Visión general del sector acuícola nacional

Chile

I. Características, estructura y recursos del sector
   a. Resumen
   b. Historia y visión general
   c. Recursos humanos
   d. Distribución y características de los sistemas de cultivo
   e. Especies cultivadas
   f. Sistemas de cultivo
II. Desempeño del sector
   a. Producción
   b. Mercado y comercio
   c. Contribución a la economía
III. Promoción y manejo del sector
   a. Marco institucional
   b. Legislación y regulaciones
   c. Investigación aplicada, educación y capacitación
IV. Tendencias, asuntos y desarrollo
V. Referencias
   a. Bibliografía
   b. Vínculos relacionados

Características, estructura y recursos del sector

Resumen

A principios de la década de los 90 las cosechas totales provenientes de centros de cultivo no superaron las 80 000 toneladas. Pero en 2004 alcanzaron a 688 000 toneladas. Asimismo, los volúmenes exportados crecieron desde 30 000 a 430 000 toneladas, lo que se traduce en 100 millones de dólares en 1990 y 1 600 millones en 2004.

Las especies salmonídeas han sido las dominantes tanto en volumen de cosecha como en los volúmenes y valores de exportación. Las especies secundariamente importantes corresponden a moluscos bivalvos (ostiones, ostras y choritos) y el cultivo del alga *Gracilaria* . El cultivo de turbot ha registrado un crecimiento muy gradual desde 1991 (1 tonelada) hasta 2004 (249 toneladas).

Los principales sistemas de cultivo utilizados son las balsas jaulas para el cultivo de peces y las líneas de cultivo (long-lines) para el cultivo de moluscos. También son importantes los sistemas de cultivo desarrollados en tierra que integran desde tecnologías muy básicas hasta sistemas con alta sofisticación de control de procesos (por ejemplo, sanitización y recirculación de agua).

En cuanto a los recursos humanos, actualmente existe una adecuada disponibilidad de investigadores, profesionales, técnicos y mano de obra especializada para responder a la creciente demanda por parte de la industria y los programas de investigación públicos y privados. Las universidades e instituciones de educación superior están formando recursos humanos orientados a satisfacer necesidades de la industria en los campos de la producción (biólogos marinos, veterinarios, ingenieros en pesca, ingenieros en acuicultura), procesamiento (ingenieros industriales y de alimentos), comercialización (ingenieros comerciales). Asimismo, cada vez existe más especialización en las áreas de servicio tales como la evaluación de impactos ambientales, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, biotecnología, estudios de mercados, comercio exterior, entre otros.

Por otra parte, la capacidad institucional, entendida como las instituciones y las regulaciones ligadas al sector acuicultor, ha enfrentado significativos desafíos impuestos por la compleja dinámica de su crecimiento y desarrollo. Si bien actualmente existe una compleja trama de procedimientos para obtener un permiso para realizar acuicultura, los cuales involucran a varias instituciones, esta ha sido capaz de acompañar su desarrollo hasta su actual desempeño. Quizás el hito más relevante de los últimos años ha sido la promulgación oficial de la Política Nacional de Acuicultura que estableció objetivos, principios y estrategias asociados al desarrollo sustentable de la actividad. Complementariamente, este importante instrumento de participación público-privada estableció planes anuales de acción (años 2004 y 2005), los cuales se han cumplido satisfactoriamente.

De acuerdo al último censo, Chile tiene 15 116 435 habitantes; su densidad es de 20.4 habitantes por Km^2

, y la edad promedio de 30.04 años. El consumo de productos del mar, provenientes principalmente de la pesca de captura, sólo alcanza a 7,5 kg per cápita, cifra bastante inferior al consumo de otros tipos de carnes (aves: 28,8 kg, vacuno: 25,1 kg y cerdo: 19,9 kg).

En el año 2004 la acuicultura generó 17 853 empleos directos en los centros de cultivo. Sin embargo, la industria ha recabado información que registra otros 20 000 empleos en actividades tales como plantas de procesamiento y diversos servicios (cosecha, transporte, tratamiento de enfermedades, etc.)

Para el año 2004 el PIB nominal de Chile se calculó en dólares EE.UU. 70 335, de los cuales un 3,18 por ciento corresponden al aporte de la actividad de pesca extractiva y acuicultura. El PIB nacional se incrementó 5,8 por ciento respecto al año inmediatamente anterior. El sector acuicultor nacional generó, durante el año 2004, US $ 1 581 millones por exportaciones, correspondientes a 430 717 toneladas de productos, principalmente salmones (92,3 por ciento), choritos o mejillones (2,5 por ciento), pelillo (2,3 por ciento) y ostiones (1,7 por ciento). Los productos generados por la acuicultura nacional son casi en su totalidad exportados principalmente a EEUU, Japón y la Unión Europea.

