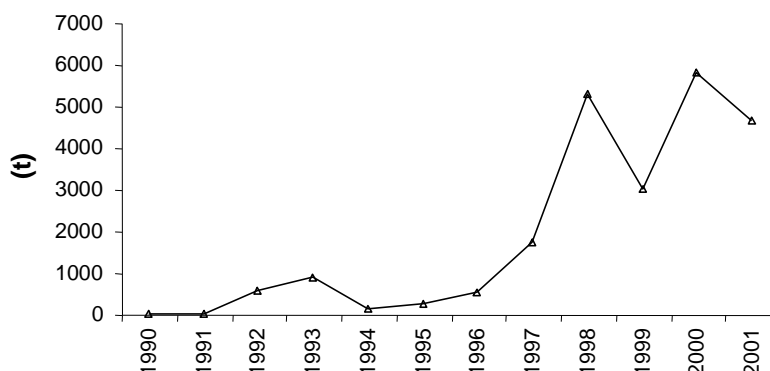


Figura 27. Desembarque de besugo período 1990 – 2001.

En términos estrictos el besugo no es la especie objetivo de una pesquería, ya que sobre él no se orienta en forma habitual y principal el esfuerzo pesquero de una flota (Ley 18.892). Sin embargo, en años recientes, la mayor proporción de los desembarques no puede ser catalogada como fauna acompañante, ya que corresponden a operaciones de pesca con intención de captura, con viajes de pesca que tienden a ser desarrollados por embarcaciones particulares de la flota. Si se considera la operación de los últimos dos años, es posible notar que los caladeros se distribuyen principalmente hacia la zona norte, entre Constitución ($35^{\circ}20'S$, $72^{\circ}25' W$) y Valparaíso ($33^{\circ}02'S$, $71^{\circ}38' W$), observándose un desplazamiento gradual hacia el sur de los focos con mayor operación de la flota a través del año. Esto se debería a la tendencia de las embarcaciones que operan en esta pesquería a realizar viajes con pesca multiespecífico (besugo, merluza común, merluza de cola), luego de que en el 2001 se establecieron límites máximos de captura por armador en la pesquería de merluza común, lo que permitió la diversificación de las especies pesqueras objetivo de la flota. En el 2002 la flota reportó la ausencia del recurso en los caladeros tradicionales en los que informó haber encontrado merluza de cola en forma abundante.

La pesquería del **bacalao** de profundidad data de fines de los años 70, en la zona centro sur de Chile (entre los puertos de San Antonio y Lebu) y ha estado compuesta por una flota eminentemente artesanal, con embarcaciones de hasta un máximo de 18 m de eslora. Esta pesquería tuvo un crecimiento explosivo durante la década de los 80, pasando de un desembarque de 38 t en 1978 a alrededor de 7.000 t en 1986 (**Figura 28**). Este desarrollo estuvo propiciado por la creciente demanda en el mercado externo de productos congelados de este recurso, lo que facilitó la formación de pequeñas y medianas empresas abastecidas por pescadores artesanales. Además, este auge se vio favorecido por el apoyo financiero entregado al subsector artesanal a través de créditos del BID (Young *et al.*, 1986; Salas *et al.*, 1987). Conforme aumentaba la importancia de esta pesquería y disminuían los rendimientos en los caladeros tradicionales, la actividad se fue extendiendo hacia el norte y sur del país, llegando a cubrir la totalidad del territorio nacional. Asimismo, en el extremo austral de Chile, al sur del paralelo $47^{\circ} S$, producto de satisfacer la demanda externa de este recurso y diversificar el esfuerzo de pesca hacia otros recursos potenciales, en 1991 se desarrolló una pesquería dirigida a este recurso por una flota espinel industrial (buques fábrica y hielero), flota que también opera sobre este recurso en aguas internacionales. Sin embargo, esta pesquería que también tuvo su auge entre 1991 y 1995, con una captura máxima de alrededor de 10.000 t en 1992, en los últimos años ha registrado una caída de las capturas llegando en el año 2001 a 1.980 toneladas.

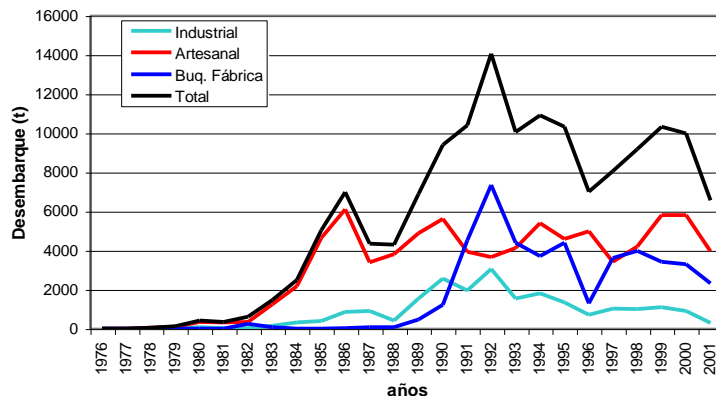


Figura 28. Desembarque (t) de bacalao de profundidad por tipo de sector extractivo y total país (Fuente Sernapesca).

En el área de operación de la pesquería artesanal de bacalao de profundidad, la cual se inserta en el área del ecosistema de Humboldt, el desembarque ha presentado una tendencia cíclica entre 4.000 y 6.000 t a través del tiempo (Figura 29). Luego de una fase de crecimiento comprendida entre 1980 y 1984, estos ciclos se han sucedido durante todo el curso de la pesquería, y responden al desplazamiento del desembarque entre una región y otra. Hasta el año 1994 la pesquería se sustentó en el área VIII Región (36°LS), pero desde 1995 hasta la actualidad, la principal zona de actividad se trasladó a la X Región (42°LS.). El tamaño de la flota monitoreada en los puertos más representativos de la pesquería artesanal a escala nacional, como San Antonio (V Región), Lebu (VIII Región) y Valdivia (X Región), también muestran un comportamiento cíclico a través del tiempo. De todos los ciclos observados en los últimos 15 años éste es el de menor magnitud culminando el año 2001 con un tamaño de 111 embarcaciones. Esta cifra es comparable con las 98 unidades de 1986, vale decir con la magnitud inicial de la pesquería.

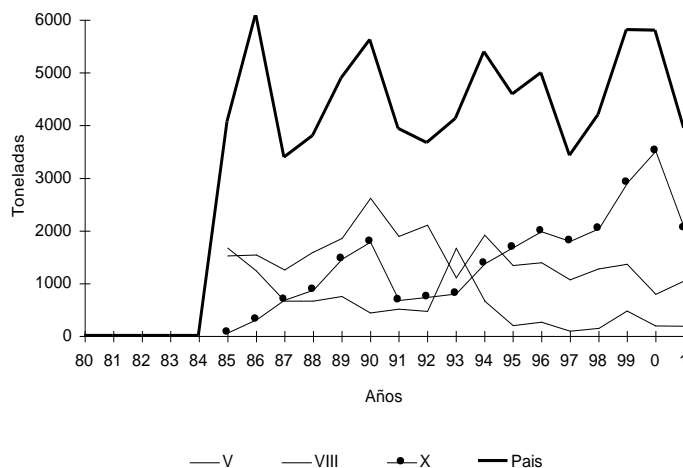


Figura 29. Desembarque (t) artesanal de bacalao de profundidad entre 1985 y 2001 (Fuente Sernapesca).



En bacalao de profundidad los indicadores pesqueros registran una caída de la actividad y beneficios en rendimientos de pesca, en donde un deterioro del recurso podrían alterar los patrones característicos de la pesquería, como es el desplazamiento de la flota hacia puertos de mayores latitudes, como es el traslado de la flota localizada en Lebu hacia Quellón ($43^{\circ} 08' \text{ LS}$), convirtiéndose este último en el centro de desembarque artesanal más importante de este recurso, llegando a concentrar 150 lanchas, pero con capturas que provienen de caladeros ubicados al sur y norte del paralelo 47°LS , compuestos de ejemplares de mayor talla. No obstante, la caída de la actividad de bacalao de profundidad en la zona centro sur también se ha conllevado que parte de la flota ha diversificado su operación incorporando especies alternativas como reineta, congrio dorado y pez espada, que permiten equilibrar los beneficios económicos.

Las pescas de **rayas** se han individualizado en las estadísticas de pesca a partir del año 1979 y el desembarque del recurso "raya" ha fluctuado entre las 613 t en 1992 y 3.432 en el 2000. Por otro lado, el desembarque realizado entre la VIII y X Regiones (36° S a $43^{\circ}44' \text{ S}$), ha fluctuado en los últimos 10 años entre 547 t y 4.151 t (Figura 30).

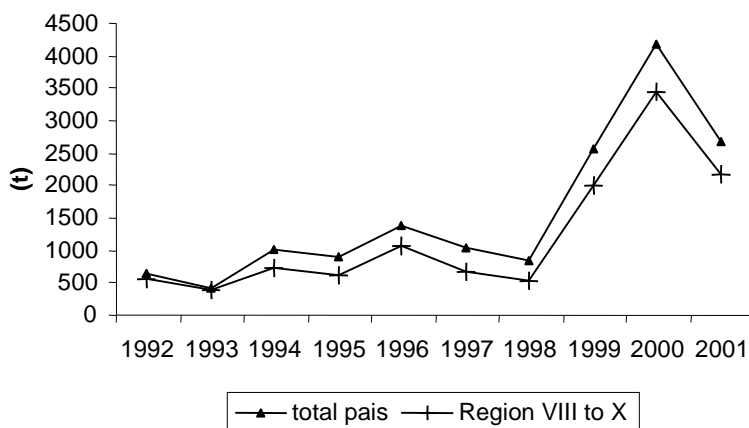


Figura 30. Desembarque de rayas en todo el país y entre las regiones VIII y X (36° S a $43^{\circ}44' \text{ S}$). Período 1992 – 2001. (SERNAPESCA)

Los desembarques históricos de raya, han correspondido más bien a fauna acompañante de la pesquería de merluza común en las capturas de la flota de arrastre en la zona centro sur y de merluza del sur y congrio dorado en la zona sur austral. En años recientes, se ha constituido en un recurso alternativo para la flota industrial que opera principalmente sobre merluza común en la zona centro sur y como una especie objetivo para empresarios extranjeros que trabajan principalmente con los pescadores artesanales de la X Región ($39^{\circ}23' \text{ S}$ - $43^{\circ}44' \text{ S}$) a través de intermediarios chilenos.

En la unidad de pesquería, la actividad sobre la raya ha sido discontinua. En términos generales es desarrollada principalmente por embarcaciones artesanales espineleras que normalmente pescan congrio dorado, bacalao o merluza común. En 1997 operaron excepcionalmente 2 embarcaciones espineleras industriales con puerto base en Puerto Montt. A partir del año 2000, la actividad de pesca se ha verificado de modo estable y centrada en la localidad de Bahía Mansa, que cuenta con unos 23 botes artesanales.



La pesca de raya en la Unidad de Pesquería presenta dos regímenes de operación distinguibles antes y después del agotamiento de la cuota de captura. Luego de lo cual la actividad trasciende la localidad de Bahía Mansa a otras caletas como Estaquilla, San Pedro, Bahía Mansa, Niebla y Queule que participan de la pesquería en el marco de la cuota reservada para investigación.

La captura realizada por la flota artesanal, es transportada por tierra a Puerto Montt donde es lavada y congelada entera por empresas de esta localidad para luego ser exportada principalmente a Corea, si bien en el pasado las exportaciones se han destinado también a Francia, Holanda, Bélgica, España y Corea.

La pesquería de **orange roughy** se ha desarrollado entre 1999 y el 2002, tras localizarse concentraciones reproductivas de peces en torno a montes submarinos en el área del archipiélago de Juan Fernández y del Bajo O'Higgins (Lillo *et al.*, 1999). Las capturas de este recurso son bajas y han fluctuado entre 730 t en 1999 y sobre las 2.000 t en el 2001. La pesquería se localiza en 7 montes distribuidos en tres áreas, archipiélago de Juan Fernández (4), Bajo O'Higgins (2) y Punta Sierra (1), concentrándose los mayores niveles en Juan Fernández (**Figura 31**). La extracción de este recurso se centra sobre la fracción adulta de la población, es una actividad estacional que se desarrolla en el período reproductivo (mayo-agosto) y participan entre 4 a 5 embarcaciones arrastreras hieleras cada año.

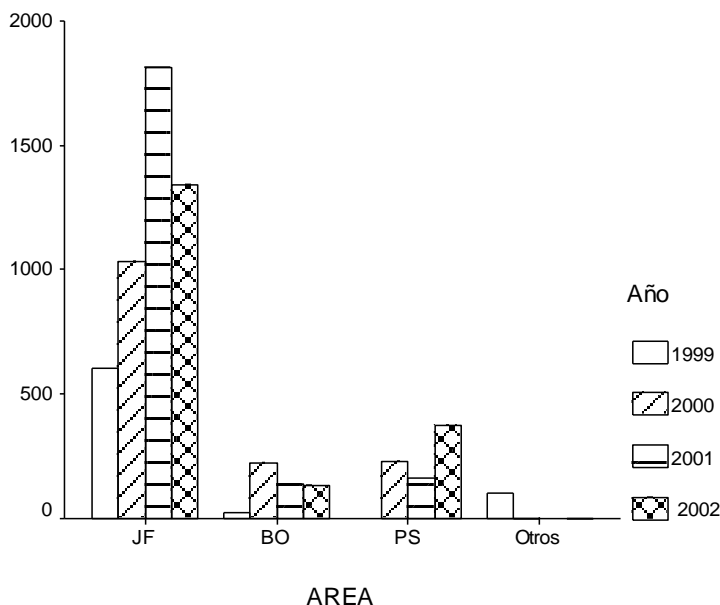


Figura 31. Distribución de las capturas de orange roughy por área y año. Período 1999 – 2002.

La pesquería de alfonsino se inicia en 1999 como fauna acompañante de la pesquería de orange roughy en la zona del archipiélago de Juan Fernández. En la actualidad constituye un recurso objetivo, incrementándose las capturas de 730 t en 1999 a 4.600 t en el 2001 (**Figura 32**). La pesquería se desarrolla durante todo el año y en ella participan entre 7 a 9 embarcaciones arrastreras hieleras.

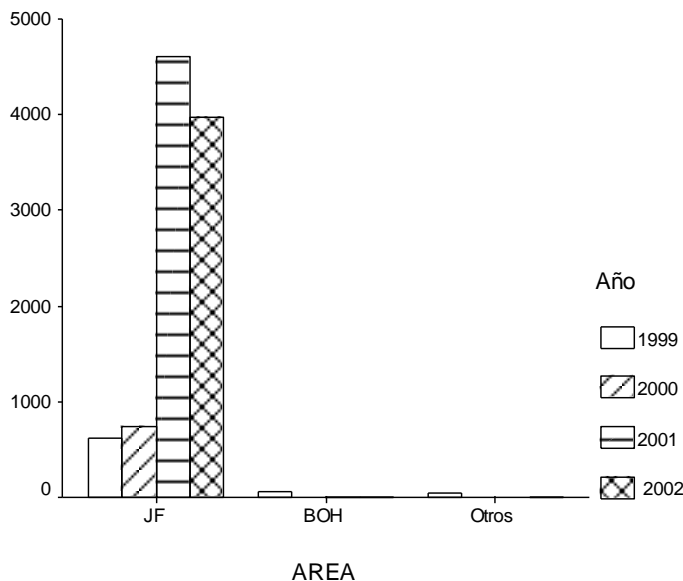


Figura 32. Distribución de las capturas de alfonsino por área y año. Período 1999 – 2002.

La pesquería de **merluza de cola** se inicia hacia fines de los años setenta como fauna acompañante de la merluza del sur y toma relevancia a medida que el recurso merluza del sur se agota. Las capturas de arrastre de la zona sur-austral se han mantenido fluctuando en torno a las 20 mil t, en tanto que en 1987 comenzaron las capturas de cerco en la zona centro-sur, las cuales se han mantenido como una pesca alternativa al jurel que se realiza hacia fines de año cuando la disponibilidad de este recurso disminuye y la merluza de cola aumenta. Las capturas de la zona centro-sur han fluctuado aproximadamente entre 50 mil t a 300 mil t (Figura 33).

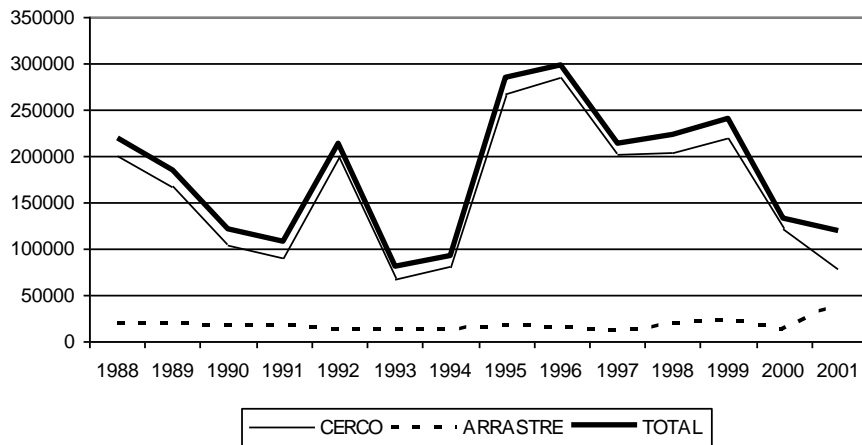


Figura 33. Capturas de merluza de cola por flota. La flota de cerco opera en el ecosistema de Humboldt y la flota arrastrera en la corriente del Cabo de Hornos.

3.5 Cambios en la distribución y abundancia

El crecimiento de las capturas de **merluza común** en las dos últimas décadas, conducido mediante las cuotas de captura anuales, se basa en el aumento de la biomasa del recurso, el cual se produjo por una serie de reclutamientos exitosos asociados a condiciones ambientales favorables, las cuales combinadas con cuotas de captura adecuadas han logrado mantener las tasas de explotación en niveles bajos (**Figura 34**). La biomasa total para el 2001 fue de 1,8 millones de toneladas, en tanto que la captura fue de 122 mil toneladas, lo que generó una tasa de explotación del orden del 7%. La biomasa total está compuesta por una estructura de edades robusta y la buena condición del stock se manifiesta en la mayoría de los indicadores biológicos y pesqueros analizados (Payá *et al.* 2002).

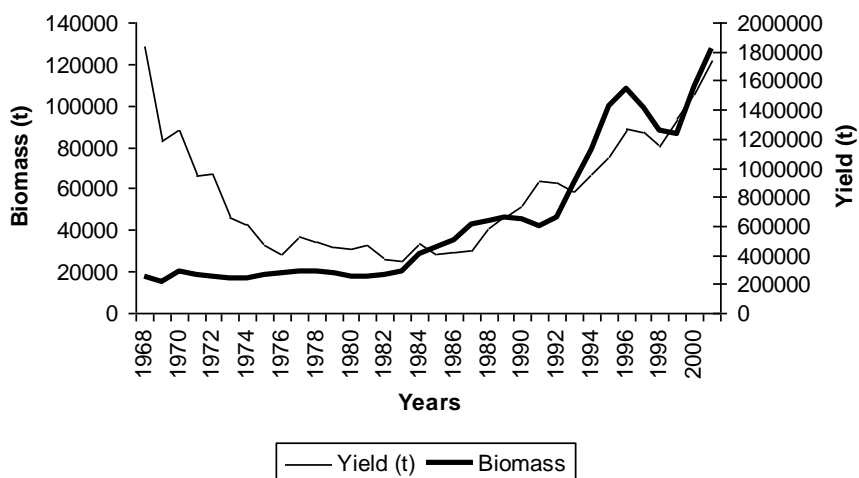


Figura 34. Biomasa y desembarques de merluza común 1968-2001.

Para el **besugo**, estimaciones realizadas por la industria, por medio de área barrida, indicaron para 1998 una biomasa de 70.000 toneladas, con las mayores abundancias localizadas en las zonas ubicadas al Oeste de Punta Nugurne (36° S) y al Oeste de Punta Tirúa ($38^{\circ}15'$ S).

La población explotada de **bacalao** de profundidad se ha caracterizado por el agotamiento de los caladeros, generando el desplazamiento de la flota hacia puertos a mayores latitudes en busca de mejores rendimientos de pesca. Esta declinación de la actividad de la flota artesanal de bacalao de profundidad en la zona centro sur de Chile también se observa con la reducción significativa del desembarque en San Antonio, Lebu y Valdivia, que hasta 1999 fueron los centros más importantes de esta pesquería (Tascheri *et al.*, 2002). Esto explica que los últimos años el aumento del desembarque se sustenta por la expansión de la actividad de la flota hacia centros de desembarque ubicados al sur de Valdivia (39° LS), como es el puerto de Quellón ($43^{\circ},08'$ LS).

En bacalao de profundidad no se han efectuado estudios para determinar la abundancia en el área comprendida por el ecosistema de Humboldt. No obstante, la caída de los indicadores de la actividad de la flota artesanal, más la tendencia decreciente que muestra la cpue estandarizada (indicador de abundancia relativa) en la zona centro sur, hasta Valdivia, agotamiento de caladeros, y que las capturas (número de



ejemplares) se sustentan con ejemplares juveniles cercano a la edad de primera madurez sexual (**Figura 35**), sugieren una disminución en la abundancia del stock de bacalao de profundidad por la pesca.

Sin embargo, una explicación podría ser por efecto de la actividad extractiva, sin embargo es posible que factores relacionados a cambios en la disponibilidad de alimento, o variaciones ambientales que afectan los procesos biológicos (desove) y fases del ciclo de vida (reclutamiento) productos de eventos globales (Fenómeno del Niño) sean las causas del actual estado de la pesquería, planteamientos que requieren ser dilucidados, pero que escapan del solo estudio de la información de la actividad extractiva.