Una de las ventajas comparativas que exhibe Chile es, sin lugar a dudas, la elaboración nacional de piensos comerciales por contar con las materias primas necesarias para su producción (harina y aceite de pescado). Lo anterior ha permitido el desarrollo de una importante industria de alimentos, la cual es reconocida por su alta tecnificación y comprobados estándares de calidad. Durante el año 2004 en Chile se produjeron 830 000 toneladas de alimentos, las que en su mayoría corresponden a consumo nacional. No obstante, un porcentaje (2 por ciento) fue exportado a Nueva Zelanda, China, Brasil y Argentina.

Los principales problemas y amenazas que deberá enfrentar el sector acuicultor chileno se vislumbran tanto en el ámbito interno como externo. En el ámbito interno, considerando las proyecciones de crecimiento y diversificación de la actividad, la acuicultura deberá enfrentar crecientes interacciones con otros usuarios del ambiente y los espacios que ella ocupa. En este contexto, la acuicultura chilena deberá demostrar que está dispuesta a crecer y desarrollarse bajo los principios de desarrollo sustentable. En el ámbito externo, considerando que la mayor parte de los productos de la acuicultura son exportados fundamentalmente a tres principales mercados de destino, se deberán enfrentar crecientes problemas de competencia con otros países productores y a crecientes requerimientos asociados a garantizar la inocuidad de los alimentos para los consumidores finales. Sin embargo, Chile posee enormes oportunidades para seguir creciendo en esta importante actividad económica, considerando: la calidad y cantidad de ambientes disponibles, el desarrollo creciente de la responsabilidad social del sector privado, la gradual consolidación de la institucionalidad pública, los significativos y crecientes esfuerzos en invertir en investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, las políticas orientadas a desarrollar y diversificar la actividad en todas las escalas de producción. En resumen, el crecimiento y consolidación de esta actividad dependerá del cumplimiento de los principios y objetivos comprometidos en la Política Nacional de Acuicultura y de promover el máximo crecimiento económico en el tiempo, en un marco de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso. Se estima que las capacidades y voluntades públicas y privadas están disponibles para enfrentar este desafío.

Historia y visión general

En Chile, los primeros esfuerzos en acuicultura comercial se realizaron en el período 1921-1973, mediante planes e iniciativas, principalmente estatales, sobre la base de cultivos extensivos y semi-intensivos. En esos años se crearon centros de cultivo de moluscos para el desarrollo de la ostricultura y mitilicultura, y centros de cultivo de especies salmonídeas introducidas para la creación y desarrollo de pesquerías comerciales basadas en el cultivo tipo "ranching" (Basulto, 2003).

Sin embargo, la acuicultura comercial se inició en Chile en la década de los 80 coherentemente con la política económica nacional que incentivó la actividad privada, la apertura al comercio internacional y como respuesta a la situación de aumento de sobreexplotación de stocks pesqueros locales de las especies nativas destinadas al mercado internacional. Así, rápidamente se desarrolló una acuicultura dirigida al comercio exterior, basada en el cultivo de especies introducidas de alto valor comercial y cuya técnica de cultivo era conocida.

El mayor desarrollo tecnológico ha estado asociado al cultivo de peces, seguido por el cultivo de ostiones y ostras. En general, los cultivos de mitílidos y algas son cultivos de mediana y pequeña escala, menor inversión y tecnología.

El notable desarrollo de la industria salmonera a partir de la década de los 80 se ha basado en las apropiadas y ventajosas condiciones naturales que ofrece el país, sus costos de producción, al entorno macroeconómico global y el apoyo público y privado dirigido a la fase productiva. Se suman además, acciones como franquicias tributarias a las exportaciones, mejoramiento en el control de calidad de

productos, aumento del valor agregado, empaque, presentación, transporte, almacenamiento y facilidades portuarias. Complementariamente, la política económica y cambiaria, la promoción de mercados, así como la apertura de las economías mundiales, disminución de las barreras arancelarias, cambio de hábito alimenticio, aumento del ingreso per cápita en los principales mercados consumidores y reconocimiento de la calidad del producto chileno han sido factores externos que han favorecido el crecimiento exportador de la industria (Agosín, 1999; Subsecretaría de Pesca).

En el año 2004, el valor FOB de las exportaciones generadas por la acuicultura fue US$ 1 581 444 000 correspondiente a 430 976 toneladas, en comparación a la pesca que fue US$ 997 848 000 con un volumen de 882 122 toneladas. De la cantidad exportada, 93 por ciento correspondió al cultivo intensivo de peces, 5 por ciento al cultivo semi-intensivo y extensivo de moluscos y 1,7 por ciento al cultivo extensivo de algas (Fuentes: Servicio Nacional de Pesca, Subsecretaría de Pesca; Anuarios Estadísticos de Pesca, 1997 a 2004).

La tasa promedio de crecimiento anual de la acuicultura entre 1997 y 2004 fue 10.5 por ciento.

Recursos humanos

Actualmente se generan muchos empleos asociados a los 2 400 centros de cultivo vigentes (Subsecretaría de Pesca). Según SalmónChile, asociación que agrupa a la industria del salmón, el número de empleos comprende 24 800 directos y 9 800 indirectos (R. Infante, com. pers.). Por otra parte, la información de la Subsecretaría de Pesca registra 14 060 puestos permanentes y 5 492 como eventual, aunque esta información sólo incluye la mano de obra directamente ocupada en los centros de cultivo y no está registrado el empleo generado por las actividades indirectas o asociadas tales como fletes, alimento para peces, lavado y reparación de redes, reparación de equipos y maquinarias, contratación de buzos y ubicación de fondeos, plantas de procesamiento, servicios de administración, ingeniería, servicios (veterinarios, oceanográficos, ecológicos) y comercio, en general.

En el área productiva laboran profesionales como Ingenieros en Acuicultura, Ingenieros Pesqueros, Técnicos en Acuicultura, Técnicos Pesqueros, Biólogos Marinos y Médicos Veterinarios que pueden desempeñar cargos desde asistencia de producción hasta Gerencias de Producción. Otros profesionales como Ingenieros Industriales, Ingenieros Comerciales y otros profesionales asociados al área administrativa ocupan cargos de Gerencias en dicha área. La mano de obra no calificada la componen habitantes de comunidades rurales.

Distribución y características de los sistemas de cultivo

La acuicultura ha permitido el desarrollo de áreas rurales mediante una diversidad de tipos y escalas de producción, ingresos y empleos. Los centros de acuicultura que registraron cosecha (979) en 2003, se distribuyeron en 81 por ciento en la X Región, 6 por ciento en la XI Región, 4 por ciento en la IV Región y 4 por ciento en la III Región.

La acuicultura chilena se desarrolla fundamentalmente en ambientes marinos costeros y, secundariamente, en ambientes dulceacuícolas (ríos y lagos). La actividad se ha concentrado casi totalmente en dos zonas administrativas del país: Regiones III-IV donde se produjo 31 144 toneladas correspondiente al 5 por ciento de la cosecha nacional del año 2003 y las Regiones X-XI aportaron 560 240 toneladas equivalentes al 92 por ciento (Fuente: Servicio Nacional de Pesca).

En el año 2003, operaron 1759 centros de los cuales 979 registraron cosecha, 607 214 toneladas cuya composición por grupo de recursos fue: 80 por ciento de peces, 13 por ciento de moluscos y 7 por ciento de algas. El 75 por ciento de los centros que registraron cosecha de peces se encuentran en la X Región, aunque también están presentes desde la IV a la XII Regiones. El mayor porcentaje de centros que registraron cosecha de algas se encuentra en la X Región (90 por ciento), aunque también están presentes en menor porcentaje en la II, III, IV y VIII Regiones. Los moluscos también se distribuyen en un mayor porcentaje en la X Región (77,4 por ciento), estando presentes también desde la I a IX regiones.

En términos de la superficie promedio por centro de cultivo, los de mayor tamaño son los de cultivo de ostión, seguidos por los de salmónidos, luego los de ostras, los de mitílidos y finalmente los de algas. La superficie total de las concesiones de acuicultura otorgadas en Chile a 2004 alcanza las 19 600 hectáreas.

La mayor producción corresponde al cultivo intensivo de salmónidos en sistemas suspendidos (balsas-

jaulas) localizados en ambientes marinos y estuarinos mientras que secundariamente en ambientes dulceacuícolas. Actualmente, el diseño de las unidades productivas en ambientes tiende a ser circular (10-15 m de diámetro) y entre 15 y 20 m de altura, las cuales se disponen en trenes de hasta 10 unidades y un centro de cultivo puede tener hasta 3 trenes de balsas, dependiendo del área concesionada.

En menor proporción está el cultivo semi-intensivo en long-lines del ostión del norte y cultivos extensivos de otros moluscos bivalvos (choritos o mejillones y ostras).

Les sigue en importancia, el alga *Gracilaria* que se produce en cultivos extensivos asociados a zonas marinas y estuarinas. La técnica de cultivo consiste en la propagación vegetativa mediante la fragmentación de talos que son plantados directamente en fondos arenosos (Avila et al., 1994).

Especies cultivadas

Actualmente se cultivan comercialmente 14 especies, 6 de las cuales son nativas (ostión del norte, pelillo, chorito, choro zapato, cholga y ostra chilena).