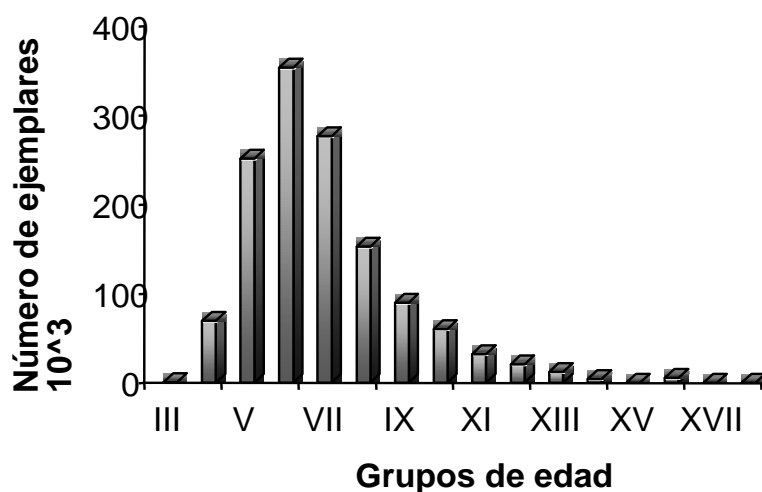


Figura 35. Captura en número de ejemplares de bacalao de profundidad por grupo de edad, zona centro sur de Chile para 2000 (Fuente IFOP).

La evaluación de stock de **raya** realizada por Canales (1997) para la zona centro sur (regiones VIII y X), sobre la base de modelos estructurados por talla y parámetros biológicos estimados por Bahamonde *et al.*, (1994) estimó una biomasa de 17 mil toneladas, de las que el desembarque para ese año representaba un 12%.

Para **orange roughy** y alfonsino en Chile no existen estimaciones de biomasa. Ante la insuficiencia de información tampoco ha sido factible aplicar un modelo para cuantificar los stocks. En orange roughy, los análisis han estado orientados más bien a la aplicación de un modelo libre, sustentado en el análisis comparativo de la productividad de stocks similares en otras áreas, donde el orange roughy ha sido capturado y estudiado por más de dos décadas. En efecto, para definir niveles de captura recomendables para la pesquería de orange roughy en Chile, se han realizado análisis comparativos de la productividad de las pesquerías de Nueva Zelanda, Australia y Namibia (Young *et al.*, 2000b; Young, 2001).

El status de los stocks de orange roughy y alfonsino es aún desconocido, y mientras no se tengan estimaciones de biomasa no será posible calificar si los actuales niveles de captura son sustentables en el largo plazo.



En **merluza de cola**, para la temporada 2001-2002 se estimó una biomasa total de 1,5 millones de toneladas, y se considera que en las dos últimas temporadas de pesca 2001 y 2002 las cuotas de captura han logrado redimensionar las mortalidades por pesca a los niveles biológicamente aceptables (**Figura 36**).

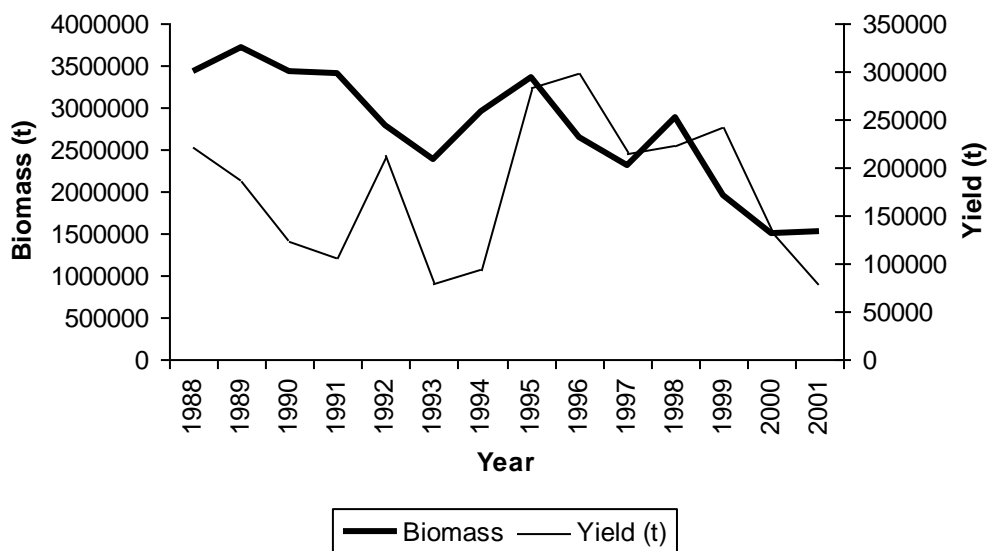


Figura 36. Biomasa y desembarques de merluza de cola por temporada de pesca (julio año t a junio año t+1) desde 1988 a 2001.

3.6 Efecto del ambiente en la distribución y abundancia

La dinámica de reemplazo de la población de **merluza común** puede ser descrita por el modelo stock-recluta de Ricker (1954). Sin embargo, existen desviaciones importantes con respecto a dicho modelo, que se asocian a variaciones ambientales generadas por cambios en la intensidad de las surgencias y por el fenómeno El Niño (Payá *et al.* 1998 y Payá *et al.* 2002a). Los reclutamientos denso-dependientes (obtenidos con el filtro de Welch (1987)) se ajustan mejor al modelo de Ricker que los reclutamientos totales, mostrando que las mayores desviaciones positivas en estos (reclutamientos denso-independientes), se produjeron en los años de El Niño de 1991 y 1997 (**Figura 37**).

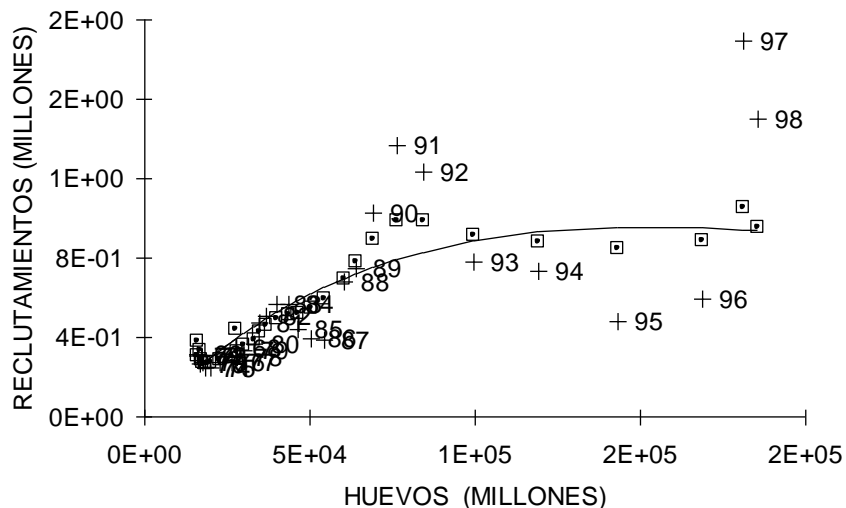


Figura 37. Relación entre los reclutamientos (ambos sexos) y la producción de huevos, se presenta los reclutamientos denso-dependientes (cuadrados) y los reclutamientos totales (cruces) y los reclutamientos predichos por el modelo de Ricker (línea) ajustado a los reclutamientos denso-dependientes. Los reclutamientos denso-dependientes se obtuvieron aplicando el filtro de Welch (1987). Los números indican el año del desove.

La relación entre la razón de los reclutamientos denso-dependientes y denso-independientes (R_i/R_d) y el valor mínimo del índice de oscilación del sur (IOS) registrado entre junio de un año y julio del año siguiente, indican que la razón R_i/R_d es mayor en los individuos nacidos en los años asociados a los eventos El Niño de 1982, 1991 y 1997, siendo de mayor impacto para el recurso en los dos últimos (**Figura 38**).

En consecuencia, tanto los procesos denso-dependientes como el ambiente juegan un rol importante en la fuerza de las clases anuales y en la abundancia del recurso. Además, en el ambiente donde habita la merluza común se han registrados cambios en las anomalías de la temperatura superficial del mar y del nivel medio del mar, que indican un período frío entre 1966 y 1977, un período cálido entre 1978 y 1988 y un período frío a partir de 1989 (Payá *et al.* 1998). Esto concuerda con los cambios de régimen registrados en 1977 y 1989 en el Pacífico Norte (Schwing *et al.*, 1998).

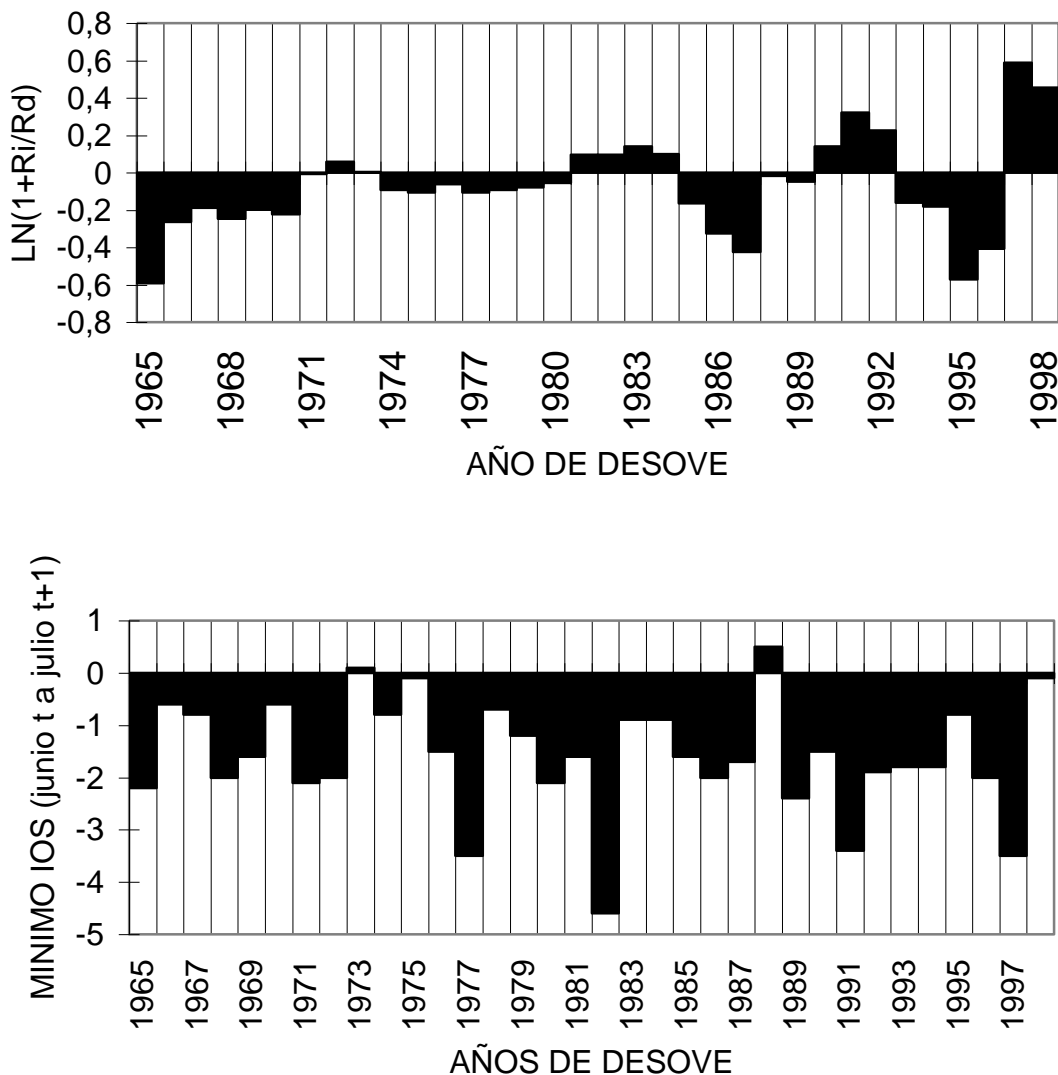


Figura 38. Razón $\ln(1+R_i/RD)$ entre los reclutamientos denso-independientes (R_i) y los reclutamientos denso-dependientes (arriba) y el valor mínimo del índice de oscilación del sur (IOS) entre junio de un año y julio del año siguiente (abajo) referenciados al año del desove.

De la distribución espacial de la abundancia registrada por las evaluaciones hidroacústicas (Lillo *et al.* 1998, 2000 y 2001) no se aprecian cambios importantes en relación con la presencia del fenómeno El Niño.

Ni para el **besugo** ni para las **rayas** existen antecedentes de posibles relaciones con el ambiente.



En **bacalao** de profundidad no existen antecedentes que puedan relacionar los cambios de abundancia y distribución debido a factores ambientales. No obstante, los eventos oceánicos presentes en el área del ecosistema de Humboldt, los cuales incluso en algunos años pueden afectar masas de aguas al sur del paralelo 41° S, podrían estar afectando a esta especie sobre procesos biológicos, fases del ciclo de vida y variaciones de la disponibilidad de las presas, como son el desove, el reclutamiento y la disponibilidad presas (cefalópodos), que explicarían las variaciones de abundancia y distribución, aspectos que requieren ser dilucidados en un estudio global que comprenda la comunidad de peces y las condiciones ambientales en el ecosistema de Humboldt.

Para recursos de aguas profundas, los posibles efectos de los cambios ambientales sobre los procesos biológicos, distribución y abundancia son desconocidos. En orange roughy, por el hecho que el recurso se concentra a desovar en áreas restringidas y habita en un estrecho rango de temperatura, se podría pensar que pequeñas variaciones de temperatura o alteraciones del fondo marino pudieran tener un impacto importante en la distribución y en los procesos de desove.

Para la **merluza de cola**, no existen estudios que demuestran el efecto del ambiente sobre la distribución y la abundancia del recurso, sin embargo se piensa que la distribución de los juveniles estaría asociada a las zonas de surgencias donde se concentrarían los eufáusidos, que son su presa principal. También, se han planteado algunas hipótesis preliminares sobre las correlaciones del éxito reproductivo con la turbulencia durante el período de desove (Payá *et al.* 2000).

3.7 Manejo

Asesoría biológica para la merluza común

La asesoría biológica para la merluza común durante la última década ha estado basada en los análisis de equilibrio y simulaciones dinámicas. Hasta 1999 se empleó como punto biológico de referencia objetivo el $F_{40\%SB}$ (Clark 1993; Mace 1994; Caddy y Mahon 1995; Payá *et al.* 1998; Payá *et al.* 2001), luego la Subsecretaría de Pesca definió como objetivo de manejo el uso eficiente de la biomasa restringido a mantener la biomasa desovante a un 50% de su valor virginal ($F_{50\%SB}$) (SSP, 2000).

En los análisis de equilibrio la captura total permisible (CTP) se calcula separadamente por sexo empleando la ecuación de captura y el $F_{50\%SB}$. El riesgo se define como la probabilidad que la cuota de captura supere la CTP (Payá *et al.* 2001). En los análisis dinámicos se realizan simulaciones de estrategias de explotación de capturas constantes y tasas de explotación constante (Payá *et al.* 2001 y 2002a).

Manejo de merluza común

La pesquería se administra mediante un ciclo anual de evaluación de stock y fijación de cuota de captura. La evaluación de stock, cálculos de CTP y análisis de riesgos los realiza el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). La Subsecretaría de Pesca, tomando en cuenta las CTP y otros factores, propone la cuota anual y su asignación entre usuarios a los Consejos Regional y Nacional de Pesca, quienes sólo pueden aceptar o rechazar la propuesta. Desde febrero del año 2000 la cuota de captura industrial ha sido asignada por armador, basada en los derechos históricos (3 años) de uso de acuerdo a una ley transitoria (N°19.713 publicada en 1999) que establece el límite de captura máximo por armador (LCMA). A diferencia de las cuotas individuales transferibles (CIT) el LMCA no implica derechos de propiedad sino de uso de los recursos,



por lo tanto los LMCA no son transferibles. Sin embargo, los armadores pueden asociarse entre ellos para capturar juntos el mismo recurso. En la actualidad se está discutiendo la continuidad de la ley transitoria de pesca

Otras medidas de manejo aplicadas a la merluza común son:

- Regulación del tamaño de malla (100 mm.)
- Área de pesca restringida a la pesca artesanal (5 millas a lo largo de la costa)
- Prohibición de capturar merluza para producir harina de pescado.
- Artes de pesca legales son para las capturas industriales las redes de arrastre de fondo y espinel y para las artesanales el espinel y las redes de enmalle.

Manejo del besugo

La pesquería del besugo se encuentra en régimen general de acceso, no obstante que el ingreso de nuevas embarcaciones está indirectamente limitado por ser este recurso fauna acompañante de la merluza común.

Manejo del bacalao

En el manejo de la pesquería del bacalao de profundidad se identifican dos áreas desde el punto de vista administrativo. Una unidad de pesquería que opera una flota industrial y se desarrolla entre los paralelos 47° y 57° L.S., que se encuentra sometida al régimen de administración de pesquería en desarrollo incipiente (D.S. N° 328 de 1992), con una cuota de captura que es licitada y es transferible. Y otra pesquería ubicada al norte del paralelo 47°S denominada centro sur, cuya operación está restringida a embarcaciones artesanales con una eslora máxima de 18 m de eslora (D.S.N°439 de 1985 y N°43 de 1986). La regulación impone limitaciones al esfuerzo pesquero, restringiéndola a 12.000 anzuelos por viaje. En la pesquería desarrollada en aguas de jurisdicción nacional el arte de pesca está restringido al espinel o palangre (Res. SSP, 1249/1992).

Manejo de rayas

La Unidad de Pesquería de raya establecida entre la VIII y X Regiones se encuentra actualmente asimilada al régimen de plena explotación y regulada por medio de cuotas de capturas anuales (D.Ex. 577 1997). La cuota de global de captura ha experimentado un drástico descenso en los últimos años, 1.700 t en 1997 (D.Ex. 774. 1996); 1.200 t en 1998 (D.Ex. 762. 1997); 700 t en 1999 (D.Ex. 595. 1998), 400 t en el 2000 (D.Ex. 501, 1999) y 400 t en el 2001 (D.Ex. 438, 2000).

Manejo de orange roughy y alfonsino

La pesquería del orange roughy se encuentra adscrita al régimen de Pesquería de Desarrollo Incipiente según lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Este régimen se basa en un sistema de administración a través de Cuotas Individuales Transferibles, orientado a introducir eficiencia económica en la actividad extractiva y a cumplir con objetivos de conservación del recurso. Estas cuotas han fluctuado entre 1.500 t en 1999 y 2.500 t en los dos últimos años.



El alfonsino no está adscrito a un régimen de explotación; sin embargo, el acceso está restringido por constituir fauna acompañante de las pesquerías de orange roughy, merluza común y crustáceos. No tiene cuota de captura.

Asesoría biológica para merluza de cola

Desde un punto de vista de la conservación del recurso se considera el punto biológico de referencia objetivo de $F_{40\%SB}$. Se realizan análisis estacionarios que permiten estimar la CTP y efectuar los análisis de riesgo que la cuota sobrepase el $F_{40\%SB}$. Dinámicamente, se analiza la conducta del stock frente a estrategias de explotación de capturas constantes y tasas de explotación constante. En estos análisis de proyecciones se incluyen simulaciones del efecto de diferentes porcentajes de asignación de la cuota entre la pesquería de cerco de la zona centro-sur y de arrastre de la zona sur austral.

Manejo de la pesquería de merluza de cola.

Se realiza mediante un ciclo anual de estimación de abundancia y fijación de cuota de captura anual, la cual se asigna entre la pesquería de la zona a centro-sur y la sur-austral. En pesquerías de arrastre al sur de los 43° está prohibido usar redes con mallas menores a 130 mm y cubrecopos. Otras medidas de manejo son:

- Cierre de acceso industrial, entre la V a X y XI – XII Regiones.
- Registro artesanal cerrado, en las regiones V a XII.
- Límites Máximos de Captura por unidad de pesquería entre la V y X Regiones, y la XI y XII Regiones, con participación conjunta de grupos de armadores.
- Porcentajes máximos de desembarque de especies que constituyen fauna acompañante.

3.8 Necesidades de investigación y amenazas para el manejo

Para la evaluación del stock de **merluza común** se debería continuar con las evaluaciones hidroacústicas del stock desovante e incorporar el seguimiento directo (acústico o área barrida) de las abundancias de prerreclutas. Esto permitiría conocer por adelantado la fortaleza que traen los nuevos reclutamientos que ingresarán a la pesquería, disminuyendo una de las principales incertidumbres en las estimaciones de capturas totales permisibles y fijación de cuotas anuales. De esta forma el manejo de la pesquería podría aprovechar los períodos de buenos reclutamientos aumentando las capturas y prevenir la disminución del stock ajustando las capturas cuando los reclutamientos disminuyan.

El hecho que los reclutamientos de la **merluza común** estén relacionados con las variaciones del ambiente, como el fenómeno El Niño y las surgencias, indica que las buenas condiciones para el reclutamiento no sólo se deben cautelar manteniendo un nivel de stock desovante de escape mediante una cuota de captura anual, si no que además se debe desarrollar la ciencia que permita conocer los mecanismos que conducen estas relaciones, de forma tal que se pueda reconocer oportunamente cuando las condiciones ambientales cambien de favorables a desfavorables. En este sentido, los cambios de régimen registrados en 1977 y 1989 en el hábitat de la merluza (Payá *et al.* 1998) deberían ser considerados, ya que estos podrían generar distintas condiciones para los reclutamientos.



Se requiere generar estudios de trofodinámica orientados a estimar adecuadamente el canibalismo sobre los individuos de 0 a 2 años de edad, así como el consumo sobre otras especies de recursos pesqueros como por ejemplo sardinas, anchovetas y langostinos. Estos estudios deberían incluir el examen de los contenidos estomacales y la estimación de tasas de consumo desde experiencias en laboratorio y desde el análisis de los contenidos estomacales de peces en terreno. Paralelamente, se deberían desarrollar modelos de relaciones tróficas que permitan analizar el impacto de medidas de manejo realizadas sobre los diferentes recursos que interactúan en el ecosistema de Humboldt, por ejemplo el rol de la merluza como depredador de sardinas, anchovetas y langostinos.

Debido a que el manejo de la merluza común está orientado a proteger la producción de huevos, la evaluación de stock debe aportar con estimaciones robustas de fecundidad poblacional y de cómo ésta se relaciona con los reclutamientos futuros. Por lo tanto se requiere realizar estudios reproductivos orientados a estimar adecuadamente la producción de huevos, los cuales deberían incluir entre otros aspectos, la maduración, la fecundidad y el número de desoves por individuos por año y por edad.

Para el **besugo**, existe desconocimiento de importantes aspectos de la historia de vida, entre ellos su nivel de abundancia, las áreas de desove y reclutamiento, potencial reproductivo y relaciones tróficas. La condición de fauna acompañante de la merluza común y su tamaño de mercado la ponen actualmente en una situación de bajo riesgo de sobreexplotación.