Cuadro 1. Especies que se cultivan comercialmente en Chile

Tipo	Nombre	Nombre cientifico	Origen
Peces	Salmón del Atlántico	*Salmo salar*	Introducido
	Salmón coho o del Pacífico	*Oncorhynchus kisutch*	Introducido
	Salmón rey	*Oncorhynchus tschawyscha*	Introducido
	Trucha arcoiris	*Oncorhynchus mykiss*	Introducido
	Turbot	*Psetta maxima*	Introducido
Moluscos	Ostra chilena	*Ostrea chilensis*	Nativo
	Ostra del Pacífico	*Crassostrea gigas*	Introducido
	Ostión del Norte	*Argopecten purpuratus*	Nativo
	Choro	*Choromytilus chorus*	Nativo
	Chorito	*Mytilus chilensis*	Nativo
	Cholga	*Aulacomya ater*	Nativo
	Abalón rojo	*Haliotis rufescens*	Introducido
	Abalón japonés	*Haliotis discus hannai*	Introducido
Algas	Pelillo	*Gracilaria* sp.	Nativo

Fuente: Servicio Nacional de Pesca.

El cultivo de peces está representado principalmente por Salmón del Atlántico *Salmo salar* , Salmón coho o del Pacífico *Oncorhynchus kisutch* , Trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss* y Salmón rey *Oncorhynchus tschawyscha* , cuyas cosechas contribuyen con el mayor valor de las exportaciones pesqueras: 57 por ciento de las exportaciones pesqueras y 93 por ciento de las acuícolas en el 2004. El turbot, *Psetta maxima* cultivado en estanques en tierra, contribuyó con el 0.2 por ciento del volumen exportado en 2004. El cultivo de *Gracilaria* spp. o pelillo, contribuyó con 1.7 por ciento del total de exportaciones. Este cultivo, de tipo extensivo, se desarrolló sobre la base de praderas naturales sobreexplotadas localizadas entre la II y XI Región de Chile.

Los cultivos mitílidos (mejillones) y el de ostión del Norte han crecido significativamente en los últimos años. Los moluscos nativos cultivados comercialmente corresponden a cultivos semi-intensivos del ostión del Norte *Argopecten purpuratus* y chorito *Mytilus chilensis* con una contribución del 0.6 por ciento y 4 por ciento a las exportaciones en el año 2004 y finalmente los cultivos extensivos de la ostra chilena *Ostrea chilensis* , choro *Choromytilus chorus* , cholga *Aulacomya ater* comercializados mayoritariamente dentro del país. Entre los problemas que atañen a estos moluscos en las exportaciones, son la falta de mercado externo.

La ostra del Pacífico *Crassostrea gigas* contribuyó con 0.2 por ciento en términos de volúmenes de exportaciones en 2004 y el abalón rojo *Haliotis rufescens* con apenas 0.04 por ciento. Para el cultivo de abalón rojo se encuentran autorizadas 87 concesiones que ocupan 666 hectáreas, todas en la X Región, con un promedio de 7,6 hectáreas por centro de cultivo. En las Regiones IV y V del país sólo se ha autorizado el cultivo de abalón en estanques en tierra, lo que ha derivado en significativos esfuerzos en inversión y desarrollo tecnológico, que ha resultado en crecientes volúmenes de producción. Además cabe destacar el cultivo de abalón en terrenos privados, donde se produce a gran escala (Subsecretaría de Pesca).

Sistemas de cultivo

Acuicultura extensiva

Los primeros cultivos de los moluscos bivalvos (choritos, choro y cholga) se remontan a los años sesenta, como cultivos de fondo o en estacas, así como de la ostra chilena. El ostión del norte inicialmente también se producía como cultivo de fondo con afanes de repoblación en su período de sobreexplotación.

En la década de los ochenta, se inició el cultivo de Gracilaria en áreas donde existían praderas naturales sobreexplotadas. Actualmente, el sistema de cultivo más usado es el de fondo o siembra directa en arena. En los últimos años, ha emergido el cultivo suspendido en cuerdas en zonas estuarinas y someras.

Acuicultura semi-intensiva

La acuicultura semi-intensiva permitió obtener un mayor rendimiento de las áreas de cultivo, un mejor crecimiento y una mayor producción de los cultivos de ostras y mitílidos, las que comenzaron a desarrollarse en sistemas suspendidos como las balsas y los "long-lines". Con este sistema se introdujo la Ostra del Pacífico que tiene mercado en el comercio exterior. Las semillas que deben ser producidas en forma intensiva en hatcheries/criaderos, van a los centros de engorda y parte para exportación. A partir del año 1994, la producción de esta ostra exótica es de 1 130 toneladas y sobrepasa la ostra nativa de consumo exclusivamente interno, que apenas alcanza las 149 toneladas. La cosecha de ostra del Pacífico llega a 1 831 toneladas en 2004 y la exportación a 1 077 toneladas , no obstante debe recalcarse que los datos de 2004, para cosechas, son aún preliminares. Actualmente la mayoría de los cultivos se realizan en "long-lines". Los centros se distribuyen en la IV y principalmente en la X Región.