En **bacalao** de profundidad, es necesario investigar la presencia de una o más unidades de stock, profundizar en estudios biológicos y oceanográficos que permitan aclarar sobre los factores que afectan las variaciones de la distribución y el agotamiento de los caladeros en la zona centro sur de Chile, focalizando en especial estudios que permitan también examinar si el proceso de desove (estudios reproductivos), los cambios alimentarios (estudios trofodinámicos) y las diferentes fases del ciclo de vida son afectadas por la influencia de la Corriente de Humboldt o variaciones de esta corriente, producto de eventos globales (El Niño).

El mercado de **raya** en los últimos años ha motivado una fuerte presión de extracción en la unidad de pesquería, lo que se ha reflejado en un agotamiento temprano de las cuotas de captura y un constante interés en extraer la cuota reservada para las Pescas de Investigación. En esta actividad potencialmente pueden operar embarcaciones industriales arrastreras de la flota con puerto base en Talcahuano y de las flotas artesanales con puerto base en la VIII Región, ya que se sabe existen en ella caladeros importantes que no han sido explotados. Si bien esta situación no ha ocurrido, porque la demanda actual no cubre los costos de operación en comparación a otros recursos objetivo que estas flotas pueden capturar, la posibilidad de que cambios en las condiciones de mercado en ésta y otras pesquerías, son factores que potencialmente pueden producir un incremento drástico del esfuerzo ejercido sobre este recurso. La imposibilidad de una fiscalización efectiva podría causar que las medidas administrativas no tengan un efecto importante sobre la recuperación de stock.

La raya volantín es un recurso particularmente vulnerable a la sobreexplotación. En las capturas alcanza una edad máxima de 35 años, valor comparativamente alto con respecto a otras especies de raya, presentando tasas de crecimiento muy bajas (Gili *et al.*, 1998), a lo que se suma un comportamiento, reflejado en las capturas, segregado por tamaño y sexo.



El **orange roughy** y el **alfonsino** son dos recursos que recientemente se han incorporado a la explotación en Chile; por lo tanto, el estado del conocimiento acerca de ellos es bastante incipiente. En este esquema, los estudios deben estar orientados tanto al conocimiento de la distribución, abundancia (evaluaciones directas) identificación de unidades de stock y migraciones, como también al conocimiento sobre la biología en las diversas fases del ciclo de vida y sus interrelaciones con los procesos ambientales. En particular se debe avanzar rápidamente en generar el conocimiento sobre el orange roughy, privilegiando la estimación de la abundancia a través de métodos hidroacústicos, ya que este recurso es altamente susceptible a la sobreexplotación debido a su gran longevidad, baja productividad y comportamiento gregario en su fase reproductiva.

Para la **merluza de cola**, la mayoría de las hipótesis sobre el ciclo de vida y la dinámica poblacional se encuentran planteadas y fundamentadas en el plan de investigación generado por Payá *et al.* (2002b). Este considera las necesidades de investigación para las diferentes etapas del ciclo de vida y para mejorar las evaluaciones de stock y el manejo. Este plan fue diseñado con la participación de expertos nacionales y extranjeros. En resumen, se requieren generar series de índices de abundancia independientes de las capturas comerciales mediante métodos de estimación directa de la fuerza de los reclutamientos y de la abundancia del stock desovante, así como mejorar el conocimiento de la historia de vida de los primeros estados del desarrollo.



3.9 Referencias Bibliográficas

- Abramov, A. A. 1992. Seppecies composition and distribution of *Epigonus* (Epigonidae) in the world ocean. J. Ich. 32 (5):94-108.
- Aguayo, M. 1995. Biology and fisheries of Chilean hakes (*M. gayi* and *M. australis*). In Hake: Fisheries, ecology and markets. J. Alheit and T.J. Pitcher. Chapman&Hall. Fish and Fisheries Series 15. 305-337.
- Aguayo, M. and V. Ojeda. 1987. Estudios de la edad y crecimiento de merluza común (*Merluccius gayi gayi*, Guichenot 1848) (Gadiforme–Merluccidae). Invest. Pesq. (Chile) 34: 99-112.
- Arancibia, H., M. Catrileo y B. Farías. 1998. Evaluación de la demanda de alimento en merluza común y análisis de su impacto en los pre-reclutas. Informes Proyecto FIP IT/95-17, 93 pp.
- Arata, J.A. 1998. Composición de la dieta, patrón diario de alimentación y ración diaria de *Merluccius gayi* (Guichenot 1848) (Merluccidae) en Chile centro-sur, durante el invierno. Tesis en Biología Marina, Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso, 97 pp.
- Bahamonde, R., V. Correa, M. Donoso, B. Leiva. 1994. Pesca exploratoria de la raya volantín. SUBPESCA-IFOP. 90 p.
- Caddy, J.F. and R. Mahon. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fish. Tech. Paper (347): 83 pp.
- Canales, C. 1997. Investigación CTP raya volantín entre las regiones VIII y X. SUBPESCA, Informe Final. IFOP. 20 p.
- Cerda, D. René y F. Inostroza. 1975. Pesca experimental de bacalao (*Dissostichus eleginoides* Smitt. 1898 Bih. Sv.) con espineles de profundidad (primavera,1974). CIMAR, inédito.
- Céspedes, R., L. Adasme, C. Vera y H. Miranda. 2001. Investigación estado de situación pesquería demersal zona sur austral, 2000. Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. SUBPESCA. Informe Final Parte I, IFOP, 60 p. (más tablas y figuras)
- Céspedes, R., L. Adasme, V. Ojeda, M. Nilo, F. Cerna, E. Palta, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L. Muñoz y L. Chong. 2002. Investigación estado de situación pesquería demersal zona sur austral, 2001. Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. SUBPESCA. Informe Final, IFOP, 184 p. (más anexo)
- Clark, W.G. 1993. The effect of recruitment variability on the choice of a target level of spawning biomass per recruit. In: Proceeding of the international symposium on management strategies for exploited fish populations. Kruse *et al.* (Eds.), University of Alaska Fairbanks, Alaska Sea Grant College Program Report N° 93-02, 13 pp.



- Cousseau, M., D. Figueroa, J. Astarola. 2000. Clave de identificación de las rayas del litoral marítimo de Argentina y Uruguay (Chondrichthyes, Familia Rajidae). Publicaciones especiales, INIDEP, Mar del Plata. 35 p.
- Cury, P. y C. Roy. 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 670-680.
- Fisher, W. and J.C. Hureau (eds). 1985. FAO species identification sheets for fishery purposes. Southern Ocean (Fishing areas 48, 58 and 88) (CCAMLR Convention Area). Prepared and published with the support of the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. Rome, FAO, Vol. 2 : 233-470.
- Fuentealba, M y M. Leible. 1990. Perspectivas de la actividad pesquera en Chile. (M.A. Barbieri Ed.). Escuela de Ciencias del Mar, UCV: 228-235.
- Fuentealba, M. 1993. Relaciones tróficas intraespecíficas de la merluza común, *Merluccius gayi* (Guichenot 1848), de Chile Central. Tesis de Magíster en Ciencias (Zoología), Universidad de Concepción, 110 pp.
- Gálvez, M., A. Sepulveda, Ch. Díaz, L. Miranda, H. Rebolledo y Ch. Cuevas. 1998. Biomasa estacional de merluza común por área barrida por la flota industrial pesquera en la zona centro sur. Informe final. FIP N°-6-33. 212 p.
- Galleguillos R., R. Montoya, L. Troncoso, M. Oliva y C. Oyarzún. 1999. Identificación de unidades de stock en el recurso merluza de cola en el área de distribución de la pesquería. U. De. Concepción. FIP 96-30.
- Gamboa, R.A. 1999. Dinámica trófica estacional de *Merluccius gayi* (Guichenot 1848) y su relación con la disponibilidad de alimento y aspectos reproductivos, en Chile Central. Tesis en Biología Marina, Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso, 72 pp.
- Gili, R., M. Donoso, V. Ojeda, A. López y M. Salamanca. 1998. Parámetros poblacionales de raya volantín de la VIII a X regiones y métodos de asignación de edades IFOP. 72 p.
- Gili, R., Cid, L., Pool, H., Young, Z., Tracey, D., Horn, P. y Marriott, P. 2002. Estudio de edad, crecimiento y mortalidad natural de los recursos orange roughy y alfonsino. Informe Final. FIP N° 2000-12. 129 pp + Anexo.
- Hilborne, R. and Sibert, J. 1988. Adaptive management of developing fisheries. Mar. Policy. 12:112-121.
- JAMARC. 1986. Important fishes trawled of Patagonia.
- Kesteven, G. 1973. Manual de ciencia pesquera. Parte 1. Una introducción a la Ciencia Pesquera. FAO. Doc. Tec. Pesca. 118, 45 pp.
- Labbe O. J. y P. Arana. 2001. Alimentación de orange roughy, *Hoplostethus atlanticus* (Pices: Trachichthyidae), en el archipiélago de Juan Fernández, Chile. Rev. Biol. Mar.y Oceanografía 36 (1):75-82



- Leiva, B., R. Bahamonde, M. Rojas y M. Donoso. 1997. Aspectos Pesqueros Biológicos. En: Prospección de recursos demersales en aguas interiores de la X y XI. Informe Final FIP 95-19. 113 p+ Anexos.
- Lillo, S., J. Cordova, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez, y J. Ortiz. 1998. Evaluación hidroacústica del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 97-12, 125 pp.
- Lillo, S., R Bahamonde, B, Leiva, M. Rojas, M. A. Barbieri, M. Donoso y R. Gili, 1999. Prospección del recurso orange roughy (*Hoplostethus* spp) y su fauna acompañante entre la I y X Región. Informe Final FIP 98-05, IFOP. 47 p. + Anexo.
- Lillo, S., R. Vega, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, V. Valenzuela, S. Núñez y J. Ortiz. 2000. Evaluación acústica del recurso merluza común en la zona centro sur, 1999. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 99-04, 132 pp..
- Lillo, S., R. Vega, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, V. Valenzuela, S. Núñez y J. Ortiz. 2001. Evaluación acústica del recurso merluza común en la zona centro sur, 2000. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 2000-04. 132 pp.
- Mace, P. 1994. Relationships between common biological reference points used as thresholds as targets of fisheries management strategies. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:110-122.
- Martínez, F. C. 1975. Análisis biológico del "Bacalao de Profundidad" *Dissostichus amissus* (Gill y Townsend). Inst. Fom. Pesq., Serie Informes Pesqueros (59) : 16 p.
- Mayer, G.F. 1974. A revision of the cardinal fish genus *Epigonus* (Perciformes, Apogonidae), with descriptions of two new species. Bull. Mus. Comp. Zool. 146(3): 147-203.
- Mistakidis, M. N. y G. Henríquez. 1966. Informe sobre investigaciones exploratorias de langostino y camarones en la zona de Constitución – Isla Mocha (octubre-noviembre, 1965). Publicación N° 16, IFOP, Santiago Chile : 37 p.
- Ojeda, V., J. Olivares, F. Balbontín, D. Garland, L. Cubillos, R. Alarcón, M. George-Nascimento y A. Sepúlveda. 1997. Validación de los métodos aplicados en la estimación de edad y crecimiento, y determinación de la mortalidad en merluza común en la zona centro-sur. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 95-15, 129 pp.
- Ojeda, V., F. Cerna, J. Chong, M. Aguayo e I. Payá. 1998. Estudio de crecimiento y construcción de claves talla-edad de merluza de tres aletas y merluza de cola. IFOP-FIP97-15. 131 páginas., 52 figuras, 53 tablas y 1 anexo.
- Parin, N. V. 1987. Oceanic ichthyocene systems and its commercial potential. In: Biologicheskoye resursy otkrytogo okeana (Biological resources of the open ocean). Nauka, Moscow, 138-163.
- Pavéz, P., H.Cerisola, C. González, C. Hurtado. 1998. Análisis y evaluación de la pesquería de reineta (*Brama chilensis*) en el litoral de la V región. FIP-IT/ 96-26.



- Pavlov, Yu. P. 1991. Information on Morphometric and ecology of pmfret of the genus *Brama* inhabiting the Southeastern Pacific Ocean. *Journal of Ichthyology*, 31(5):6-9.
- Payá, I., S. Mora, H. Pool, H. Miranda, J. Ortega, R. Saldías, H. Arancibia, A. Hernández y R. Alarcón. 1995. Cuantificación del reclutamiento de merluza común en la zona centro-sur. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 94-21, 66 pp.
- Payá, I. S. Lillo, A. Paillamán, S. Mora, V. Ojeda, E. Figueroa y J. Blanco. 1996. Evaluación hidroacústica del stock de merluza común en la zona centro sur.. FIP-IT/ 95-14.
- Payá, I., C. Oyarzún, R. Galleguillos y M. Oliva. 1997. Unidades de stock en el recurso merluza común de la zona centro-sur. 1997. Instituto de Fomento Pesquero. FIP 94-18. 72 pp.
- Payá, I., A. Sepulveda, F. Balbontín, R. Tascheri and L. Adasme. 1998. Dinámica del stock de merluza común y su relación con el medio ambiente. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 96-98, 341 pp.
- Payá I., N. Ehrhardt, P. Rubilar, C. Montenegro y V. Espejo. 2000. Investigación CTP regionalizada de merluza de cola 2000. Informe Técnico. Instituto de Fomento Pesquero. Circulación restringida.
- Payá, I., R. Tascheri, C. Montenegro and H. Pool. 2001. Investigación de la CTP de merluza común, 2002. Instituto de Fomento Pesquero, Informe, 164 pp.
- Payá I. y P. Rubilar. 2001. Investigación CTP regionalizada de merluza de cola 2002. 46 páginas, 52 figuras y 12 tablas.
- Payá I. y N. Ehrhardt 2001. Comparative sustainability mechanisms of two hake (*Merluccius gayi gayi* and *Merluccius australis*) populations subjected to exploitation in Chile. Manuscript presented to The World Conference on the Scientific and Technical Bases for the Sustainability of Fisheries. University of Miami. for Sustainable Fisheries.
- Payá I, R. Tascheri y J. Sateler. 2002a. Investigación captura total permisible merluza común 2003. Pre-informe final. Instituto de Fomento Pesquero. 39 págs.
- Payá I., P. Rubilar, H. Pool, R. Céspedes, H. Reyes, N. Ehrhardt, L. Adarme y H. Hidalgo. 2002. Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. FIP 2000-15. Pre-informe final.
- Pool H, F. Balbontín, C. Montenegro, N. Cortes y M. Arriaza. 1997. Interacciones tróficas recursos demersales sur-austral. Informe Final IFOP – FIP. 76 pág, + tablas y figuras.
- Ricker, W.J. 1954. Stock and recruitment. *J. Fish. Res. Board. Can.* 11: 559-623.
- Salas, R., H. Robotham y G. Lizama. 1987. Investigación del bacalao de profundidad VIII Región. Informe técnico IFOP/SERPLAC Región del Bío Bío. 107 pp.



- Schwing, F., R. Parrish and R. Mendelsohn. 1998. Recent trends in the spatial structure of wind forcing and SST in the California current system. En: M. Durand, P. Roy, R. Mendelsohn, C. Roy, A. Bakun y D. Pauly [Ed]. Global versus local changes in Upwelling systems. Orstom Editions. Collection colloques et séminaires. 101-125.
- SSP, 2000. Cuota global anual de captura para la pesquería del recurso merluza común, año 2001. Subsecretaría de Pesca, Informe Técnico (R. Pesq.) N°72, 24 pp..
- Tascheri, R., S. Lillo, M. Rojas, R. Gamboa, P. Gálvez, C. Montenegro, M. Braun, V. Valenzuela, H. Miles, H. Rebolledo, C. Cuevas y I. Payá. 1999. Dinámica espacial y batimétrica de merluza común en relación a su ciclo de vida en la zona centro-sur. Instituto de Fomento Pesquero, Informe Proyecto FIP 97-21, 161 pp.
- Tascheri, R., Z. Young, J. Sateler, J. Merino, J. González; E. Díaz, Y. Muñoz, V. Ojeda, J. Olivares. R. Gili, R. Bravo, M. Nilo y E. Palta. 2002. Investigación situación pesquería demersal zona centro-sur 2001. Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. SUBPESCA. Informe Final. IFOP, 316 p.
- Trujillo, H. 1972. Distribución y abundancia de recursos demersales capturadas durante la pesca exploratoria realizada a lo largo de la costa chilena (con énfasis en las merluzas 1964-1969). Boletín Científico N° 17, IFOP. Santiago, Chile, 94 p.
- Universidad Católica de Valparaíso. 1983. Estudio del bacalao de profundidad (*Dissostichus amissus*) como recurso pesquero de la región de Valparaíso (33° S–71°40' W). Evaluación biológica, tecnológica y económica. Estudios y Documentos Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Rec. Nat. Esc. de Ciencias del Mar. Valparaíso, Chile. N° 1/83: 136 p.
- Villegas L. y G. Saeterdal. 1968. Informe preliminar sobre experimentos de marcación de merluza (*Merluccius gayi*) en Chile. Publicación N°37. Instituto de Fomento Pesquero. 17 p.
- Welch, D. 1987. Frequency domain filtering of age-structured population data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44:605-618
- Young, Z., M. Aguayo, R. Bustos, H. Robotham, C. Vera y R. Gili. 1986. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona centro-sur. Estado de situación del recurso. Informe Técnico. IFOP/SUBPES. 110 p.
- Young, Z. H. González y P. Gálvez. 1997. Análisis de la captura y del esfuerzo de pesca en la pesquería de bacalao de profundidad en la zona centro-sur. FIP 96-32. Instituto de Fomento Pesquero. 63 p.
- Young, Z., J. Oliva, A. Olivares y E. Diaz. 1999. Aspectos reproductivos del recurso bacalao de profundidad en la I y X regiones. Proyecto FIP 97-16. Informe final, IFOP, 51 p. (más tablas y figuras)
- Young, Z., F. Balbontín, J. Rivera, M. Ortego, R. Tascheri, M. Rojas y S. Lillo. 2000a. Estudio biológico pesquero del recurso orange roughy. Informe Final. FIP N° 99-05. 73 p. + Anexo.



- Young Z., A. Zuleta & R. Tascheri. 2000b. Investigación CTP de orange roughy 2001. Informe técnico. IFOP. 30 p + Anexo.
- Young Z. 2001. Investigación CTP de orange roughy 2002. Informe técnico. IFOP. 30 p + Anexo.
- Young Z., E. Díaz, A. Olivares, Y. Muñoz, M. Ortego, J. Oliva & R. Tascheri. 2002. Monitoreo y prospección de orange roughy, 2001. Informe Avance. IFOP. 34 p + Anexo.
- Zapata, N. B. 1976. Determinación de unidad de esfuerzo, eficiencia relativa y tiempo de reposo óptimo de espineles demersales para bacalao (*Dissostichus eleginoides* Smitt 1898 Bih. S.) en Valparaíso. Tesis para optar al título de Ingeniero de E. Universidad Católica de Valparaíso; 71 p.



4. RECURSOS Y PESQUERÍAS DE CRUSTÁCEOS

4.1. Introducción

La pesquerías de crustáceos más importantes que se desarrollan en las costas chilenas, son las del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*), y el camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), pesquerías de arrastre y cuyas zonas de pesca rara vez se encuentran a más de 40 millas náuticas de la costa.

4.2 Distribución y unidades de stock

Los langostinos son diminutas langostas que se ubican preferentemente sobre la plataforma continental entre los 23° LS y los 36°LS, y en profundidades comprendidas entre los 100 y 300 metros. Por su parte, el camarón, y si bien éste presenta una similar distribución latitudinal, se le ubica preferentemente al borde del talud continental a profundidades superiores a los 250 metros.

Estos fondos son ricos en materias orgánicas (detritus) y en bacterias cianofíceas filamentosas, las que probablemente sirven de alimento principal para estas especies. De acuerdo con estas profundidades, los langostinos se asocian a la corriente de Günther, masa de agua que se ubica por debajo de la rama costera de la corriente de Humboldt; en tanto que el camarón nailon, ubicado a mayores profundidades, se asocia a la zona de mezcla entre la masa de agua de Günther e Intermedia Antártica.

En estas zonas, los langostinos forman agregaciones compactas sobre los fondos fangosos (langostino colorado) y de grava fina (langostino amarillo), desagregándose por tamaños en función de la profundidad (los más pequeños en aguas más someras) y la latitud. En el caso del langostino colorado, se ha observado un aumento de su tamaño conforme se alejan de la zona de crianza. Esto debido a que los ejemplares con mayor valor reproductivo (los más grandes) dominan los frentes de colonización y el proceso de migración hacia las periferias de su núcleo reproductivo.

Tanto los langostinos como el camarón, presentan migraciones diurnas desde y hacia el talud continental por aspectos tanto tróficos como reproductivos, destacándose particularmente el camarón nailon, el que a diferencia de los langostinos, se caracteriza por una extensa y continua distribución a lo largo del litoral central, sin observarse variaciones significativas en su estructura poblacional.

Por otra parte y en términos de su estructura poblacional, el camarón nailon se caracteriza tanto por su estabilidad temporal como por su unimodalidad, en términos de sus distribuciones de longitud, siendo las hembras más grandes que los machos. En el caso de los langostinos, su estructura poblacional permite observar de manera clara los procesos de reclutamientos como el efecto de la pesca y, a diferencia del camarón nailon, lo habitual en esta especie es encontrar estructuras de tallas claramente polimodales.

Cabe destacar, que sólo en el caso del langostino colorado distribuido entre Valparaíso (32° 10 LS) y el Golfo de Arauco (37° LS) constituye la existencia de una unidad de stock; en tanto que, para el langostino colorado distribuido entre los 23° LS y 30° LS, se desconoce si constituyen una o más unidades de stock. Igual es el



caso de los recursos langostino amarillo y camarón, en los cuales no se han realizado las investigaciones necesarias que permitan resolver la problemática de unidad de stock.

4.3 Historia de Vida

Tanto camarones como langostinos presentan dimorfismo sexual y sus tallas de primera madurez sexual alcanzan 24,3 mm de longitud cefalotorácica (Lc) en el camarón nailon, 25,7 mm de Lc en el langostino amarillo y 25,9 mm de Lc en el langostino colorado. En todos estos recursos, el conocimiento referido a la edad ha sido adquirido siguiendo la dinámica de los componentes modales en las estructuras de tallas anuales, lo cual ha generado una gran controversia sin existir un claro consenso al respecto.