En esta última región también se cultiva en forma semi-intensiva y aún en forma experimental el abalón rojo cuya fase de engorda se hace en contenedores en el mar, y las semillas son producidas en hatcheries/criaderos en Chile. En 1998, dos hatcheries/criaderos producen las semillas para 4 centros de engorda, con el de mayor tamaño de cultivo en estanques en la V Región. En la IV Región, en el centro de Chile, se encuentra la industria de la pectinicultura que produce el ostión de Norte. En 1999, las empresas de ostión mayoritariamente ubicadas en la IV y III Regiones cosecharon 20 668 toneladas, posicionando a Chile según la FAO, como el tercer productor de ostiones en el mundo (Basulto, 2003). Esta industria depende sin embargo, de la captación de semillas del ambiente lo que produce variaciones significativas de producción por problemas ambientales como el fenómeno "El Niño".

Cultivos Intensivos

Los cultivos intensivos son los que más retornos producen al país. Estos están representados por el cultivo de los salmónidos cuya fase de incubación y alevinaje se realiza en sistemas de estanques instalados en tierra. Actualmente existen 200 centros de cultivo para este último propósito, con un amplio uso de capital y tecnología, aunque en los últimos años se ha registrado una tendencia en el desarrollo intensivo de tecnologías para obtener alto grado de control de los procesos involucrados (sanitización y recirculación del agua, control de enfermedades). La mayor parte del resto de los centros de cultivo en tierra corresponden a pequeños centros de cultivo de trucha y una minoría dedicado al cultivo de abalón. Los juveniles de las especies salmonideas se cultivan en balsas-jaulas en ambientes dulceacuícolas, lagos y ríos, mientras que la fase de la engorda que es desarrollada en ambientes marinos.

En el año 2003, del número de centros que produjeron cosecha, 358 eran de peces con una producción anual de 488 653 toneladas de peces totales, 488 231 toneladas de salmónidos y las restantes correspondieron a turbot. La producción de esta especie exótica, cuyo ciclo completo se realiza en estanques, es de más reciente data, permitió la exportación de 1 toneladaelada en 1991, aumentando a 249 en 2004. Entre los moluscos, está la producción del abalón rojo que también se hace en estanques y aún está en experimentación la engorda en jaulas. Esta es una acuicultura que se realiza a gran escala para la exportación.

Si consideramos las escalas de producción, el cultivo de peces y ostiones se desarrolla mayoritariamente en una escala industrial, mientras que la producción de mitílidos y algas es una actividad eminentemente de mediana y pequeña escala, no obstante el cultivo de mitílidos ha registrado un importante crecimiento en los últimos dos años.

Desempeño del sector

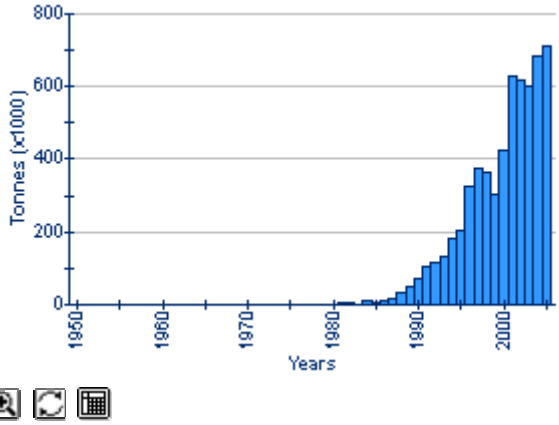
Producción

La producción exportada total del sector acuicultura en Chile creció desde 64 595 toneladas en 1993 a 430 976 toneladas en 2004, con un valor de 1 581 444 miles de dólares.

La mayor producción de la acuicultura corresponde a los peces salmónidos representando sobre el 80 por ciento del volumen de cosecha a partir del año 2000.Destaca primero el salmón del atlántico en volumen, seguido de la trucha arco iris y el salmón coho. El pelillo ha ido disminuyendo su porcentaje de cosecha de 8 por ciento el 2000 a un 2,8 por ciento en el 2004, mientras que el chorito ha aumentado de 5 a 11,2 por ciento.

En relación al volumen y valor de las exportaciones, el Salmón Atlántico también es el más importante, registrándose un significativo crecimiento con respecto a las otras especies de salmónidos en los últimos años. La relación entre producción de trucha arco iris y salmón coho ha sido más o menos similar entre el 1997 y 2004, no obstante los últimos dos años se ha registrado un incremento significativo respecto a Trucha.El gráfico abajo muestra la producción acuícola total en Chile según las estádisticas FAO:

Producción de la acuicultura reportada de Chile (a partir de 1950)
(Fao Fishery Statistic)



(Fuente: Estadística Pesquera de la FAO, Producción en Acuicultura)

Mercado y comercio

Como ya se mencionó, las especies de cultivo con éxito comercial en Chile, son aquellas orientadas a la exportación y con demanda en el mercado internacional.

Las exportaciones derivadas desde la acuicultura, representadas en especial por los salmónidos, tuvieron un ascenso acelerado en su volumen (toneladas) desde 1999 luego de los buenos resultados obtenidos en los años 1998-1999. En estos años se obtuvo una mayor ganancia a pesar de producirse un pequeño descenso en las toneladas exportadas. Esto llevó a los productores, a aumentar la cosecha en los años posteriores, resultando en una oferta mayor a la demanda y un mercado incapaz de absorberla completamente. Esto se refleja en la estabilización del valor obtenido con las exportaciones (dólares) en los años 2000 a 2002 en dólares EE.UU. 1 050 millones (aproximadamente), no obstante entre 2003 y 2004 el valor de las exportaciones registró una tendencia creciente, situándose en dólares EE.UU. 1 468 millones (aproximadamente) para este último año.

Durante 2004 los mercados de destino de las exportaciones variaron según las líneas de elaboración de los productos. Para aquellos congelados, Japón es el primer país comprador con un 56,7 por ciento, seguido de EEUU (12,5 por ciento) y la Unión Europea (10,4 por ciento). Para los productos fresco-refrigerados, el primer país de destino fue EEUU con un 86,2 por ciento seguido de otros países. Luego de la disminución del precio en Japón y Estados Unidos se espera la apertura de nuevos mercados en Latinoamérica y la Unión Europea luego de la firma de los Tratado de Libre Comercio.

En los años 2003-2004 operaban alrededor de 45 compañías salmoneras a nivel nacional, de las cuales 7

concentraban el 50 por ciento de los embarques al exterior. Este grupo está conformado por inversionistas locales (app. 65 por ciento) y extranjeros. En los últimos años, en esla industria ha ocurrido una serie de cambios de propiedad, fundamentalmente como consecuencia de medidas proteccionistas provenientes de otros países productores (acusaciones de dumping) y por la significativa caída en los precios internacionales de los principales productos exportados por la industria chilena. En consecuencia la principal estrategia adoptada por la industria se orientó hacia generar mayores volúmenes de producción y paralelamente en la diversificación de productos y búsqueda de nuevos mercados. Esta estrategia implicó que algunas empresas pequeñas fueron absorbidas por las de mayor tamaño y presencia en los mercados internacionales.

Por otro lado, Chile importa ovas para el cultivo de salmónidos aunque la mayor parte de la producción se basa en ovas nacionales (82 por ciento del total de ovas disponibles). A partir del año 2001 la importación total de ovas ha disminuido significativamente, llegando a 50 millones en 2003, producto de la política sanitaria establecida en 2001. El origen de las ovas son países del norte de Europa (Dinamarca, Escocia, Irlanda, Noruega), así como Estados Unidos En el caso del ostión, el principal mercado de destino es la Comunidad Económica Europea que representa aproximadamente un 98 por ciento del total exportado. Los otros mercados son Estados Unidos, Japón, y Latinoamérica. Los principales mercados de destino de la ostra del Pacífico son Japón, Taiwán, China y Singapur. Con respecto a la comercialización interna, de mucho menor importancia en su volumen para el país, destacan el alga pelillo (*Gracilaria* sp) y el chorito o mejillón.

El pelillo ha tenido un descenso en la producción, de 102 mil toneladas en 1997 a las 39 mil en 2003, y con cifras preliminares al 2004 cercanas a las 19 500 toneladas, no obstante en el período ha tenido un comportamiento muy irregular, tendiendo a la baja en los últimos 5 años, lo anterior se ha debido en parte a las fluctuaciones cíclicas de su precio internacional pero también a problemas biológicos que afectaron la producción (Pizarro y Santelices, 1993; Basulto, 2003). El pelillo producido en el norte se exporta como alga seca, mientras que el cosechado en el sur se comercializa en forma interna en las plantas productoras de agar-agar y colagar para ser exportado con mayor valor agregado. Chile se posicionó como el principal productor mundial de pelillo y de su producto derivado el agar-agar (Basulto, 2003).

El chorito es uno de los productos de cultivo con mayor importancia en el mercado nacional, no obstante las exportaciones han aumentado significativamente los últimos dos años, enfocadas hacia América Latina y la Comunidad Económica Europea. La producción de los cultivos llegó a las 77 mil toneladas en 2004, correspondiente al 11,2 por ciento de la cosecha total nacional de productos de la acuicultura.