En términos reproductivos, las hembras del camarón nailon presentan un período de portación de huevos durante todo el año, haciéndose más evidente entre los meses de julio y agosto. Por su parte los langostinos, si bien se han observado variaciones en el período de máxima portación de huevos asociadas con las temperaturas del fondo y la latitud, el período de portación se extiende durante todo el año. La eclosión es un proceso masivo y que, ocurriría desde mediados de otoño hasta el mes de octubre.

En langostinos como en el camarón nailon la liberación de huevos y extrusión de las larvas al medio ocurre a inicios de la primavera, período coincidente con la intensificación de los procesos de surgencias costeras que generan el medio apto para su sobrevivencia. Durante este período, las larvas pelágicas, son transportadas hacia zonas de mayor plataforma continental, las que luego de asentarse en el fondo marino iniciarían procesos migratorios motivados por aspectos tróficos en torno al talud continental. Durante la etapa adulta, langostinos y camarones presentarían en promedio una muda anual, período en el cual los ejemplares buscarían fondos más profundos para completar la cópula reproductiva.

La mortalidad natural de estos recursos se encuentra fuertemente determinada por la abundancia de predadores naturales tales como la merluza y el lenguado, en tanto que en términos de sus expectativas de vida, se estima que tanto camarones como langostinos podrían alcanzar hasta los 10 años de edad.

4.4 Historia y estado de las pesquerías

La pesquería industrial de crustáceos demersales, en la zona centro-sur de Chile se remonta a los años cincuenta. En sus comienzos la explotación se basó en el langostino amarillo (*Cervimunida johni*) en el área comprendida entre Coquimbo (30° LS) y Valparaíso (32° LS). A partir de 1957, se incorpora a esta pesquería el camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), constituyéndose estas dos especies en las principales sobre las cuales se centra la pesquería hasta mediados de la década del sesenta. Durante el año 1967 se empieza a ejercer un esfuerzo pesquero dirigido al langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) el cual se transforma rápidamente en el componente mayoritario de los desembarques, debido a su mayor abundancia y por la disminución de los rendimientos de langostino amarillo en la zona norte.

En la pesquería del langostino colorado, durante la década del 70 se produce el mayor desarrollo entre Valparaíso (32° 10' LS) y Talcahuano (37° LS), alcanzándose los volúmenes máximos históricos de esta pesquería en el año 1976 con 63 mil toneladas. Al final de esta década; los desembarques disminuyeron en forma drástica y en 1980 se aplica una veda total para la extracción de esta especie por un período de tres años. Durante la década de los ochenta y no obstante la autoridad pesquera limitó la captura anual a través



de cuotas globales de captura (8 mil toneladas anuales en promedio), los estudios realizados no mostraron signos de recuperación y nuevamente se establece una veda extractiva total entre 1989 y 1991.

A partir de 1992 la pesquería se reabre bajo el régimen de pesquería en recuperación y con licitación de cuotas de capturas, las que aumentan progresivamente de 5 mil toneladas a más de 12 mil toneladas en menos de 5 años. Lo anterior, junto a un importante nivel de subreporte de los desembarques ocasiona un nuevo colapso debido a la sobrepesca y que en el año 2000 motiva una nueva veda extractiva total al sur del paralelo 32°10' LS. No obstante lo anterior, en 1999 se inicia una nueva pesquería de langostino colorado en la zona norte de Chile (23° LS – 32°10' LS), la que a la fecha sustenta niveles de capturas cercanas a las 2,5 mil toneladas. En la **Figura 39** se presenta la serie temporal de desembarques y cuotas globales anuales para el recurso.

Actualmente, la pesquería de langostino colorado está sustentada por una flota de 9 barcos arrastreros industriales, los que tienen una eslora promedio de 22 m y 3 lanchas arrastreras artesanales, de una eslora promedio de 17 m. Los niveles de rendimiento de la flota industrial son del orden de las 5 t/viaje (1 t/lance y 0,5 t/hora de arrastre), en tanto que para la flota artesanal son de 3,7 t/viaje, con similares rendimientos por lance que las embarcaciones artesanales. Las actividades de dichas embarcaciones se concentran en la zona del norte del país, entre los 26° y 32° LS.

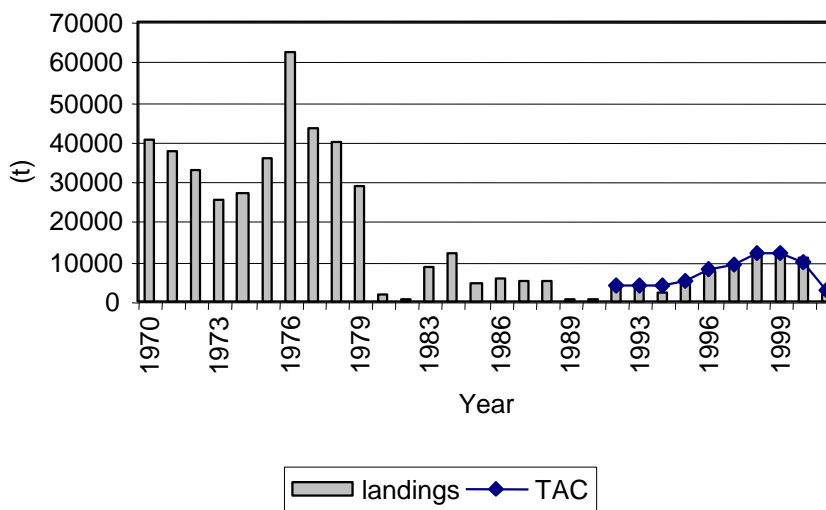


Figura 39. Serie de desembarques de langostino colorado entre 1970 y 2001, junto a las cuotas globales de captura entre 1992 y 2001.

En la década del setenta la pesquería de camarón nailon reportó desembarques en torno a las 8 mil t, desarrollándose fundamentalmente en puertos de Chile central y asociada a las variaciones en los niveles de captura del langostino colorado (**Figura 40**). Entre 1979 y 1982, se registra una notable baja en los niveles de desembarque, los que se debieron principalmente a problemas de mercado del recurso. A partir del año 1986 y hasta 1997, se presenta una tendencia al aumento en los desembarques, producto de una emergente



actividad industrial, tanto en puertos de la zona norte del país (Coquimbo, 29° 56' LS), como en la zona centro (Quintero, 32° 34' LS) y sur del país (Talcahuano, 36° 41' LS). A partir del año 1996, la pesquería se regula con cuotas globales anuales, las que han presentado una tendencia a la disminución, partiendo con 10 mil t en 1996, para finalmente llegar a las 4.800 t, en el año 2002.

Actualmente la pesquería de camarón nailon se desarrolla en la zona norte del país, entre los 27° y 32° LS, con una flota industrial de 25 naves, de una eslora promedio de 21 m y un pequeño grupo de lanchas artesanales, las que también realizan faenas de pesca de langostinos. Los niveles de rendimiento de la flota industrial son del orden de las 3,5 t/viaje (273 kg/lance y 115 kg/hora de arrastre), en tanto que para la flota artesanal son de 4 t/viaje.

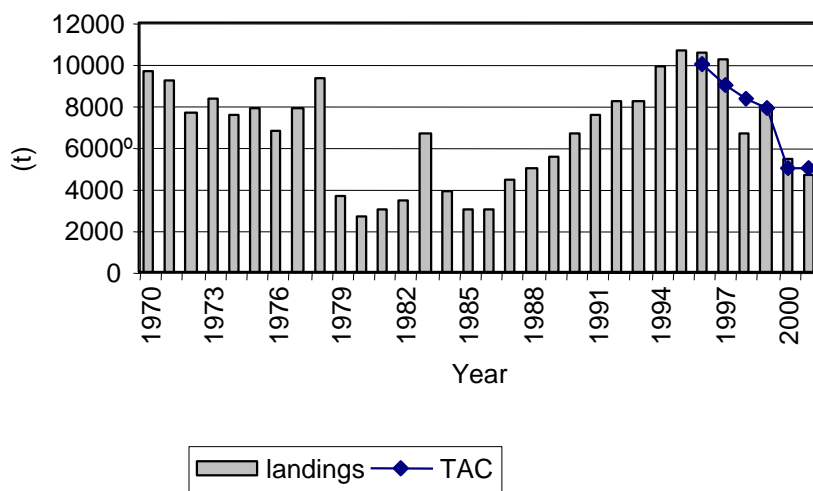


Figura 40. Serie de desembarques de camarón nailon entre 1970 y 2001, junto a las cuotas globales de captura entre 1996 y 2001.

La pesquería de langostino amarillo se ha desarrollado en nuestro país desde la década del 50, al igual que la de langostino colorado, concentrándose hasta la década del 60 en los puertos de Chile central (32° 34' LS) y la zona norte (Coquimbo, 29° 56' LS). Posteriormente, en la zona sur (Talcahuano, 36° 41' LS) se comienza a desarrollar la pesquería, en conjunto con la de langostino colorado, la cual alcanza sus máximos niveles a mediados de los setenta. Desafortunadamente las estadísticas de desembarques hasta fines de los setenta no diferenciaban las especies de langostino. Posteriormente, en la década del ochenta la pesquería registró niveles de desembarque entre las 1.900 y 9 mil toneladas, con fluctuaciones de mediana magnitud. A partir de la década del noventa se inicia una nueva fase de la pesquería, administrada en dos unidades según zona de pesca. Las cuotas de captura total para el recurso entre 1993 y 1998 experimentaron un sostenido incremento, posteriormente, dado los menores niveles de biomasa del recurso, se registra una baja sostenida hasta el año 2002 (**Figura 41**).



Actualmente la pesquería de langostino amarillo se desarrolla en la zona norte del país, entre los 27° y 32° LS, con una flota industrial de 8 naves, de una eslora promedio de 20 m y un pequeño grupo de lanchas artesanales. Los niveles de rendimiento de la flota industrial son del orden de las 3 t/viaje (300 kg/lance y 205 kg/hora de arrastre).

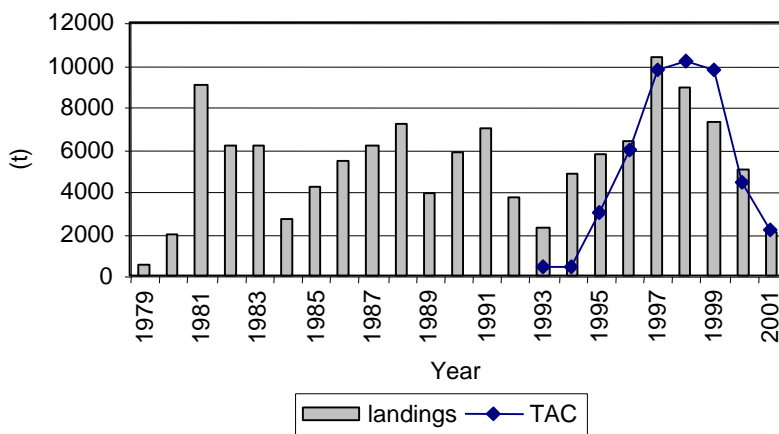


Figura 41. Serie de desembarques de langostino amarillo entre 1979 y 2001, junto a las cuotas globales de captura entre 1993 y 2001.

4.5 Cambios en abundancia y distribución

La intensa explotación del langostino colorado durante los años ochenta originó una dramática reducción tanto de su biomasa como de su distribución. A fines de los años ochenta la biomasa del recurso no superaba las 20 mil toneladas. Sin embargo, seguimientos realizados durante la veda 1989-91 permitieron constatar una rápida recuperación del recurso y expansión hacia la zona norte de su núcleo de concentración (35°LS – 37° LS).

Este crecimiento habría llegado a un máximo cercano a las 75 mil toneladas en 1996-97, año que marca una nueva y acelerada reducción de la población, la que de acuerdo con cruceros de evaluación directa (área barrida) y el análisis de captura a la talla, se traduce al año 2001 en una biomasa que no supera las 7 mil toneladas. Dicha reducción se ha debido a la fuerte explotación a la que fue sometido entre 1998-2000, años en los cuales la tasa de explotación máxima (2000) alcanzó el 36% y se tradujo en niveles de desembarques que debieron haber superado en más del 80% las cifras oficiales (**Figura 42**).

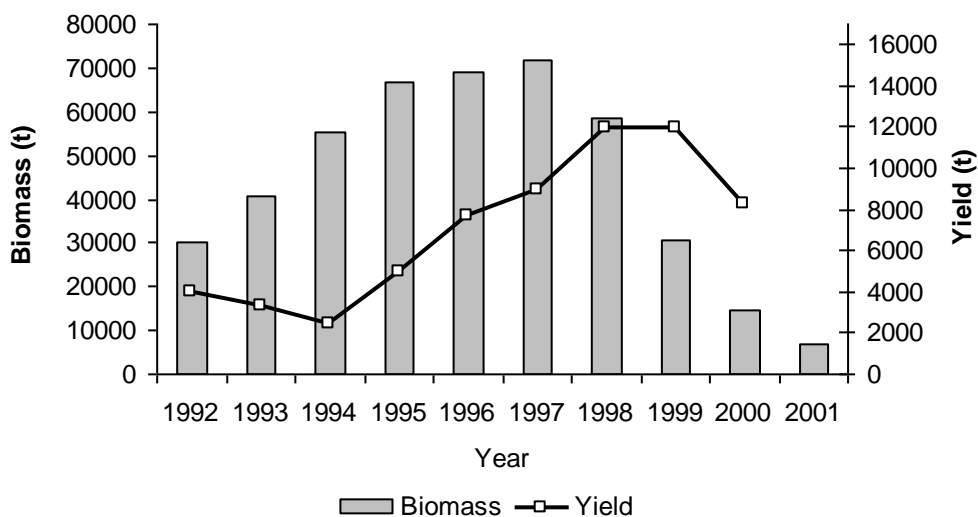


Figura 42. Biomasa y desembarques de langostino colorado 1992-2001.

Por su parte, la biomasa del langostino amarillo ha mostrado desde 1995 una rápida reducción en la principal pesquería desarrollada entre los 25° y 32° LS, la que de acuerdo con cruceros de evaluación directa (área barrida) y el análisis de captura a la talla, indican que al año 2001 se traduce en una biomasa cercana a las 9 mil toneladas equivalente al 42% de la situación observada en 1995. Por otra parte y no obstante que la significativa reducción de los desembarques ha permitido frenar esta reducción y estabilizar la población en torno a las 9,3 mil toneladas, aún mantiene un notable cuadro de sobreexplotación (Figura 43). Son claros signos de este estado, su población disminuida junto a una estructura deteriorada, concentrada en ejemplares de bajo potencial reproductivo, y capturas que han sobrepasado los excedentes productivos del stock.

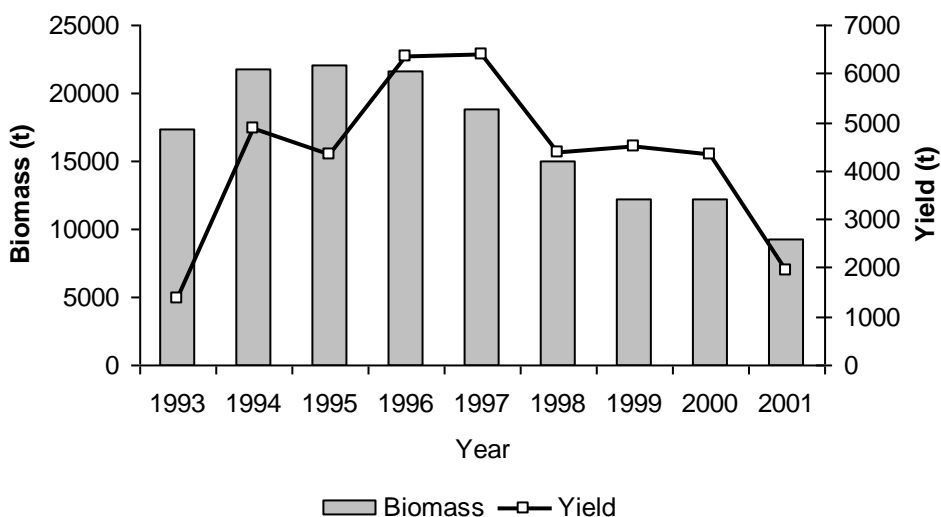


Figura 43. Biomasa y desembarques de langostino amarillo 1993-2001.



Por otro lado, el recurso camarón nailon ha mostrado históricamente variaciones cíclicas en sus rendimientos debido a su natural distribución, condicionada a amplias variaciones batimétricas. Se estima que este mecanismo de escape ha favorecido la condición del stock.

Sin embargo, estudios basados en cruceros de evaluación directa (área barrida) y en análisis de captura a la talla, ha permitido confirmar que la biomasa al año 2001 se encuentra disminuida en más de un 50% respecto de la situación observada en 1994, y que al igual que en el langostino amarillo, las fuertes reducciones de los desembarques durante los últimos 4 años han permitido estabilizar la biomasa en torno a las 25 mil toneladas (Figura 44). No obstante lo anterior, el recurso se encuentra sobreexplotado y cuya franca disminución luego de 1994 se habría debido a tasas de mortalidad por pesca y de explotación incompatibles con la estabilidad del stock ($F > 0.6$ y $\mu > 20\%$), capturas que entre 1995 y 1996 se mantuvieron por sobre los excedentes productivos y fuerte compromiso de ejemplares inmaduros en las capturas (50%), lo que habría comprometido los niveles posteriores de biomasa desovantes y sus reclutamientos.

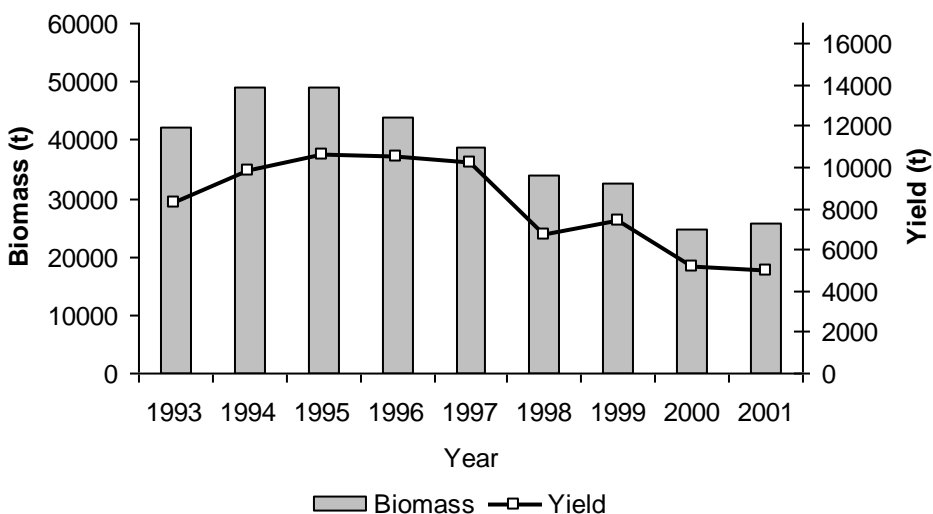


Figura 44. Biomasa y desembarques de camarón nailon 1993-2001.

4.6 Efectos del medio ambiente en la distribución y abundancia

En términos generales no se conoce la relación entre el medio ambiente y la distribución/abundancia de estos recursos. Si bien en los cruceros de evaluación directa se han registrado datos de temperatura, salinidad y oxígeno, así como características del sustrato, el análisis posterior de esta información no ha permitido explicar la variabilidad que presentan las densidades y concentración de estos recursos. Contribuciones informales al tema han establecido que probablemente la capa mínima de oxígeno sea un factor determinante, así como el aporte de nutrientes de ríos en aquellos años particularmente lluviosos.



4.7 Medidas de administración

Estas pesquerías se encuentran actualmente asimiladas a distintos regímenes de acceso, a saber: régimen de plena explotación para las pesquerías de camarón nailon de la II (24° LS) a la VIII Región (38° 28' LS), langostino amarillo de la III (26°03' LS) y IV Región (32°10' LS) y langostino colorado de la I (18°10' LS) a la IV Región (32°10' LS), régimen de recuperación para las pesquerías de langostino amarillo y langostino colorado de la V (32°10' LS) a VIII Región (38° 28' LS).

Durante los últimos 2 años, el camarón nailon se encuentra en veda biológica entre la V y VIII Región, además de una veda para toda la unidad de pesquería entre los meses de julio y agosto. Anualmente, se fija una cuota global anual, la que es repartida a través del año y que es segregada en una fracción para la flota industrial, otra para la artesanal y una porción como fauna acompañante y pescas de investigación. Para el caso industrial, la cuota se asigna según límites máximos de captura por armador. Además, existe una suspensión del acceso tanto la pesquería industrial como artesanal.

Por su parte, el langostino amarillo también se encuentra en veda biológica entre la V y VIII Región y con una veda en toda el área de la pesquería entre los meses de enero y marzo. Al igual que para camarón nailon, anualmente se fija una cuota global anual, la que es repartida a través del año, la que a su vez es segregada en una fracción para la flota industrial, otra para la artesanal y una porción como fauna acompañante y pescas de investigación. Para el caso industrial, la cuota se asigna según límites máximos de captura por armador. Además, existe una suspensión del acceso industrial y artesanal, lo que significa que no se pueden agregar nuevas unidades extractivas a la flota.

El caso del langostino colorado, en los 2 últimos años se encuentra cerrado el acceso entre la V y VIII Región, llegando en el año 2002 a cerrarse el acceso en la IV Región. Esto restringió a la pesquería a la zona norte del país, entre la I y III Región, la que en términos reales se restringió a la III Región. Al igual que para langostino amarillo, anualmente se fija una cuota global, la que es repartida a través del año y que es segregada en una fracción para la flota industrial, otra para la artesanal y una porción como fauna acompañante y pescas de investigación. Para el caso industrial, la cuota se asigna según límites máximos de captura por armador. Existe además, una suspensión del acceso industrial y artesanal.

4.8 Vacíos de investigación

Si bien en el caso del langostino colorado la zona de asentamiento de larvas se ha identificado en la plataforma del Bío-Bío (36° LS – 37° LS), para el langostino amarillo y camarón nailon este aspecto se desconoce, como también el efecto que tienen las corrientes sobre la dispersión de las larvas y su relación con los posteriores reclutamientos. En efecto, el análisis dinámico de las estructuras de tallas ha revelado años con fallas importantes en los reclutamientos de langostinos y en menor intensidad en el camarón nailon.