La ostra chilena a pesar de su gran importancia en la década del sesenta y setenta, se mantiene en muy baja producción debido a la prioridad que se le ha otorgado a la ostra del Pacífico por su valor en el mercado internacional. Esta es también la razón que no se hayan desarrollado más el cultivo de los otros mitílidos como la cholga (*A. ater*) y el choro (*C. chorus*).

Contribución a la economía

La acuicultura en Chile está orientada principalmente a la producción de peces, moluscos y algas para los mercados internacionales y ha sido una de las actividades de mayor crecimiento en los últimos años en Chile. En 1993 las exportaciones de productos provenientes de la acuicultura representaron el 28 por ciento del volumen total exportado por el sector, cifra que asciende al 33 por ciento en el año 2004.

En un contexto general las exportaciones pesqueras, han aportado a la economía nacional, cifras que van entre el 12 por ciento al 13 por ciento en forma relativamente constante a través de la última década; no obstante, durante 2004 representó sólo el 8 por ciento, debido, principalmente a incrementos sustanciales en otras áreas de la economía como la minería y la industria, la primera de las cuales duplicó sus exportaciones respecto al año 2003.

En términos geográficos, esta actividad se ha desarrollado fundamentalmente en áreas rurales, lo que ha generado un importante crecimiento económico de algunas zonas extremas de Chile, especialmente de la Xª y XIª Región. Los más de 2 400 centros de cultivo proporcionan empleo directo a 24 800 personas y empleo indirecto a 9 800 personas.

El desarrollo del sector acuicultura en Chile se logró dentro de un marco de economía social de mercado. Si bien a 24 años del inicio de la acuicultura intensiva en Chile se han constatado importantes beneficios económicos y sociales, se reconoce que todavía es necesario realizar avances en el uso sustentable del ambiente y una equidad en el acceso a la actividad para lograr su desarrollo sustentable. Se han obtenido progresos con la promulgación de varios reglamentos, los que sin embargo presentan el desafío de ser completamente implementados.

En el ámbito sanitario, el Estado a través del Servicio Nacional de Pesca, se ha preocupado de hacer cumplir las exigencias sanitarias de los mercados externos y de resguardar el patrimonio sanitario nacional a través de certificaciones sanitarias exigibles a toda importación de especies hidrobiológicas.

El sector privado se encuentra organizado en un conjunto de instancias gremiales donde destacan por su integración, las empresas salmoneras y productoras de ostiones tales como SalmónChile y la Asociación de Productores de Ostiones de Chile A.G. Los productores de mitílidos y algas, y en general los productores de ostras, por el contrario, prácticamente no la poseen salvo por existencia de la Asociación de Mitilicultores de Chiloé, Asociación de Cultivadores de Moluscos de Calbuco, y la Asociación de Productores de Abalones A.G.

La industria de la salmonicultura, del turbot, del ostión y del abalón han tenido un desarrollo principalmente industrial y a gran escala. Los productores de ostras corresponden a medianos y grandes productores, sobre todo en el caso de la ostra del Pacífico. Gradualmente se han integrado al cultivo del ostión, asociaciones de pescadores artesanales que han encontrado una alternativa o complemento de ingreso. En la zona norte se han desarrollado preferentemente empresas de cultivo de ostión, mientras que en la zona sur, el sector está conformado por pequeños centros de cultivo de algas explotados en forma individual o colectivamente (sindicatos o asociaciones gremiales), con operadores artesanales o de pequeña escala.
En relación a los mitílidos, los productores son de pequeña y mediana escala, y en general, existe una escasa y esporádica asociatividad.

Promoción y manejo del sector

Marco institucional

La administración de la acuicultura la realiza principalmente la Subsecretaría de Pesca (Subpesca) y el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca) creados en 1978 y los cuales dependen del Ministerio de Economía y Energía. Intervienen además en la tramitación de concesiones y otras autorizaciones, la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante, Subsecretaría de Marina, Dirección de Fronteras y Límites del Estado y Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

La Subpesca además de administrar, coordina la elaboración de políticas y planes de acción de desarrollo y dicta las normas que la implementan. Sernapesca fiscaliza el cumplimiento de las leyes y normativas que regulan la actividad, vela por la calidad sanitaria de los productos pesqueros destinados a mercados internacionales, ejerce la tuición de parques y reservas marinas y provee las estadísticas pesqueras oficiales del sector pesquero y acuicultor chileno.

Quizás el hito institucional más importante para el futuro de la acuicultura fue el establecimiento de la Política Nacional de Acuicultura a fines de 2003 cuyo objetivo central es promover el máximo crecimiento posible de la actividad bajo condiciones de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso a la misma.