De igual modo y exceptuando el caso del langostino colorado al sur del 32° LS, la problemática de la migración y expansión de estas poblaciones es un tema que no ha sido tratado en profundidad.

Por otra parte, no se han realizado estudios formales que permitan relacionar las variaciones ambientales con los cambios en abundancia y distribución de estos recursos. En este sentido podemos destacar que hasta 1998 no se tenía presencia significativa del langostino colorado al norte del 30° LS, sin embargo, entre 1999 y el 2001 las biomazas se triplicaron sin conocimiento claro de sus causas, pudiendo ser una de éstas las variaciones ambientales.



5. RECURSOS Y PESQUERÍAS DE MOLUSCOS

5.1 Introducción

El presente documento contiene una síntesis del estado del arte de las pesquerías de moluscos de importancia económica asociadas al ecosistema de la Corriente de Humboldt (ECH), de acuerdo al requerimiento consignado para preparar el Análisis Diagnóstico Transfronterizo (TDA) de la propuesta técnica del proyecto IMHCLME.

5.2 Caracterización del recurso

- Biogeografía y Biodiversidad del grupo Moluscos

En general, las poblaciones de los moluscos marinos poseen amplias distribuciones geográficas, abarcando hasta más de una provincia zoogeográfica. Como ejemplo, podemos mencionar el caso de la especie *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae) denominada comúnmente como “loco” en Chile o “pata de burro” en Perú), la cual según la clasificación de Balech (1954), se distribuiría en tres las provincias zoogeográficas marinas: Magallánica (desde el estrecho de Drake hasta Valparaíso), Centro-chilena (Valparaíso a Punta de Choros) y Peruana (Punta de Choros a isla Lobos de Afuera), ubicadas de norte a sur, entre los 6° y los 56° L. S. Esta amplia distribución se aprecia mayoritariamente en moluscos gastrópodos y cefalópodos, disminuyendo en moluscos bivalvos, cuya localización la mayoría de las veces, se restringe a unos pocos grados de latitud (almejas, mitílicos, ostiones, ostras).

En este marco, las mayoría de los recursos pesqueros del grupo zoológico de los moluscos que están presentes en el área de distribución de la corriente de Humboldt, abarcan a las provincias biogeográficas Magallánica, Centro-chilena y Peruana (Balech, 1954).

Cabe consignar que, a nivel mundial, se han descrito sobre 60.000 especies de moluscos, de las cuales Chile ha contribuido con 1.187 especies (Lozada & Osorio, 1995). De las ocho clases taxonómicas del phylum Mollusca, cuatro son las que presentan especies de interés pesquero en Chile: Clase Bivalvia, Clase Gastropoda, Clase Cephalopoda y Clase Polyplacophora, las cuales consecuentemente son las que han sido más estudiadas. Los mismos autores citados anteriormente, señalan que la mayor parte de los estudios de la malacofauna han sido realizados en la zona sur del país, realizados por expediciones extranjeras y naturalistas chilenos y argentinos. Los estudios, en su gran mayoría, se refieren a especies de fondos litorales o submareales someros, siendo muy escasos los conocimientos sobre los moluscos del bentos profundo.

La información existente sobre el endemismo del grupo moluscos es muy escasa. Sólo en bivalvos se ha estimado un endemismo del 40%, lo cual indicaría la existencia de altas tasas de inmigración de especies, ya sea por fenómenos naturales (transporte larval) o acción antrópica (cultivos) (Lozada & Osorio, *op. cit.*).

Los moluscos de interés pesquero en Chile contemplan 52 especies que se agrupan en cuatro clases taxonómicas (19 de Bivalvia, 5 de Cephalopoda, 25 de Gastropoda y 3 de Polyplacophora) (**Tabla 1**). De estas 52 especies, sólo 48 no son introducidas.



Tabla 1
Los moluscos de interés pesquero en Chile

N.COMUN	N.INGLES	N.CLASE	N.FAMILIA	N.CIENTIFICO	
1	Almeja o Taca	Clam	BIVALVIA	Veneridae	<i>Protothaca thaca</i>
2	Almeja	Clam	BIVALVIA	Veneridae	<i>Venus antiqua</i>
3	Almeja	Clam	BIVALVIA	Veneridae	<i>Retrotapes lenticularis</i>
4	Almeja	Clam	BIVALVIA	Veneridae	<i>Retrotapes rufa</i>
5	Cholga	Mussel	BIVALVIA	Mytilidae	<i>Aulacomya ater</i>
6	Chorito	Mussel	BIVALVIA	Mytilidae	<i>Mytilus edulis chilensis</i>
7	Chorito	Mussel	BIVALVIA	Mytilidae	<i>Semimytilus algosus</i>
8	Choro	Mussel	BIVALVIA	Mytilidae	<i>Choromytilus chorus</i>
9	Culengue	Clam	BIVALVIA	Garidae	<i>Gari solida</i>
10	Huepo o Navaja de mar	Razor clam	BIVALVIA	Solenidae	<i>Ensis macha</i>
11	Macha	Razor clam	BIVALVIA	Mesodesmatidae	<i>Mesodesma donacium</i>
12	Navajuela	Razor clam	BIVALVIA	Garidae	<i>Tagelus dombeii</i>
13	Ostión del norte	Scallop	BIVALVIA	Pectinidae	<i>Argopecten purpuratus</i>
14	<i>Ostión del sur</i>	<i>Scallop</i>	<i>BIVALVIA</i>	<i>Pectinidae</i>	<i>Zygochlamys patagonica</i>
15	<i>Ostión del sur</i>	<i>Scallop</i>	<i>BIVALVIA</i>	<i>Pectinidae</i>	<i>Chlamys vitrea</i>
16	Ostra chilena	Oyster	BIVALVIA	Ostreidae	<i>Ostrea chilensis</i>
17	Ostra del Pacífico	Oyster	BIVALVIA	Haliotidae	<i>Crassostrea gigas</i>
18	Taquilla	Clam	BIVALVIA	Macridae	<i>Mulinia edulis</i>
19	Tumbao	Clam	BIVALVIA	Semelidae	<i>Semele solida</i>
20	<i>Calamar</i>	<i>Squid</i>	<i>CEPHALOPODA</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo gahi</i>
21	<i>Calamar</i>	<i>Squid</i>	<i>CEPHALOPODA</i>	<i>Ommastrephidae</i>	<i>Illex Illex argentinus</i>
22	Jibia o Calamar rojo	Giant squid	CEPHALOPODA	Ommastrephidae	<i>Dosidicus gigas</i>
23	Pulpo	Octopus	CEPHALOPODA	Octopodidae	<i>Octopus magalocypathus</i>
24	Pulpo	Octopus	CEPHALOPODA	Octopodidae	<i>Octopus mimus</i>
25	Abalón rojo	Abalone	GASTROPODA	Haliotidae	<i>Haliotis rufescens</i>
26	<i>Caracol caramujo</i>	<i>Snail</i>	<i>GASTROPODA</i>	<i>Volutidae</i>	<i>Adelomelon brasiliana</i>
27	Caracol locate	Snail	GASTROPODA	Muricidae	<i>Thais chocolata</i>
28	<i>Caracol martensi</i>	<i>Snail</i>	<i>GASTROPODA</i>	<i>Volutidae</i>	<i>Adelomelon martensi</i>
29	Caracol palo palo	Snail	GASTROPODA	Cymatiidae	<i>Argobuccinum argus</i>
30	Caracol palo palo	Snail	GASTROPODA	Cymatiidae	<i>Argobuccinum ranelliformi</i>
31	<i>Caracol picuyo</i>	<i>Snail</i>	<i>GASTROPODA</i>	<i>Volutidae</i>	<i>Odontocymbiola magellanica</i>
32	<i>Caracol piquilhue</i>	<i>Snail</i>	<i>GASTROPODA</i>	<i>Volutidae</i>	<i>Adelomelon ancilla</i>
33	Caracol rubio	Snail	GASTROPODA	Muricidae	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>
34	Caracol tegula	Snail	GASTROPODA	Trochidae	<i>Tegula atra</i>
35	<i>Caracol trophon</i>	<i>Snail</i>	<i>GASTROPODA</i>	<i>Muricidae</i>	<i>Trophon garvesianus</i>
36	Caracol trumulco	Snail	GASTROPODA	Muricidae	<i>Chorus giganteus</i>
37	Chocha		GASTROPODA	Calyptraeidae	<i>Calyptraea trochiformes</i>
38	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella maxima</i>
39	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella latimarginata</i>
40	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella cumingi</i>
41	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella costata</i>
42	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella bridgesii</i>
43	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella pulchra</i>
44	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella nigra</i>
45	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella crassa</i>
46	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella picta</i>
47	Lapa	Limpet	GASTROPODA	Fissurellidae	<i>Fissurella limbata</i>
48	Loco	Chilean abalone	GASTROPODA	Muricidae	<i>Concholepas concholepas</i>
49	<i>Voluta angulosa</i>	Snail	GASTROPODA	Volutidae	<i>Zidona dufresnei</i>
50	Chitón o Apretador		POLYPLACOPHORA	Chitonidae	<i>Acanthopleura echinata</i>
51	Chitón o Apretador		POLYPLACOPHORA	Chitonidae	<i>Chaetopleura peruviana</i>
52	Chitón o Apretador		POLYPLACOPHORA	Chitonidae	<i>Chiton cumingsi</i>

Adaptada de la nómina de especies pesqueras del SERNAPESCA (2001)

* En **negrita** = especies introducidas

* En cursiva = especies fuera de la corriente de Humboldt



La distribución latitudinal de las 48 especies de moluscos nativos se representa en la **Figura 45**, en la cual es posible apreciar que 25 especies abarcan el rango de las tres provincias zoogeográficas propuestas por Balech (1954), 8 se ubican en las provincias Peruana – Centro-chilena, 7 en las provincias Centro-chilena – Magallánica y 8 exclusivamente en la provincia Magallánica.

5.3 Distribución y unidades de stock

- Distribución y algunas características del hábitat de juveniles y adultos

Estudios específicos de distribución del grupo moluscos no se conocen para toda la costa de Chile. Sin embargo, un panorama de la distribución zoográfica de los moluscos es posible conformarlo a partir de los estudios y antecedentes de diversos autores especialistas (Viviani, 1979; Lozada & Osorio, 1995; Oliva & Castilla, 1992; Osorio & Bahamondes, 1968, Reid & Osorio, 2000).

De las 48 especies de moluscos comerciales chilenos, 39 se distribuyen en el área de influencia de la Corriente de Humboldt (16 bivalvos, 3 cefalópodos y 20 gastrópodos). De las 17 especies de bivalvos, 12 se distribuyen exclusivamente en la provincia Magallánica.

El hábitat característico de los moluscos bivalvos es el biotopo submareal de fondos blandos (arena, fango). Mientras que el de los gastrópodos se concentra fundamentalmente en fondos duros (grava y roca). Por su parte, los cefalópodos que son especies pertenecientes al superorden Octopodiformes habitan el bentos de fondos duros y blandos y los Decapodiformes se ubican en el ambiente pelágico.

- Identificación del stock (una o más unidades de stock)

La literatura científica disponible sobre la identificación de stock de moluscos chilenos prácticamente no existe. Esta escasez se ha debido históricamente a dificultad de financiar estudios de gran escala espacial y temporal, que contemplen el desarrollo, tanto de estudios genéticos, como oceanográficos o parasitológicos.

Guiñez *et al*, 1992, utilizando técnicas genéticas, realizó un estudio tendiente a identificar poblaciones del recurso loco y propuso la existencia de tres metapoblaciones en el área “centro-norte” de Chile. Otros autores han estimado la existencia de stocks unitarios, más bien de un punto de vista operativo y práctico, con el objeto de estimar abundancias locales de la población y proponer cuotas de extracción. En la actualidad dichos antecedentes provienen fundamentalmente de estudios de línea base de áreas de manejo (Jerez, 2001).

También se han realizado algunos estudios para identificación de unidades de pesquería de recursos específicos, como en el caso de la almeja *Venus antiqua* (Jerez, 1992).



PROYECTO REGIONAL MANEJO INTEGRADO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

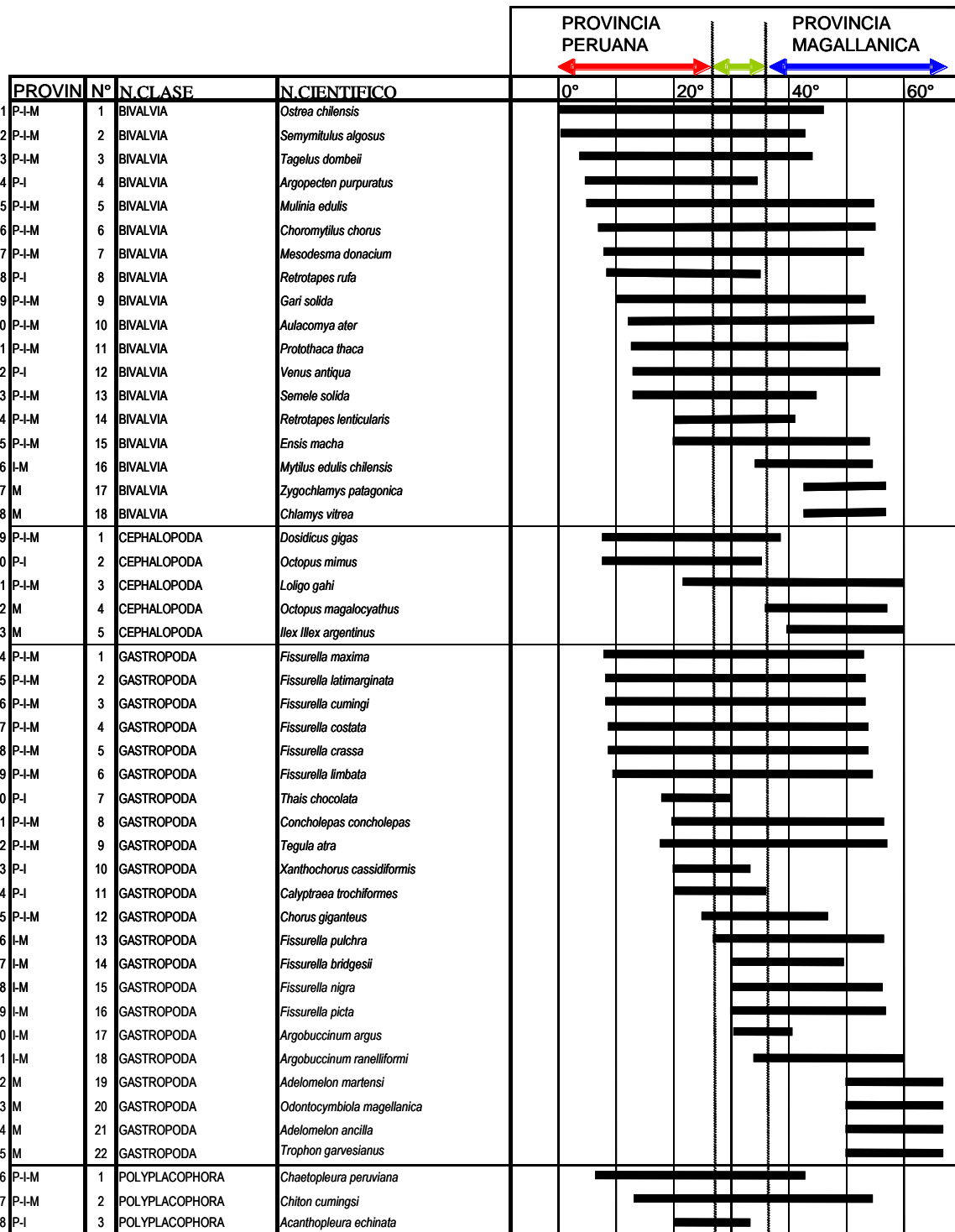


Figura 45. Distribución latitudinal de las principales especies de moluscos que constituyen recursos pesqueros de Chile. P = Provincia Peruana, I = zona de transición intermedia, M = Provincia Magallánica.



5.4 Historia de vida

- Áreas de desove y su localización espacial y temporal

La existencia de estudios sobre áreas de desove, tal como se conocen en poblaciones de peces, no se han realizado en Chile.

- Transporte de huevos y larvas y corrientes asociadas

No se tienen antecedentes de la literatura científica que aborde la problemática del transporte de huevos y larvas en moluscos en función de los sistemas de corrientes costeras. Cabe mencionar algunos estudios sobre estrategias reproductivas y modelos de historia vital en moluscos que contribuyen al conocimiento sobre la distribución de larvas y huevos en la columna de agua (Gallardo, 1989).

- Reclutamiento, patrones migratorios

Al igual que en los dos puntos anteriores, la información científica disponible sobre el proceso de reclutamiento y patrones migratorios en moluscos chilenos es muy restringida en el tiempo y el espacio. Fundamentalmente, sólo se han efectuado estudios locales y esporádicos en el recurso loco (Castilla *et al*, 1979; Guisado & Castilla, 1982; Rivas & Castilla, 1987; Moreno & Reyes, 1988; Reyes & Moreno, 1990; Lepes *et al*, 1991), lapas (*Fissurella spp*) (Bretos, 1982, Bretos *et al*, 1988), almeja (Bustos *et al*, 1981) y macha (*Mesodesma donacium*) (Tarifeño, 1980).

- Alimentación y relaciones inter-especies

Las investigaciones realizadas en aspectos tróficos de los moluscos chilenos se han concentrado en muy pocas especies, tales como el loco (Castilla *et al*, 1979; Castilla & Cancino, 1979; Castilla & Guisado, 1979), lapas (Oliva & Castilla, 1986), almeja (Bustos *et al*, 1981). En general, los gastrópodos poseen hábitos de alimentación correspondientes a depredadores carnívoros, en su gran mayoría de la familia Muricidae y herbívoros de la familia Fissurellidae. Por su parte, la mayoría de los bivalvos son filtradores suspensívoros que actúan como presas de moluscos gastrópodos, equinodermos asteroideos, crustáceos braquiuros y en algunas localidades de mamíferos marinos mustélidos.

Cabe destacar los trabajos de algunos autores nacionales relacionados con el rol del hombre como depredador tope de la cadena trófica del ecosistema marino litoral, el cual utiliza como un ítem alimentario relevante a moluscos bentónicos, que a su vez, son especies claves en la estructuración comunitaria marina de la zona costera (Moreno, 1983; Castilla & Durán, 1985; Oliva & Castilla, 1986; Durán *et al*, 1987; Durán & Castilla, 1989).

5.5 Historia y estado actual de la pesquería

- Localización de la pesquería asociada, tipo de pesquería, artes de pesca

A nivel nacional se reconocen 436 caletas o centros de operación de las pesquerías de pequeña escala. En estas caletas se concentra el desembarque proveniente de la actividad pesquera tradicional en áreas de libre acceso (áreas históricas) y recientemente, de la operación de más de 200 áreas de manejo (actualmente



están en trámite de solicitud más de 780 áreas de manejo por parte de organizaciones de pescadores artesanales). En las áreas históricas se explotan más de 40 especies de moluscos.

Investigaciones sobre la localización de las pesquerías de recursos moluscos se pueden encontrar para diversos sectores de la costa y en períodos disímiles entre recursos. Las series históricas de datos pesqueros (desembarques, estructuras de tallas, procedencias y esfuerzo pesquero) más importantes con cuenta el país, han sido registrados por IFOP a partir de 1985 mediante los proyectos denominados de Diagnóstico de las Pesquerías Bentónicas Nacionales (Bustos, 1986, 1987; Bustos *et al*, 1990a, 1990b; Reyes *et al*, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995 y Barahona *et al*, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002). Cabe consignar, también, que el año 1991 se creó el Fondo de Investigación Pesquera, el cual, a partir de 1993 ha financiado más de 37 estudios en no más de 14 especies de moluscos comerciales.

En particular, las pesquerías de moluscos se caracterizan por ser, esencialmente, artesanales o de pequeña escala, reconociéndose, al menos, 9 tipos de pesquerías artesanales dependiendo del recurso explotado y las artes de pesca utilizado. De estos 9 nueve grupos, 5 están directamente relacionados con la explotación de moluscos comerciales: a) Pescadores mariscadores de orilla, b) buzos apnea de fondos duros, c) buzos apnea de fondos blandos, d) buzos “hooka” de fondos duros y e) buzos “hooka” de fondos blandos (Jerez, en prensa). Cada uno de estos grupos posee su propia estrategia y logística para explotar los recursos, la cual depende fundamentalmente de las condiciones del mercado particular para cada recurso.

La serie histórica de estadísticas de desembarques han sido recopiladas por el Servicio Nacional de Pesca (originalmente Servicio Agrícola y Ganadero) desde la década del 30 en el siglo pasado. Dichas estadísticas se distribuyen por provincia hasta la década del 70 y luego por región hasta actualidad. En la actualidad, sobre el 65% de los desembarques de moluscos provienen de la X Región.

Los artes de pesca más frecuentemente utilizados para explotar las pesquerías de moluscos son cuatro: a) extracción manual (bivalvos, gasterópodos y poliplacóforos); b) buceo apnea (bivalvos, gasterópodos); c) buceo “hooka” (bivalvos, gasterópodos, poliplacóforos, cefalópodos). Por su parte, la flota se compone de botes (a remo o con motor) y lanchas motorizadas.

- Capturas y desembarque (15 años)

El concepto de captura y desembarque, a diferencia de las pesquerías de peces, no hace diferencia en el grupo Moluscos, dado que normalmente, no ocurre descarte de la captura o esta no es registrada. El buzo comercial selecciona bajo el agua los ejemplares que son extraídos manualmente. Por lo tanto, la actividad histórica de las pesquerías de moluscos se analiza en función de los desembarques anuales, medidos en toneladas.

La serie histórica de desembarques de moluscos que se analiza, abarca el período 1980 al 2001 (22 años disponibles) y se representa en la **Figura 46**. La tendencia de los desembarques ha sido positiva, incrementándose de manera relativa en un 49% en 22 años. Sin embargo, durante este lapso, algunos moluscos relevantes en los desembarques de la década del 80 han disminuido su importancia relativa, tales como: loco, chocha, locate, almejas y macha, siendo reemplazados por otros (incluidos algunos provenientes fundamentalmente de centros de cultivo) como: lapas, cholga, chorito, ostión del Norte, culengue, huepo, pulpo. Cabe señalar que estas 12 especies de moluscos hace 22 años representaban el 95% del desembarque total anual de moluscos en Chile, mientras que hoy alcanzan sólo al 82%, implicando aumentos



del desembarque de otras especies de moluscos, tales como: caracoles (*Argobuccinum sp.*, *Trophon sp.*, *Adelomelon sp.*, *Tegula sp.*, *Odontocymbiola sp.*, *Xanthochorus sp.*), almejas (*Semele sp.*, *Mulinia sp.*) y poliplacóforos (*Chaetopleura sp.*, *Acanthopleura sp.*, *Chiton sp.*). En términos generales, se aprecia que las especies distribuidas geográficamente de norte a sur presentan tendencias más negativas en sus desembarques, lo cual está relacionado con el mayor poblamiento costero y acceso a los bancos de recursos por parte de la flota artesanal y con la existencia de mejores condiciones climáticas para operar en la costa. Para efectos de observar las tendencias específicas en los desembarques de recursos moluscos relevantes se puede revisar el trabajo de Bustamante & Castilla, 1997.

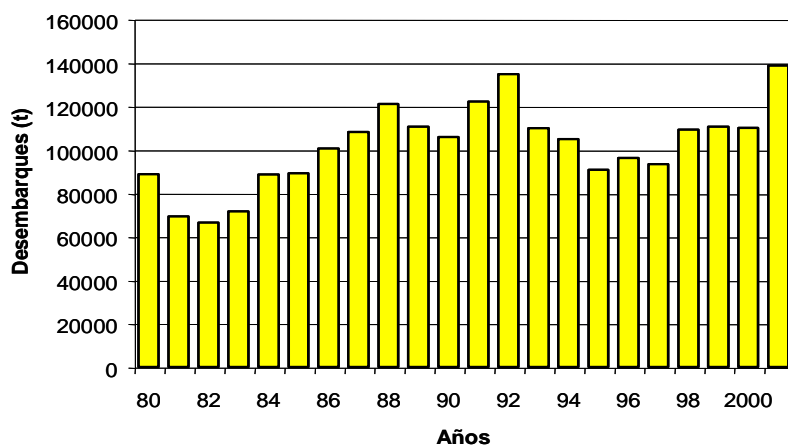


Figura 46. Serie histórica de desembarques de moluscos comerciales chilenos (1980-2001).

5.6 Cambios en abundancia

- Salud del stock, biomasa (serie de 15 años)

La mayoría de los moluscos que se explotan en Chile son recursos bentónicos con hábitos de vida sedentaria. Como tal, los stock resultan altamente vulnerables a la acción del esfuerzo pesquero y los stock locales tienden a agotarse en cortos períodos de tiempo. Esto hace dificultoso mantener planes de monitoreo de la abundancia de los stocks a través del tiempo, lo que se refleja en la escasa disponibilidad de antecedentes sobre estimaciones de abundancia poblacional y comercial de moluscos a lo largo de la costa chilena. Sin embargo, la introducción del régimen de Áreas de Manejo (Art. 48 letra "d" Ley de Pesca Chile) ha permitido originar series históricas de evaluaciones locales de algunos moluscos como: loco, lapas (Jerez, 2001), caracoles (*Adelomelon sp.*, *Odontocymbiola sp.*, *Trophon sp.*) (Guzmán *et al.*, 1997) y ostión (*Argopecten purpuratus*) (Jerez *et al.*, 2000a).

Destacan los trabajos de evaluación de stock realizados por, Castilla & Jerez (1986), Geaghan & Castilla (1988), Jerez (1990a), Zuleta & Moreno (1993), Zuleta *et al.* (1995) en el loco; Ariz *et al.* (1996), Jerez *et al.* (1997a) en la macha; Bustos *et al.* (1981), Jerez (1989, 1990b, 1991), Jerez *et al.* (1997b) en la almeja y Jerez *et al.* (2000b) en almeja tawera (*Tawera gayi*).



- Distribución espacial y un análisis de biomasa total, biomasa explotable y captura

La distribución espacial de la biomasa total, explotable y la captura correspondiente se conoce para algunos recursos moluscos (loco, lapas, caracoles, macha y ostión), tal como muestra, a manera de ejemplo, la **Figura 47**, algunas localizaciones de estudios sobre la abundancia del recurso loco en áreas de manejo de la zona norte y centro de Chile. En la actualidad, IFOP posee una base de datos en construcción de 51 áreas de manejo distribuidas (entre paréntesis en número de áreas de manejo) en las regiones I (1), II (6), III (3), IV (20), V (9), VIII (2), X (4), XI (4) y XII (2) para el periodo no continuo entre 1991 y el presente año.

5.7 Efectos del ambiente en la distribución y abundancia

- Se debe abordar el tema calificando los impactos de los fenómenos ambientales (El Niño, marea roja, contaminación, otros) en la distribución del recurso, biomasa y mortalidad

Los efectos del fenómeno EL Niño (ENSO) han sido suficientemente descritos en la literatura científica, destacándose los trabajos referidos a moluscos de Mendo *et al.*, 1988; Castilla & Camus, 1992; Urban (1996). Existen evidencias que durante la ocurrencia del fenómeno, las poblaciones de pulpo del norte (*Octopus minus*) y ostión del norte (*A. purpuratus*) aumentan explosiva y considerablemente su abundancia, favoreciendo directamente la actividad comercial de los pescadores artesanales. Sin embargo, en la misma medida, poblaciones de otros moluscos comerciales se ven notoriamente afectadas, como el loco, lapas y caracoles, produciéndose consecuentemente, un reemplazo en el esfuerzo pesquero que en ellas se despliega.

También se han descrito los efectos ambientales de movimientos sísmicos a nivel de la zona costera, en particular sobre la franja intermareal y las comunidades biológicas de macroalgas y fauna asociada (Castilla, 1988; Castilla & Oliva, 1990), los cuales han causado la muerte masiva del cinturón de macroalgas del intermareal, al quedar expuestos a mayor grado de desecación por elevación continental respecto al nivel medio del mar.

Por otra parte, los eventos de “marea roja” o hemotalasia parecen no ser frecuentes en el área de distribución de la corriente Humboldt, dado que al menos no se cumplen cuatro condiciones básicas para su formación: a) temperaturas del agua elevadas, b) disminución de la salinidad, c) alto contenido en nutrientes y d) baja turbulencia (vientos reducidos o calma)(Uribe, 1994). Sin embargo, algunos estudios han demostrado la existencia de plancteres portadores de VPM y VDM en el ostión del norte (*A. purpuratus*) (Cortes & Lagos, 1998), almejas y cholgas (Riquelme *et al.*, 2002).

Estudios sobre contaminación por metales pesados en moluscos mariscos se han efectuado para la zona norte de Chile, encontrándose niveles naturales superiores de concentración a los determinados por las normas internacionales para autorizar actividades de comercialización (Vinagre & Craddock, 1984; Dames and Moore, 1995).

Otro evento ambiental relevante y que afecta a las poblaciones de moluscos bentónicos son los embancamientos de áreas costeras. Estos son producidos por efectos de aluviones o crecidas de río durante los periodos de mayor actividad pluvial (años con eventos “El Niño” más intensos), principalmente en la zona norte del país. Cabe señalar como ejemplo, que las poblaciones de bivalvos de fondos blandos, tales como los bancos de machas (*M. donacium*) distribuidos a lo largo de la costa chilena, han sufrido la desaparición abrupta por esta causa. Así, en sentido latitudinal de norte a sur podemos mencionar los bancos de machas de: Huasco (III Región), Peñuelas y Playa Amarilla (IV Región) y Longotoma (V Región).

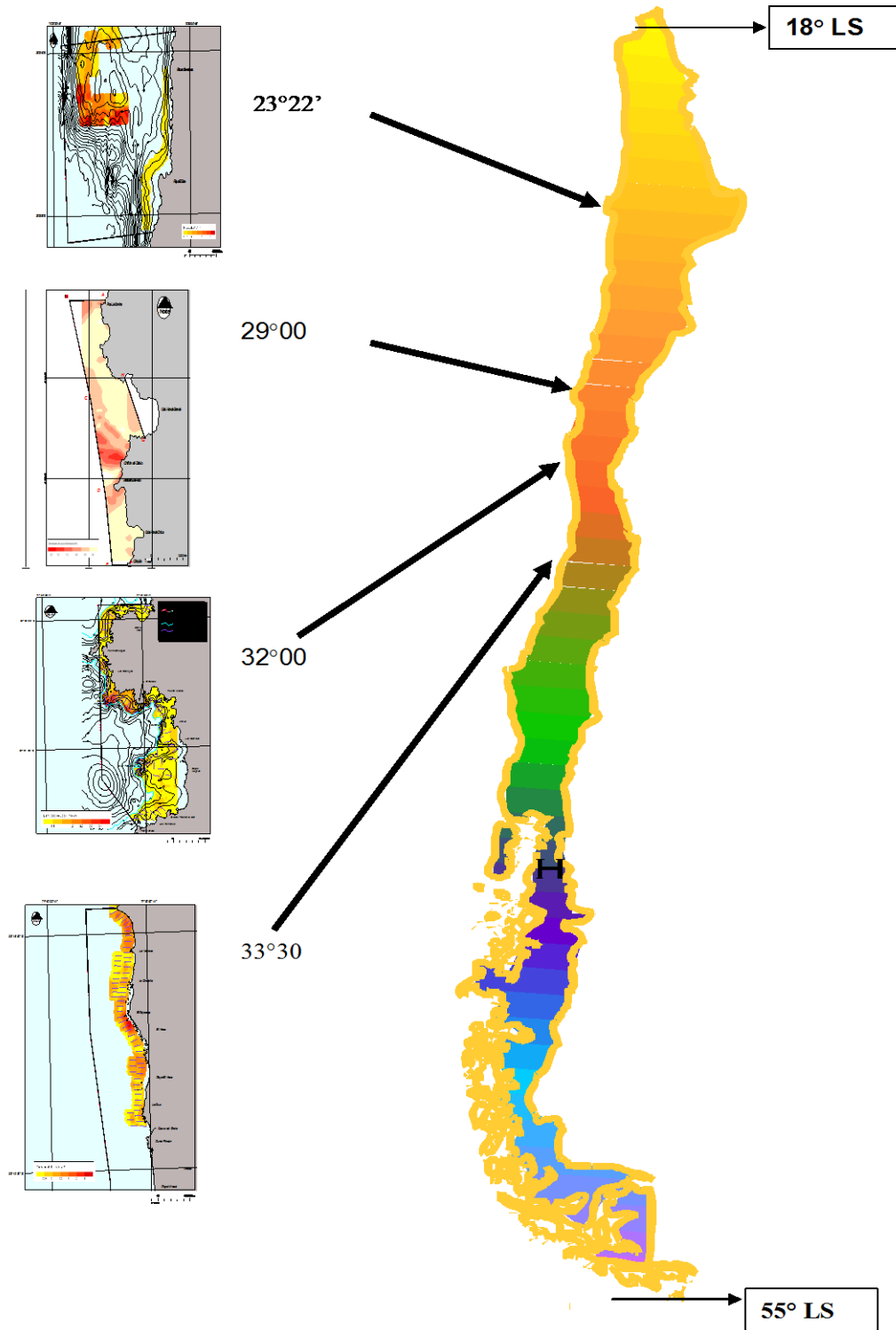


Figura 47. Distribución de densidades del recurso loco (*Concholepas concholepas*) en la zona Centro-Norte de Chile, en el año 2001 en Área de Manejo. Los núcleos de mayor densidad alcanzan los 2,5 ind/m².



5.8 Manejo de la pesquería

- Política y marco Legal

Las pesquerías de moluscos, en general, están sujetas al régimen de acceso definido en el Art. 47 de la Ley de Pesca, el cual reserva una franja de 5 millas al ejercicio de actividades propias, desde el límite norte de Chile hasta el paralelo 41°28,5' (Lat. Sur). Dentro de esta franja, la ley dispone de 5 medidas principales:

- Vedas extractivas
- Reservas Marinas
- Instalación de colectores
- Áreas de Manejo
- Régimen bentónico de extracción

En el tema de las Áreas de Manejo, las pesquerías de moluscos han sido particularmente exitosas dado su carácter sedentario en su etapa adulta y su alto valor comercial para los pescadores y el país. En la actualidad, las organizaciones de pescadores han solicitado más de 800 áreas a lo largo del país, las cuales cubrirían más de 70.000 hectáreas, equivalente a 1,5% de la superficie total disponible para este uso (**Tabla 2**). Cabe hacer notar que el Loco (*C. concholepas*) y las lapas (*Fissurella spp.*) son los recursos objetivo más solicitados para las áreas de manejo, cuya frecuencia alcanza a 45%.

Tabla 2
Superficie disponible y solicitada para Área de Manejo por parte de las organizaciones de pescadores

REGION	SOLICITADAS Hectáreas	DISPONIBLES Hectáreas	TOTAL Hectáreas	%
1	3833	41453	45286	8,46%
2	3917	55182	59099	6,63%
3	3625	48485	52110	6,96%
4	12794	44442	57236	22,35%
5	4475	22216	26691	16,77%
6	3539	7721	11260	31,43%
7	1237	13215	14452	8,56%
8	23658	55499	79157	29,89%
9	1399	8799	10198	13,72%
10	3670	332523	336193	1,09%
11	7021	1599404	1606425	0,44%
12	1055	2354502	2355557	0,04%
TOTAL	70223	4583441	4653664	1,51%



- Capacidades en Investigación y Manejo

Las capacidades nacionales en el área de la investigación y manejo se encuentran distribuidas en diferentes centros e instituciones, tanto del área privada como estatal. Existen 17 centros o instituciones nacionales dedicadas a las ciencias del mar, pesquera y manejo, los cuales cuentan con más de 430 investigadores, profesionales y académicos orientados al estudio de los recursos marinos (**Tabla 3**).

- Acuerdos y Convenios Nacionales e Internacionales

No se tiene antecedentes sobre convenios de investigación para el grupo Moluscos a nivel internacional. A nivel nacional, existen variados convenios de asesoría y cooperación técnica entre instituciones privadas y estatales.

Tabla 3

Resumen del número de centros de investigación y personal profesional del ámbito de las ciencias del mar, pesqueras y manejo en Chile

INSTITUICION	Nº	CIENTIFICOS	AMBITO
UNIVERSIDADES PRIVADAS	3	40	CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDADES ESTATALES	7	138	CIENCIAS DEL MAR
ESTACIONES COSTERAS	7	60	CIENCIAS DEL MAR
INSTITUTOS PRIVADOS	3	150	CIENCIAS PESQUERAS
ORGANISMOS ESTATALES	3	50	MANEJO
TOTALES	17	438	

- Medidas de manejo

La normativa pesquera relacionada con el grupo Moluscos consiste, básicamente, en el establecimiento de regímenes de explotación, períodos de veda y tallas mínimas legales, las cuales se resumen en las **Tablas 4a-d**.



PROYECTO REGIONAL MANEJO INTEGRADO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

Tabla 4a
Períodos de veda reproductiva para el grupo de Moluscos, establecidas por la Subsecretaría de Pesca

RECURSOS		COBERTURA	PERIODO DE VEDA		D.S.
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		Desde	Hasta	Nº/AÑO
Cholga	<i>Aulacomya ater</i>	III a XI Región	01 octubre	31 diciembre	147/86
Chorito	<i>Mytilus edulis chilensis</i>	I a XI Región	01 noviembre	31 diciembre	47/84
Choro	<i>Choromytilus chorus</i>	Nacional	15 septiembre	31 diciembre	136/86
Caracol Trumulco	<i>Chorus giganteus</i>	Nacional	15 noviembre	15 enero	58/81
Caracol Trophon	<i>Trophon garvesianus</i>	XII Región	01 octubre	30 noviembre	608/01
Huepo	<i>Ensis macha</i>	IV a XI Región	15 octubre	15 diciembre	461/98 (11)
Locate	<i>Thais chocolata</i>	I a IV Región	01 marzo	30 junio	348/96
Locate	<i>Thais chocolata</i>	I a IV Región	01 septiembre	31 diciembre	348/96
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	I a VI Región	01 enero	31 julio	268/95(3)(5)
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	I a VI Región	01 diciembre	31 diciembre	268/95(3)(5)
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	VII a XII Región	01 enero	28 febrero	268/95(3)(5)
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	VII a XII Región	01 julio	31 diciembre	268/95(3)(5)
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	I a XI Región	27 junio 00	27 junio 03	243/00(4)
Ostión del Norte	<i>Argopecten purpuratus</i>	I a IV Región	07 junio 2002	07 junio 2007	411/02
Ostión del Sur	14-15 (Tabla 1)	X, XI y XII Regiones	01 septiembre	31 enero	383/81(4)
Ostión del Sur	14-15 (Tabla 1)	XII Región	01 enero 2001	31 diciembre 2003	296/00
Ostra chilena	<i>Ostrea chilensis</i>	Nacional	01 octubre	31 marzo	168/85
Pulpo	<i>Octopus spp.</i>	I a IV Región	01 junio	31 julio	254/00
Pulpo	<i>Octopus spp.</i>	I a IV Región	01 noviembre	28 febrero	254/00
Pulpo	<i>Octopus spp.</i>	V a XII Región	15 noviembre	15 marzo	137/85

(3) Veda biológica reproductiva (protege etapas proceso reproductivo)
(4) exceptúa áreas de manejo y explotación
(5) Por D.S. 374/01 suspende veda biológica en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos art.48 d) L.G.P.Ac. I a VI reg. Entre el 01 y 31 enero; entre 16 y 31 julio; 01 y 31 dic. (Rige desde el 09 julio/2001 al 27 junio 2004
VII a XII Regiones: entre 15 enero y 28 febrero; entre 01 y 31 julio c/año (Rige a partir del 09/07/2001 hasta el 27/06/2003)
(11) D.S. 720/01 Suspende veda Huepo a contar del 01 diciembre 2001.Solamente para la presente temporada.

Tabla 4b
Tallas mínimas legales de extracción para los principales recursos pesqueros del grupo Moluscos, establecidas por la Subsecretaría de Pesca

RECURSO		TIPO MEDIDA	COBERTURA	NORMATIVA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO			Tipo	Nº/Año
Cholga	<i>Aulacomya ater</i>	Talla mínima 7.0 cm Talla mínima 5.5 cm	III a XII Región I a II Región	D.S.	147/86
Culenque	<i>Gari solida</i>	Talla mínim 60 mm	I a XI Región	Res.SSP	1102/95
Caracol o Trumulco	<i>Chorus giganteus</i>	Talla mínima 9 cm	Nacional	D.S.	593/81
Caracol o Trumulco	<i>Chorus giganteus</i>	Proh.extracc.ejemplares portadores cápsulas	Nacional	D.S.	58/81
Caracol/Trophon	<i>Trophon garvesianus</i>	Talla mínima extracción 60 mm	XII Región	Res.SSP	2324/01
Lapa	<i>Fissurella spp.</i>	Talla mínima 6.5 cm	I a XI Región	Res.SSP	248/96
Locate	<i>Thais chocolata</i>	Talla mínima 5.5 Cm	Nacional	D.S.	427/85
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	Talla mínima 10 cm	Nacional	D.S.	264/88
Chorito	<i>Mytilus edulis chilensis</i>	Talla mínima 5.0 cm	I a XII Región	D.S.	635/48
Choro	<i>Choromytilus chorus</i>	Talla mínima 10.5 cm	Nacional	D.S.	136/86
Macha	<i>Mesodesma donacium</i>	Talla mínima 6.0 cm Talla mínima 5.0 cm	I a VIII Región, XI y XII Región IX a X Región	D.S.	242/83 683/80
Ostión	<i>Argopecten purpuratus</i>	Talla mínima 9.0 cm Talla mínima 7.5 cm	I a IX Región X a XII Región	D.S.	141/84 141/84
Ostión patagónico	<i>Zygochlamys patagonica</i>	Talla mínima 5,5 cm	XII Región	Res.SSP	586/96
Ostión del Sur	<i>Chlamys vitrea</i>	Talla mínima 7.5 cm	XII Región	Res.SSP	586/96
Ostra	<i>Ostrea chilensis</i>	Talla mínima 5.0 cm	Nacional	D.S.	168/85
Pulpo	<i>Octopus spp.</i>	Peso mínimo 1.0 Kg.	Nacional	D.S.	137/85
Almeja	1- 4 (Tabla 1)	Talla mínima 5.5 cm	Nacional	D.S.	683/80



Tabla 4c

Regímenes de explotación para los principales recursos pesqueros del grupo Moluscos, establecidos por la Subsecretaría de Pesca

RECURSOS		TIPO REGIMEN	AREA	D.S. Nº	Fecha D.S. Declaración
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO				
Loco(Establece por Res.SSP)	<i>Concholepas concholepas</i>	Plena Explotación	Nacional	694	24-07-92
Loco (Aplica a extracc y proc.)	<i>Concholepas concholepas</i>	Régimen Bentónico	Nacional	574	28-10-92

OTRAS UNIDADES DE PESQUERIAS QUE SE MANTIENEN EN ESTADO DE PLENA EXPLOTACION CON SUSPENSION TRANSITORIA DE INSCRIPCION EN R.P.A.

RECURSOS		AREA	CIERRE DE INSCRIPCION		RES. SSP Nº/AÑO
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO		Desde	Hasta	
Huepo	<i>Ensis macha</i>	VII Región	-	-	-
Huepo	<i>Ensis macha</i>	VIII y X Región	01 enero 98	31 diciembre 2002	1757/97
Lapa	<i>Fisurella spp.</i>	I a XI Región	-	-	-
Locate	<i>Thais chocolata</i>	I a IV Región	-	-	2165/96
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	I a XII Región	01 enero 98	31 diciembre 2002	1758/97
Macha	<i>Mesodesma donacium</i>	I a X Región	01 enero 2000	31 diciembre 2004	2617/99
Pulpo	<i>Octopus spp.</i>	I a III Región	01 enero 2000	31 diciembre 2004	2618/99

Tabla 4d

Unidades de pesquerías de los principales recursos pesqueros del grupo Moluscos, asociadas con áreas marinas protegidas y con limitación de artes de pesca

UNIDADES DE PESQUERIAS ASOCIADAS CON ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS

Ostión del Norte	<i>Argopecten purpuratus</i>	Área reserva marina "La Rinconada"	II Región	D.S.	522/97
------------------	------------------------------	------------------------------------	-----------	------	--------

UNIDADES DE PESQUERIAS CON LIMITACIÓN DE ARTES DE PESCA

Navajuela	<i>Tagelus dombeii</i>	Autoriza artes de pesca artesanal no mecanizado, (extracción directa buceo apnea, candelero u otros) Prohíbe buceo autónomo, semiautónomo u otros similares)	VIII Región (Aguas Bahía de Concepción)	D.S.	183/86
-----------	------------------------	---	---	------	--------

5.9 Vacíos de investigación y amenaza para el manejo

Las carencias más relevantes para mejorar el manejo de las pesquerías de recursos del grupo Moluscos pueden resumirse en las siguientes:

- Falta de una estrategia nacional para abordar el desarrollo y manejo de las pesquerías de invertebrados, considerando la participación de los agentes involucrados. Esto trae por consecuencia el desaprovechamiento de los esfuerzos institucionales y financieros en la consecución de los objetivos nacionales de conservación de los recursos marinos. En la actualidad, el Estado está orientando esfuerzos a probar modelos de participación para el manejo, tal como el propuesto por el Consejo de Investigación Pesquera para la pesquería del erizo comestible *Loxechinus albus*. Este recurso está siendo investigado para conformar una base de conocimiento para su manejo y en dicha investigación participan los pescadores, industriales, científicos y administradores (FIP).



- Carencia de bases de datos relacionadas sobre aspectos de la dinámica poblacional, la pesquería y el mercado del grupo Moluscos. Si bien existen bases de datos generadas por acciones institucionales rutinarias (IFOP, SERNAPESCA, Subsecretaría de Pesca, FIP), en general, no se encuentran fácilmente disponibles ni están relacionadas (poseen diferentes formatos para similares variables).
- El conocimiento sobre los procesos poblacionales básicos de la mayoría de los recursos pesqueros Moluscos son acotados en el tiempo y el espacio. Dado que Chile posee una distribución de su costa a través de 30° de latitud, las características biológicas de las poblaciones de una misma especie difieren a lo largo de un gradiente de Norte a Sur. Dicho gradiente no ha sido suficientemente estudiado en relación a los procesos de crecimiento, reclutamiento, mortalidad natural, reproducción, comportamiento, dinámica trófica y estructura poblacional.
- En los últimos 6 años se han realizado más de 100 estudios de línea base y monitoreo de Áreas de Manejo, sin embargo se ha invertido pocos recursos en investigar el desempeño del régimen en su conjunto y las relaciones y patrones que emergen del funcionamiento del sistema dentro y fuera de las áreas de manejo.
- Falta de la aplicación de modelos de Manejo Operacional o Manejo Adaptativo, que recoja la heterogeneidad de las pesquerías y el comportamiento espacialmente explícito de los recursos.



5.10 Referencias Bibliográficas

- Ariz, L.; Céspedes, I.; Jerez, G. & H. Miranda. 1996. Análisis de la Investigación del stock del recurso Macha (*Mesodesma donacium*), en Putú y La Trinchera, VII Región. Informe Final. IFOP-Gob. Regional del Maule, VII Región. 83 p.
- Balech, E. 1954. División zoogeográfica del litoral sudamericano. *Revista de Biología Marina* 4: 184-195.
- Barahona N., A. Muñoz, V. Pezo, C. Vicencio y A. Olgún. 1998. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1997. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos
- Barahona N., A. Olgún, C. Vicencio, V. Pezo, M. I. Ortego. 2001. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 2000. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos
- Barahona N., A. Olgún, C. Vicencio, V. Pezo, M. Nilo, E. Palta, M. I. Ortego, H. Miranda y V. Catasti. 2002. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 2001. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos
- Barahona N., C. Vicencio V. Pezo, A. Olgún, M. I. Ortego. 2000. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1999. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a + Anexos
- Barahona N., C. Vicencio, V. Pezo, A. Muñoz y A. Olgún. 1999. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1998. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos.
- Bretos, M. 1976. Los moluscos del genero *Fissurella* en el norte grande de Chile. Resúmenes de Comunicaciones. XIX Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile. Diciembre, 1976.
- Bretos, M. 1982 Biología de *Fissurella maxima* Sowerby (Mollusca: Archacogastropoda) en el norte de Chile. Caracteres generales, edad y crecimiento. *Cahiers de Biologie Marine*. 23: 159-170.
- Bretos, M.; J. Gutierrez & Z. Espinoza. 1988. Estudios biológicos para el manejo de *Fissurella picta*. *Medio Ambiente*. 9 (1) : 28 – 34.
- Bretos, M. 1988. Pesquería de lapas en Chile. *Medio Ambiente*. 9 (2): 7 – 12.
- Bustamante, R. & J.C. Castilla. 1987. The shellfisheries in Chile: An analysis of 26 year of landings. *Biología Pesquera, Chile* 16: 79-97.



- Bustos, E.; S. Guarda; C. Osorio; E. Lozada; I. Solís; M. Díaz y E. Valenzuela. 1981. Estudio biológico-pesquero del recurso almeja en la Bahía de Ancud. II. Investigaciones específicas. Informe SERPLAC X Región. CORFO - IFOP. Chile: 1 - 26.
- Bustos, E. 1986. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Bentónicas, III, IV y X Región 1985. Estado de Situación del Recurso. AP 86/55. CORFO – IFOP. 309 p.
- Bustos, E. 1987. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Bentónicas, III, IV y X Región 1986. Estado de Situación del Recurso. AP 87/5. CORFO – IFOP. 163 p. + Anexos
- Bustos, E., E. Arias, M. Carmona, V. Gallego, C. González, G. Jerez, J. León, E. Lozada, S. Medrano, E. Pacheco, C. Potocnjak, C. Rojas, L. Sasso, M. Schuffeneger y A. Sepúlveda. 1990. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Bentónicas, III, IV y X Región 1988. Estado de Situación del Recurso. AP 89/17e. CORFO – IFOP. 156 pp + Anexos
- Bustos, E., E. Pacheco, L. Sasso., A. Carmona, A. Sepúlveda, E. Arias, C. González, E. Lozada, S. Medrano y C. Rojas. 1990. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales 1989. Estado de Situación y Perspectivas del Recurso. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. AP 91/3. CORFO – IFOP. 173 pp + Anexos
- Castilla, J.C. 1988. Earthquake-caused coastal uplift and its effects on rocky intertidal kelp communities. *Science* 242: 440-443.
- Castilla, J. & J. Cancino. 1979. Principales depredadores de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) y observaciones preliminares sobre mecanismos conductuales de escape y defensa. *Biología Marina*. Chile. 12: 115 – 123.
- Castilla, J.C. & L.R. Durán. 1985. Human exclusion from the rocky intertidal zone of Central Chile : The effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). *Oikos* (Copenhagen) 45 : 391-399.
- Castilla, J.C. & Ch. Guisado. 1979. Conducta de alimentación nocturna de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Biología Pesquera*, Chile 12: 125-130.
- Castilla, J.C. & D. Oliva. 1990. Ecological consequences of coseismic uplift in the intertidal kelp belts of *Lessonia nigrescens* at Central Chile. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 31: 45-56.
- Castilla, J.; Ch. Guisado & J. Cancino. 1979. aspectos ecológicos y conductuales relacionados con la alimentación de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Biología Marina*. Chile. 12: 99 – 114.
- Castilla, J. and Jerez, G. 1986. Artisanal fishery and the development of a data base for managing the loco *Concholepas concholepas* resource in Chile. p. 133 - 139. In G.S. Jamieson and N.Bourne (ed) North Pacific Workshop on stock assessment and management of invertebrates. Nanaimo. British Columbia. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 92.



- Castilla, J. C. & P. A. Camus. 1992. The Humboldt-El Niño scenario: Coastal benthic resources and anthropogenic influences, with particular reference to the 1982/1983 ENSO. *South African Journal of Marine Science* 12: 703-712.
- Cortes G. y N. Lagos. 1998. Análisis de veneno paralítico de los mariscos y veneno diarreico de los mariscos en ostión del norte y ostra japonesa de áreas de cultivo del sur de Iquique, I Región. Informe técnico Programa CCI - Chile Norte – Unap: 1-4.
- Dames and Moore. 1995. Evaluación de la calidad sanitaria del recurso macha en la Bahía de Coquimbo. Informe Final de Proyecto. Intendencia Regional de Coquimbo. 11 p. y Anexos.
- Durán, L.R. y J.C. Castilla. 1989. Variation and persistence of the middle rocky intertidal community of central Chile, with and without human harvesting. *Marine Biology* 103: 556-562.
- Durán, R. ;J.C. Castilla y D. Oliva. 1987. Intensity of human predation on rocky shores at Las Cruces in Central Chile. *Environmental Conservation*, 14 (2): 143 - 149.
- Geaghan, J.P. & J.C. Castilla. 1988. Assessment of the present capacity for management of the "Loco" *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) (Gastropoda, Muricidae) in Chile. *Biología Pesquera Chile*, Chile, 17: 57-72.
- Gallardo, C. 1989. Patrones de reproducción y ciclo vital en moluscos marinos Bénticos; una aproximación ecológica evolutiva. *Medio Ambiente*. 10 (2): 25 – 35.
- Guisado, Ch. & J.C. Castilla. 1983. Aspects of the ecology and growth of an intertidal juvenile population of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) at Las Cruces, Chile. *Marine Biology* 78: 99-103.
- Guiñez, R., M.V. Gómez & J.C. Castilla. 1992. Diferenciación Genética Poblacional en *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789)(Gastropoda, Muricidae) en su Área de Distribución Centro-Norte. *Biología Pesquera* 21: 31-41.
- Guzmán, N., Diaz, A., Ortlieb, L., & Clarke, M. 1998. Ocurrencia episódica de moluscos tropicales en el norte de Chile y su relación con el fenómeno El Niño. Seminario Taller El Niño en América Latina, sus impactos biológicos y sociales, Bases para un monitoreo regional (Lima, 9-13 Nov. 1998), CONCYTEC, vol. res., p. 31.
- Guzmán, L; M. Rojas; S. Oyarzun & G. Jerez. 1997. Estudio biológico Pesquero del caracol: Trophon (*Trophon spp*), Piquilhue (*Adelomelon ancilla*), Picuyo (*Odontocymbiola magellanica*). Informe Final. IFOP – FIP N°94-28. 58 p.
- Jerez, G. 1989. Evaluación de stock de almeja (*Venus antiqua*) en la Bahía de Ancud. - 1989 -. I.F. Subsecretaría de Pesca. 16 p. +Tablas y Figuras.
- Jerez, G. 1990a. Investigación Captura Total Permisible en el recurso loco 1989. Evaluación de stock del recurso loco 1989-1990. I.F. Subsecretaría de Pesca. 33 p. +Tablas y Figuras.



- Jerez, G. 1990b. Inves Evaluación de stock recurso almeja, Bahía Ancud. Informe Final . Proyecto Subsecretaría de Pesca - Instituto de Fomento Pesquero. 49 p + tablas y figuras.
- Jerez, G. 1991. Investigación Evaluación de stock del recurso almeja, Bahía de Ancud -1991-. I.F. Subsecretaría de Pesca. 49 p. +Tablas y Figuras.
- Jerez, G. 1992. Determinación de la unidades de pesquería de *Venus antiqua*. I.F. Subsecretaría de Pesca. 15 p. +Tablas y Figuras.
- Jerez, G. 2001. El concepto de área de manejo como base para la conservación de los recursos bentónicos y su aporte a la biodiversidad marina costera chilena. 48: 855-868. En K. Alveal y T. Antezana. (eds). "Sustentabilidad de la Biodiversidad, Un Problema Actual. Bases Científico - Técnicas, Teorizaciones y Proyecciones". Ed. Universidad de Concepción. Chile.
- Jerez, G., A. González & L. Ariz. 1997a. Evaluación Indirecta del Stock de Macha en la Regiones IV y V. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final FIP 94-31. Inf.no publicado.44 pp.
- Jerez, G.; N. Ehrhardt; A. Reyes Y A. González. 1997b. Evaluación indirecta del stock del recurso almeja (*Venus antiqua*) en la X región. Pre-informe Final (en aprobación). Proyecto FIP N° 94-30. 43 p.
- Jerez, G.; H. Miranda; C. Romero y C. Toledo. 2000a. Estudio de la situación base (ESBA) y Proposición del plan de manejo. CALETA HORNOS SECTOR A. II Región. INFORME FINAL. Proyecto FNDR N° 20129651. IFOP – Gobierno Regional de Antofagasta. Diciembre, 2000. 61 p.
- Jerez, G.; H. Miranda; C. Romero & V. Espejo. 2000b. Pesca de Investigación (*Tawera gayi*) en la X Región. Informe Final. IFOP. 40 pp + Tablas y Figuras.
- Jerez, G. (en prensa). La Experiencia de Áreas de Manejo en Chile : Visión del IFOP. En E. Yañez (ed). "Actividad Pesquera y de Acuicultura en Chile" Libro (2002). Ed. Universidad Católica de Valparaíso.
- Lepez, I., O. Aracena, O. Olivares & G. Peña. 1991. Época, lugar e intensidad del reclutamiento de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789)(Gastropoda, Muricidae) en el intermareal de Ramuncho, Octava Región, Chile. Rev. Biol. Mar. Valparaíso. 26 (2) 295-308.
- Lozada E. & C. Osorio, 1995. Mollusca. En: Simonetti J.A., M. Arroyo, A. Sportorno & E. Lozada (Eds.). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT. Comité Nacional de Diversidad Biológica. Santiago. 148 – 155.
- Mendo, J; V. Valdivieso & C. Yamashiro. 1988. Cambios en densidad, número y biomasa de la población de abanicos *Argopecten purpuratus* en Bahía Independencia, Pisco, Perú. , durante 1984 – 1987. IMARPE. Vol extraordinario. Callao Perú. 23 p



- Moreno, C.A. 1983. Depredadores humanos: un estudio ecológico de meso-escala de su exclusión en el intermareal rocoso del sur de Chile. VIII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Montevideo. Uruguay. p. 151 (resumen).
- Moreno, C.A. y A. Reyes. 1988. Densidad de *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae) en la Reserva Marina de Mehuín: Evidencias de falla en el reclutamiento. *Biología Pesquera*. 17: 31-38.
- Oliva, D. & J.C. Castilla. 1986. The effect of human exclusion on the population structure of key-hole limpets *Fissurella crassa* and *Fissurella limbata* on the coast of Central Chile. *P.S.Z.N.I. Marine Ecology* 7(3): 201-217.
- Oliva, D. & J. Castilla. 1992. Guía para el reconocimiento y morfometría de diez especies del genero *Fissurella* Bruguiere, 1789 (Mollusca: Gastropoda) comunes en la pesquería y conchales indígenas de Chile Central y Sur. *Gayana. Zool.* 56 (3-4): 77 – 108.
- Osorio, C. & N. Bahamondes, 1968. Molusco bivalvos en pesquerías chilenas. *Biología Pesquera*. Chile 3: 68-128.
- PAGINA WEB: CATALOGO DE MOLUSCOS: www.mafia.cl/conchas
- Reid, D. & C. Osorio. 2000. The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael, southern Chile. *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond (Zool.)*. 66 (2): 109 – 146.
- Reyes A., A. Carmona, A. Sepúlveda, E. Arias, C. Rojas, N. Barahona, L. Sasso y E. Lozada. 1991. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales. 1990. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. Estado de Situación y Perspectivas del Recurso. SGI – IFOP 91/10. CORFO – IFOP. 85 pp + Anexos
- Reyes A., E. Arias, C. Rojas, N. Barahona, E. Lozada, A. Sepúlveda y A. Carmona. 1992. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales. 1991. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. Estado de Situación y Perspectivas del Recurso. SGI – IFOP 92/6. CORFO – IFOP. 57 pp
- Reyes A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias y E. Lozada. 1993. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales. 1992. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. Estado de Situación y Perspectivas del Recurso. SGI – IFOP 93/7. CORFO – IFOP. 75 pp
- Reyes A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias, J. Arias y V. Pezo. 1994. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales. 1993. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. Estado de Situación y Perspectivas del Recurso. SGI – IFOP 94/7. CORFO – IFOP. 33 pp
- Reyes A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias, V. Pezo, V. Ascencio y E. Lozada. 1995. Informe Final. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Bentónicas, III, IV y X Región. 1995. IFOP. 96 pp + Anexos
- Reyes, A. y Moreno, C. 1990. Asentamiento y crecimiento de los primeros estadios bentónicos de *Concholepas concholepas* (Mollusca : Muricidae) en el intermareal rocoso de Mehuín, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 63 : 157-163.




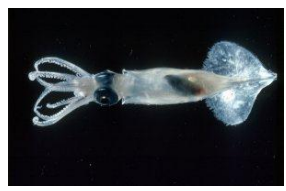
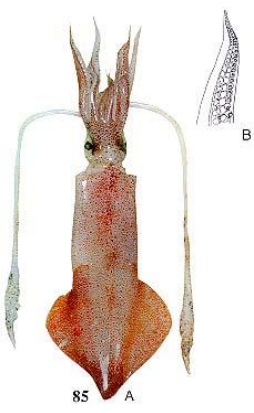


- Riquelme, C; L. Rodríguez y A. Rojas. 2002. *Vibrio parahaemolyticus* Primer reporte en Chile (Antofagasta, II Región) durante la presencia del fenómeno El Niño. Universidad de Antofagasta. <http://www.uantof.cl/RIBEN/CRIQUELME.htm>.
- Rivas, D. & J.C. Castilla. 1987. Dinámica de poblaciones intermareales de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) (Mollusca-Gastropoda) en Chile Central. Investigaciones Pesqueras (Chile) 34: 3-19.
- Subsecretaría de Pesca. 2002. Áreas de Manejo.
http://www.subpesca.cl/areas/areas_de_manejo/documentos/docdifu1.pdf
http://www.subpesca.cl/areas/areas_de_manejo/documentos/docdifu2.pdf
http://www.subpesca.cl/areas/areas_de_manejo/documentos/docdifu3.pdf
- Tarifeño, E.1980. Studies on the biology of the surf-clam *Mesodesma donacium* (Bivalvia: Mesodesmatidae) from Chilean sandy beaches. Doctoral Thesis, University of California, Los Angeles. 229 pp.
- Urban, J. 1996. un modelo para describir los efectos negativos del fenómeno "El Niño" sobre bivalvos marinos de interés comercial: el ejemplo de *Gari solida* de la bahía Independencia, Perú (14° LS). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR). <http://www.concytec.gob.pe/investigacion/biologia/riben/st98006.htm>.
- Urban, J. : Upper temperature tolerance of ten bivalve species off Peru and Chile relates to El Niño: Marine Ecology Progress Series. 107 (1-2): 139-145.
- Uribe, T. 1994. Impacto de las Microalgas Nocivas (Marea Roja) en los Moluscos. Curso Contaminación Marina, Universidad Católica del Norte.
- Vinagre, L. y M. Craddock. 1984. Contenido de mercurio (Hg) en pescados y mariscos chilenos naturales y procesados. En: Tercer encuentro nacional universitario sobre el medio ambiente urbano-arquitectónico, noviembre. pp. 63 – 87
- Viviani, C. 1979. Ecogeografía del litoral chileno. Studies on Neotropical Fauna and Environment. 14: 65 - 123.
- Zagal, C.; C. Hermosilla y A. Riedemann. 2001. Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano. Ed. Quebecor World Chile S.A. Santiago, Chile. 217 p.
- Zuleta , A.; P. Rubilar; C. Moreno y L. Vergara. 1995. Informe final Proyecto: Evaluación de la Pesquería y del Recurso Loco a Nivel Nacional. Instituto de Fomento Pesquero 169 p.
- Zuleta, A. & C. Moreno. 1993. Investigación modelo de manejo pesquería recurso loco (Fase II). Informe final. Proyecto BIP 20 052 259. Subsecretaría de Pesca - Universidad Austral de Chile.




ÁPENDICE

MOLLUSCA: BIVALVIA

 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Argopecten purpuratus</i> A1</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Aulacomya ater</i> A2</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Choromytilus chorus</i> A3</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Chlamys vitrea</i> A4</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Ensis macha</i> A5</p>
 <p><i>Gari solida</i> A6</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Mesodesma donacium</i> A7</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Mulinia edulis</i> A8</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Mytilus edulis chilensis</i> A9</p>	 <p>http://paginas.de/conchas</p> <p><i>Ostrea chilensis</i> A10</p>
 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Retrotapes rufa</i> A11</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Retrotapes lenticularis</i> A12</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Protothaca thaca</i> A13</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Semele solida</i> A14</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Semimytilus algosus</i> A15</p>
 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Tagelus dombeii</i> A16</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p><i>Venus antiqua</i> A17</p>	 <p><i>Zygochlamys patagonica</i> A18</p>		



MOLLUSCA : CEPHALOPODA				
 <p>165</p> <p><i>Dosidicus gigas</i> B1</p>	 <p><i>Illex argentinus</i> B2</p>	 <p>85 A</p> <p><i>Loligo gahi</i> B3</p>	 <p><i>Octopus mimus</i> B4</p>	 <p><i>Octopus megalocyatus</i> B5</p>

MOLLUSCA : POLYPLACOPHORA			
	 <p><i>Acanthopleura echinata</i> D1</p>	 <p><i>Chaetopleura peruviana</i> D2</p>	 <p>http://pagina.de/conchas <i>Chiton cumingsi</i> D3</p>





MOLLUSCA : GASTROPODA

 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Adelomelon martensi C1</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Adelomelon ancilla C2</p>	 <p>Argobuccinum argus C3</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Argobuccinum ranelliformi C4</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Calyptrea trochiformis C5</p>
 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Chorus giganteus C6</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Concholepas concholepas C7</p>	 <p>Fissurella bridgesii C8</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella costata C9</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella crassa C10</p>
 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella cumingi C11</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella latimarginata C12</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella limbata C13</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella pulcra C14</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella máxima C15</p>
 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Fissurella nigra C16</p>	 <p>Fissurella picta C17</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Odontocymbiola magellanica C18</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Tegula atra C19</p>	 <p>http://pagina.de/conchas</p> <p>Thais chocolata C20</p>



PROYECTO REGIONAL MANEJO INTEGRADO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

				
<p>Trophon gaversianus C21</p>	<p>Xanthochorus cassidiformis C22</p>			

ORIGEN CATALOGO DE FOTOS

BIVALVOS	
A1-A5, A7-A17	= http://www.mafia.cl/conchas/ .
A6	= http://www.chilexport.com/marinos/moluscos/culengues1.html .
A18	= http://www.inape.gub.uy/Fichas%20de%20especies/Vieira.htm .

POLIPLACOFOROS	
D1,D3	= http://www.mafia.cl/conchas/
D2	= http://www.bio.puc.cl/cffpsr/chit01.htm .

CEFALOPODOS	
B1	= http://www.zen-ika.com/zukan/search-e.html
B2	= http://www.antarctica.ac.uk/BAS_Science/Highlights/1999/squid.html .
B3	= http://www.zen-ika.com/zukan/search-e.html .
B4	= http://www.bluefish.cl/catalogo.htm .
B5	= Atención Biologo Marino, Sr. Andrés Olguin, IFOP, 2002

GASTROPODOS	
C1-C7,C9-C22	= http://www.mafia.cl/conchas/ .
C8	= Oliva & Castilla, 1992



6. RECURSOS MAMÍFEROS MARINOS

6.1 Introducción

Este documento contiene una síntesis del estado del conocimiento de los mamíferos marinos chilenos de acuerdo al requerimiento consignado para preparar el Análisis Diagnóstico Transfronterizo (TDA) de la Propuesta Técnica del Proyecto.

6.2 Revisión general

El progresivo interés por estudio de los mamíferos marinos ha evolucionado desde la mera recolección de datos, al conocimiento de sus parámetros poblacionales, interacciones con la pesca, enfermedades e impacto ambiental.

Existe una gran diversidad de especies de cetáceos (Odontocetos y Mysticetos) y pinnípedos en aguas chilenas (Aguayo, 1975; Aguayo *et al.*, 1998; Clarke *et al.*, 1978; Torres *et al.*, 1979; Sielfeld, 1983; Cárdenas *et al.*, 1986; Brito & Reyes, 1990; Oporto, J. A. & L. Brieva, 1990). Sin embargo, estudios de dinámica poblacional e impacto por la pesquería aún son escasos.

Los odontocetos más conocidos en nuestras costas son: *Cephalorhynchus eutropia*, *Cephalorhynchus commersoni*, *Lagenorhynchus obscurus*, *Legeronrhynchus australis*, *Delphinus sp.*, *Phocoena spinipinnis*, *Tursiops truncatus*, *Orcinus orca*, *Physeter macrocephalus*, *Pseudorca crassidens*, *Lissodelphis peronii* y *Kogia sp.* Los mysticetos más frecuentes en nuestras costas son: *Eubalaena australis*, *Caperea marginata*, *Balaenoptera musculus*, *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera acutorostrata* y *Balaenoptera edeni*.

Pinnípedos como el lobo de un pelo, *Otaria flavescens*; el lobo fino austral, *Arctocephalus australis* están presentes a lo largo de toda nuestra costa. Sin embargo, el lobo fino de Juan Fernández, *Arctocephalus philippi*, es una especie endémica, que sólo se encuentra en el archipiélago de Juan Fernández. Aunque en el pasado fue muy explotada, hasta hoy se desconoce su dinámica poblacional y abundancia. Actualmente es considerada como vulnerable (Jefferson *et al.*, 1993).

La mortalidad de mamíferos marinos por efecto de las actividades humanas, ha sido cuantificada para varias especies. Diversos investigadores han reportado la captura accidental de mamíferos marinos, la cual está asociada a operaciones de pesca, tanto en alta mar como en aguas costeras, siendo esta la principal causa de muerte de pequeños cetáceos por enmalle en las redes de pesca (Torres *et al.*, 1979; Goodall & Cameron, 1980; Sielfeld, 1983; Oporto & Brieva, 1994; Read *et al.*, 1988; Hetzel & Lodi, 1993; Jefferson *et al.*, 1993; Reyes & Molina, 1994).

Las capturas directas e incidentales por operaciones de pesca y degradación del hábitat son las principales causas de mortalidad (Brownell *et al.*, 1989; Reeves & Leatherwood, 1994).



Perrin *et al.* (1994), señalan que para los mamíferos marinos, la competencia y mortalidad incidental puede conducir a reducir las poblaciones. En contraste a la mayoría de redes pesqueras, aquellos que utilizan anzuelos y líneas, particularmente espineles, pueden actualmente atraer mamíferos marinos. Ellos proporcionan peces que están heridos y fáciles de tomar y frecuentemente son de medio o gran tamaño (Yano & Dahlheim, 1995).

En Perú, pequeños cetáceos son capturados para el consumo humano (Read, *et al.*, 1988), en tanto que en el sur de Chile se ha utilizado carnada de cetáceos y pinnípedos para la captura de la centolla, *Lithodes antarctica* (Goodall & Cameron, 1980; Sielfeld, 1983; Cárdenas *et al.*, 1987; Goodall *et al.*, 1988; Reyes & Molina, 1995). Esto ha sido regulado y ya no se permite en la actualidad la utilización para este efecto.

Poblaciones de pequeños cetáceos, en particular aquellos que están bajo intensa explotación, presentan diferencias en parámetros vitales, tales como edad de la madurez sexual, periodo de lactación e intervalos de reproducción. *Stenella longirostris* en aguas tropicales del Pacífico este (Perrin & Henderson, 1984); *Phocoena phocoena* en el Atlántico y Pacífico norte (Hohn & Brownell, 1990; Woodley & Read, 1990) son ejemplos conocidos por estas variaciones en parámetros de historia de vida y su impacto en el tamaño de la población con diferentes niveles de mortalidad por la pesca.

En los últimos años, pescadores chilenos han mencionado que la pesquería del bacalao de profundidad ha sido afectada en términos de volúmenes de desembarque por la interacción de cachalote, *P. macrocephalus* y Orca, *O. orca*. La interacción de la pesquería del bacalao de profundidad, *D. eleginoides* y el cachalote ha sido reportada por (Ashford, 1993; Oporto & Brieva, 1994; Reyes *et al.* 1994), sin embargo, se desconoce la causa del cambio en los hábitos alimentarios de estas dos especies. La magnitud de esta interacción aún es desconocida.

En los siglos 18th, 19th e inicio del 20th, la población de ballena franca, *Eubalaena australis*, en las costas de Chile fue casi extinguida (Clarke, 1965). Numerosos reportes, informan la gradual recuperación de zonas de reproducción, incluyendo madres con sus crías (Clarke, 1965; Cárdenas *et al.*, 1987; Aguayo & Torres, 1986; Aguayo *et al.*, 1992; Brito, 1992).

Actualmente, el lobo de un pelo, *O. flavescens* enfrenta una problemática grande con la pesca y empresas de cultivo del salmón, debido probablemente al esfuerzo de pesca y al aumento de salmoneras en las zona de los canales. Sin embargo, poco se sabe de la magnitud de esta interacción y la falta de estudios para ofrecer alternativas que mitiguen esta interacción ha sido una de las principales causas de incremento de esta problemática que abarca todo el litoral chileno.

Por otro lado, diversos investigadores han revelado el impacto que produce procesos como “El Niño” sobre las poblaciones de pinnípedos (Trillmich *et al.*, 1986; Majluf *et al.*, 2000; Guzmán & Sielfeld, 2000) y destrucción de su hábitat (Reeves *et al.*, 1992; Jefferson *et al.*, 1993). Probablemente esta última sea una de las principales causas de mortalidad en cetáceos y pinnípedos.

El patrón de crecimiento de las poblaciones de mamíferos marinos, puede estar influenciado por diversos factores externos, como stress o de interferencia. Anomalías en la dentición han sido identificadas por Manzanilla (1989). Ella reportó una correlación en el tiempo de aparición de capas dentales hipocalcificadas en el diente de *Lagenorhynchus obscurus* de Perú, con el evento “El Niño” de 1982-83. La capa anómala descrita como “El Niño Mark” (ENM) estaba compuesta por un par de bandas incrementales hipocalcificadas



de alrededor de 75 μm de ancho entre el grupo de capas de crecimiento (GLG) 1982. Manzanilla sugiere que la causa de la anomalía en el diente correspondería a una deficiencia dietaria, debido a que la presa primaria en la alimentación de esta especie, la anchoveta, *Eugraulis ringens*, habría colapsado durante el periodo “El Niño” de 1982-83.

La mayoría de los estudios realizados en mamíferos marinos, proviene de individuos muertos producto de la interacción con las pesquerías, varamientos y mortalidad natural. Estudios morfológicos, biológicos, ecológicos y genéticos a nivel local, constituyen la base para estudios de biodiversidad a nivel regional. Esto debe complementarse con estudios de abundancia, los cuales son necesarios para poder evaluar las poblaciones de mamíferos marinos, lo que establecerá futuras medidas de manejo y conservación. Sin embargo, en la costa chilena, son escasos los estudios que consideran tendencia temporal de las mortalidades a través de toda su distribución, crecimiento y longevidad, así como técnicas estándares en el establecimiento de la estructura etaria para posteriores estudios comparativos.

En pinnípedos y odontocetos, la estimativa de edad se realiza a través de lecturas de las camadas de crecimiento (GLGs) (del inglés Growth Layers Group) en la dentina y cemento de los dientes (Perrin & Myrick, 1980; Hohn *et al.*, 1989; Molina & Oporto 1993; Molina & Reyes, 1996; Molina 2000).

Hasta hoy se desconocen los efectos que podrían causar los cambios globales (escala espacio-temporal) sobre las poblaciones de mamíferos marinos presentes en nuestras costas. Como resultado de los avances tecnológicos el uso de los sistemas de información geográfica y los datos de los sensores remotos han revivido el interés en la búsqueda de relaciones entre las condiciones oceanográficas y la distribución de mamíferos marinos (Gregg & Trites, 2001). Estos autores mencionan ejemplos de relaciones entre la abundancia de mamíferos marinos con: la batimetría, concentración de clorofila superficial, temperatura superficial del mar, circulación marina y abundancia de las presas. Estos autores además señalan que las relaciones antes nombradas han sido poco cuantificadas.

El patrón de grandes corrientes oceánicas, es el mayor factor que afecta la productividad e influye indirectamente en la distribución de mamíferos marinos (Jefferson *et al.*, 1993).

Los impactos potenciales que podrían existir sobre las poblaciones de mamíferos marinos pueden ser diversos. La cantidad de plasticidad en el comportamiento de los cetáceos para adaptarse a cambios en las rutas migratorias, extensión de los hielos, disponibilidad de la presa, áreas de reproducción, son vitales para predecir los cambios poblacionales.

Las especies costeras pueden estar expuestas, por ejemplo, a incrementos en contaminación, tráfico de embarcaciones, degradación de su hábitat. Los cambios en la pesquería, pueden afectar las poblaciones de mamíferos marinos directa o indirectamente, dependiendo de la presa objetivo, redes de pesca, etc. La distribución de mayores “stocks” de peces cambiarán significativamente bajo una atmósfera y circulación oceánica alterada (IPCC, 1996). Se espera que los cetáceos sean afectados por los cambios oceanográficos inducidos por el clima sobre la disponibilidad, biomasa y diversidad de la presa (SC/48/Rep 2, 1996). También la distribución de las especies-presa influencia en los hábitos alimentarios de los pinnípedos, modificando el uso por estos animales del ambiente terrestre, su comportamiento, gasto energético, interacciones madre-cría entre otros aspectos (Majluf, 1987; Reyes & Crespo, 1990). Gentry & Kooyman (1986) documentan el fracaso reproductivo de los pinnípedos a lo largo de la costa sudamericana como consecuencia del Fenómeno “El Niño”.



Considerando que no es posible predecir los efectos de los cambios climáticos sobre las poblaciones de mamíferos marinos a escalas regionales, es urgente realizar estudios que proporcionen la información necesaria para evaluar los posibles efectos de los cambios climáticos globales, ya sea de forma directa y/o indirecta sobre algunas poblaciones de mamíferos marinos que se encuentren en peligro, amenazadas, poco conocidas y /o endémicas.

6.3 Vacíos de conocimientos y amenazas para el manejo

- Falta una base de información que permita incrementar el conocimiento sobre mamíferos marinos en: biología, ecología, genética, morfología e interacción con la pesca;
- Existe desconocimiento del tamaño de las poblaciones, parámetros de historia de vida de poblaciones de cetáceos y pinnípedos endémicas, en peligro, poco conocidas y/o en conflicto con la pesquería;
- Es necesario generar alternativas para disminuir la interacción entre pinnípedos (*O. flavescens*) con la pesquería;
- Es necesario establecer cuáles son los parámetros ambientales que deberían ser estudiados en escala espacio-temporal y como éstos estarían afectando las poblaciones de mamíferos marinos;
- Es necesario estudiar para establecer el efecto antrópico (ecoturismo, degradación del hábitat) sobre algunas poblaciones de mamíferos marinos;
- Es necesario determinar zonas de reproducción de grandes cetáceos como por ejemplo, la ballena franca;
- Finalmente falta establecer medidas de manejo y conservación de algunas especies de mamíferos marinos a nivel local y regional.



6.4 Referencias Bibliográficas

- Aguayo, A. 1975: Progress report on cetacean research in Chile. Journal of the Fisheries Research Board Canada 32:1123-1143.
- Aguayo, A. & D. Torres. 1986. Records of the southern right whale, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) from Chile between 1976 and 1982. Reports of the International Whaling Commission (Special issue 10):159-160.
- Aguayo, A., Cárdenas, J.C. & D. Torres. 1992. Análisis de los avistamientos de *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) en aguas chilenas desde 1983 hasta 1989. Serie Científica Instituto Antártico Chileno 42:77-91.
- Aguayo, A., Bernal, R., Olavarría, C., Vallejos, V., Hucke, R. 1998. Observaciones de cetáceos realizadas entre Valparaíso e isla de Pascua, Chile, durante los inviernos de 1993, 1994 y 1995. Revista de Biología Marina y Oceanografía. 33 (1): 101-123.
- Ashford, J.R. 1993. An exploratory fishing expedition for *Dissostichus eleginoides* to the South Sandwich Islands – Feb/Mar 1993. Scientific Observers Report, CCAMLR.
- Brownell, R. L. Jr., K. Ralls, & W.F. Perrin. 1989. The plight of the forgotten whakles. Oceanus 32 (1): 5-13.
- Brito, J.L. 1992. Evidencias de una probable zona de reproducción de ballena franca en Cartagena, centro de Chile. Abstracts. V Meeting of Specialists in South American Aquatic Mammals. Buenos Aires, 28 September-2 October 1992:13.
- Brito, J.L. & J.C. Reyes. 1990. Nuevos registros para Chile de la ballena picuda de Cuvier, *Ziphius cavirostris* Cuvier, 1823 (Cetacea: Ziphiidae). Estudios Oceanológicos, Chile 9:77-81.
- Cárdenas, J. C., D. Torres, J. Oporto & M. Stutzin. 1987. Presencia de ballena franca (*Eubalaena australis*) en las costas de Chile. Pages 28-31 in: Anais da 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da America do Sul. Rio de Janeiro.
- Cárdenas, J.C., J.A. Oporto, M. Stutzin & J. Gibbons. 1987. Impacto de la pesquería de centolla (*Lhitodes antártica*) y centellón (*Paralomis granulosa*) sobre las poblaciones de cetáceos y pinnípedos de Magallanes, Chile. Propositiones para una política de conservación y manejo. Anais da 2ª. Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos de América do Sul. Rio de Janeiro. 4-8 Agosto. 32-36pp.
- Cárdenas, J.C., J.L. Yáñez, J.C. Reyes & K. Van Waerebeek. 1991. Nuevos registros de cetáceos para el Archipiélago de Juan Fernández. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 42:113-120.
- Clarke, R. 1965. Southern right whales on the coast of Chile. Norsk Hvalfangst-Tidende 6:121-128.
- Clarke, R., A. Aguayo & S. Basulto del Campo. 1978. Whale observation and whale marking off the coast of Chile in 1964. Scientific Reports of the Whales Research Institut 30:117-177.



- Clarke, R. 1992. Las Investigaciones Balleneras en el pacífico sureste. Memoria X CONABIOL. 02-07 de Agosto 1992. Lima-Perú.79-90.
- Gregr, E.J. & A.W. Trites. 2001. Predictions of critical habitat for five whales species in the waters of coastal British Columbia. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58:1265-1285.
- González, H.E., V.C. Ortiz & M. Sobrazo. 2000. The role of faecal material in the particulate organic carbon flux in the northern Humboldt Current, Chile (23°S), before and during the 1997-1998 El Niño. Journal of Plankton Research 22: 499-529.
- Goodall, R.N.P. & I.S. Cameron. 1980. Exploitation of small cetaceans off southern South America. Rep. Int. Whal. Comm. 30:445-449.
- Goodall, R.N.P., K.S. Norris, A.R. Galeazzi, J.A. Oporto & I.S. Cameron. On the chilean dolphin, *Cephalorhynchus eutropia* (gray, 1846). In: Brownell, R.L.Jr. y G.P. Donovan, (eds). *Biology of the genus Cephalorhynchus*. Rep. Int. Whal. Comm (Special Issue 9):197-257.Cambridge.
- Guzmán, A. & W. Sielfeld. 2000. Dinámica poblacional del lobo común *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) en la lopera de reproducción Punta Negra (20°50'S) (I Región, Chile). 9ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. 3º Congreso de SOLAMAC. Buenos Aires, Argentina. 30 Octubre al 3 de Noviembre: 55pp.
- Hohn, A.A. and R.L. Brownell, Jr. 1990. Harbour porpoise in central Californian waters: Life history and incidental mortality. International Whaling Commission SC/42/SM47. 21pp.
- Hohn, A.A., M.D. Scott, R.S. Wells, J.C. Sweeney & A.B. Irvine. 1989. Growth layers in teeth from known-age, free-ranging bottlenose dolphins. Mar. Mamm. Sci. 5: 315 - 342.
- Hetzel, B. & L. Lodi. 1993. *Baleias, Botos e Golfinhos. Guia de identificação para o Brasil*. Editora Nova Fronteira. 279pp.
- Intergovernmental Panel on climate Change. 1996. Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific – Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T., M.C. Zinyowera, and R.H. Moss (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge and New York, 880pp.
- Jefferson, T.A., S. Leatherwood & M.A. Webber. 1993. FAO specie identification guide. *Marine Mammals of the World*. Roma, FAO. Viii+320pp.
- Majluf, P., D. Boness, S. Insley & R. Paredes. 2000. Determinantes de la estructura del sistema social en el lobo fino sudamericano *Arctocephalus australis* – Resultados de un experimento natural. 9ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. 3º Congreso de SOLAMAC. Buenos Aires, Argentina. 30 Octubre al 3 de Noviembre:81pp.



- Manzanilla, S.R. 1989. The 1982- 1983 El Niño Event recorded in dentinal growth layers in teeth of Peruvian dusky dolphins (*Lagenorhynchus obscurus*). Can. J. Zool. 67: 2120-2125.
- Molina, D.M. 2000. Idade e desenvolvimento craniano do-lobo-marinho-do-Sul, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Carnivora:Otaridae), no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. xv+117pp.
- Molina, D.M. & J.A. Oporto. 1993. Comparative study of dentine staining techniques to estimate age in the Chilean dolphin, *Cephalorhynchus eutropia* (Gray, 1846). Aquatic Mammals 19(1): 45 - 48.
- Molina, D.M. & J.C. Reyes. 1996. Determinación de edad en el delfín chileno *Cephalorhynchus eutropia* (Cetacea:Delphinidae). Revista Chilena de Historia Natural 69:183-191.
- Oporto, J.A. & L.M. Brieva. 1994. Interacción entre la pesquería artesanal y pequeños cetáceos en la localidad de Queule (IX región), Chile. Anales IV Reun. Trab. Esp. Mamif. Acuat. America del Sur. 197-204pp. Perrin, W. F , G. P. Donovan y J. Barlow (eds). 1994. Diving behavior of the sperm whale, *Physeter macrocephalus*, off the Galapagos Islands. Canadian Journal of Zoology 67: 839-846.
- Oporto, J.A. & L.M. Brieva. 1990. Mortalidad de pequeños cetáceos por la actividad pesquera artesanal en la localidad de Queule, sur de Chile. Anales IV Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur: 197-204.
- Perrin W.F. & J.R. Henderson. 1984. Growth and reproductive rates in two populations of spinner dolphins, *Stenella longirostris*, with different histories of exploitation. Rep, Int. Whal. Commn. Special Issue 6: 417-430.
- Read, A.J., K. Van Waerebeek, J.C. Reyes, J.S. McKinnon & L. C. Lehman. 1988. The exploitation of small cetaceans in coastal Peru. Biological Conservation 46:53-70.
- Reeves, R. & S. Leatherwood. 1994. Dolphins, Porpoises and Whales: 1994-1998 Action Plan for the Conservation of Cetaceans. IUCN, Gland, Switzerland. 92pp.
- Reeves, R.R., B.S. Stewart & S. Leatherwood. 1992. *The Sierra Club Handbook of Seals and Sirenians*. Sierra Club Books San Francisco. Xvi+359pp.
- Oporto, J. A. & L. Brieva. 1994. Nace una nueva actividad pesquera en el sur de Chile, nace un nuevo conflicto de interacción con los mamíferos marinos. In: Anais da 6ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Florianópolis
- Reyes, J.C. & D. M. Molina. 1995. Updated information on the use of small cetaceans as crab bait in southern Chile. Final Report. IUCN/CSG.1-15 pp.
- Reyes, J. C., D. M. Molina & J. L. Brito. 1994. Cetacean survey in central Chile. National Geographic. Grant Number:5128-93.
- SC/48/AS 15. 1996. Report of the IWC Workshop on climate change and cetaceans. 11 pp.



- SC/48/Rep 2. 1996. Report of the IWC Workshop on climate change and cetaceans 26 pp.
- Sielfeld, W. 1983. *Mamíferos marinos de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile. 199pp.
- Torres, D., J. Yáñez & P.E. Cattán. 1979. Mamíferos marinos de Chile: Antecedentes y situación actual. *Biol. Pesq. Chile* 11:49-8.
- Trillmich, F., G.L. Kooyman, P. Majluf & M. Sanchez-Griñan. 1986. Attendance and diving behavior of south American fur seals during El Niño in 1983. In: Gentry, R.L. y G.L. Kooyman (eds.) *Fur Seals. Maternal Strategies on Land and at sea*. 10:153-167.
- Woodley, T.H. & A.J. Read. 1990. Potential growth of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) population subjected to incidental mortality. *International Whaling Commission SC/42/SM22*. 11pp.
- Yano, K., y M. Dahlheim. 1995. Killer whale, *Orcinus orca*, depredation on long-line catches of bottomfish in the southeastern Bering Sea and adjacent waters. *Fishery Bulletin* 93:355-372.