El diseño de esta política consideró la creación de una Comisión Nacional de Acuicultura conformada por representantes del sector público (12) y privado (7), la cual ha establecido y ejecutado planes de acción para los años 2004 y 2005. Estos planes de acción están relacionados con i) compatibilizar los instrumentos de ordenamiento territorial existentes y aplicables a la acuicultura, ii) simplificar y descentralizar procedimientos y trámites administrativos que deben realizar los usuarios y el Estado, iii) elaborar un estatuto particular para la acuicultura de pequeña escala, iv) evaluar y proponer alternativas para el actual régimen de patentes y caducidades, v) fortalecer la fiscalización ambiental y sanitaria de la actividad, y vi) elaborar un diagnóstico de la investigación y transferencia tecnológica asociada a la acuicultura (mapa de conocimiento actual y de las necesidades priorizadas).

Esta instancia de participación público-privada ha contribuido significativamente a articular las capacidades existentes y, especialmente, a incrementar la confianza entre los diversos sectores que participan en la actividad. Mayores detalles de las actividades y resultados de la Comisión Nacional de Acuicultura se encuentran en la página web de la Subsecretaría de Pesca (www.subpesca.cl)

Legislación y regulaciones

La Ley General de Pesca y Acuicultura (1989, enmendada) es el principal trozo de legislación que regula la conservación de los recursos acuáticos vivos, las actividades de la pesca extractiva, la acuicultura, la pesca con propósitos de investigación y la pesca recreativa, así como las actividades de procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización. El Título VI completo está dedicado a la acuicultura,

aunque sólo trata sobre el sistema de autorizaciones que rige el establecimiento de instalaciones de acuicultura.

La principal institución a cargo de la administración de la pesca es el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (Nombre oficial. También puede ser designado como Ministerio de Economía y Energía), el cual tiene poder para tomar medidas enfocadas a la conservación de los recursos acuáticos vivos, tales como: la prohibición temporal de la pesca en ciertas áreas, con respecto a ciertas especies para permitir su reproducción; la prohibición permanente o temporal de la captura de especies protegidas; el establecimiento de parques marinos; y la fijación del porcentaje de desembarque de las especies que constituyen la captura incidental. En el sector de la acuicultura, el Ministerio tiene poder para tomar medidas para evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo, impedir su propagación y asegurar su erradicación. Es más, se pueden tomar medidas ambientales para asegurar, entre otras cosas, que el desarrollo de las instalaciones de acuicultura no exceda los límites de la capacidad de carga de cada cuerpo de agua.

La Subsecretaría de Pesca - SubPesca también tiene un papel prominente en el sector de la acuicultura, siendo la autoridad clave para el otorgamiento de las autorizaciones de acuicultura y teniendo funciones de asesoría, especialmente como apoyo a los decretos emitidos por el Ministerio. Dentro de la misma administración, el Servicio Nacional de Pesca - SerNaPesca está a cargo de mantener los registros nacionales de pesca y acuicultura y de otras funciones administrativas menores.

Además, el Ministerio de Defensa Nacional tiene el poder de otorgar concesiones para acuicultura sobre propiedad estatal y debe establecer, por decreto, cuáles áreas son adecuadas para el desarrollo de las actividades de acuicultura, según hayan sido identificadas por la Subsecretaría de Pesca (ver abajo § sobre acceso a la tierra y el agua).

Por último, la Subsecretaría también coordina la preparación del Plan de Acuicultura y Pesca para Propósitos de Investigación.

Para más información en la legislación de la acuicultura en Chile haga un clic aquí para la versión en inglés:
Visión General de la Legislación Acuícola Nacional (NALO) - Chile (en inglés)

Investigación aplicada, educación y capacitación

El desarrollo de la acuicultura ha permitido la creación de centros de estudio universitarios y técnicos en acuicultura, así como la capacitación de profesionales, técnicos y trabajadores. Las primeras carreras que se crearon (antes de la década de los setenta) fueron las carreras universitarias de Medicina Veterinaria, Biología Marina, Oceanografía e Ingeniería en Pesca (Basulto, 2003).

Hoy en día, 8 universidades o institutos técnicos imparten la carrera de Ingeniería en Acuicultura y 4 en Ingeniería en Pesca y/o Acuicultura, 10 de Biología Marina, 8 de biólogos asociados al sector, 5 de Medicina Veterinaria, 3 de Ingeniería en Biotecnología (de reciente aparición), 5 de Ingeniería relacionadas con el medio ambiente, 1 en Oceanografía y 1 en Ingeniería Civil Oceánica.

Como títulos técnicos, 6 universidades o institutos otorgan el título de Técnico en Acuicultura, en Recursos Acuáticos o en Pesca. Como formación de post-grado existen 5 de Magíster en Ciencias del Mar, 2 de los cuales son en Acuicultura, 1 relacionado a Medicina Veterinaria y 1 a Oceanografía. También se imparte el Magister en Medio Ambiente. Con respecto a los Doctorados existen 4 en Ciencias (2 de los cuales son con mención en Ecología, 1 en Oceanografía y 1 en Microbiología) y 2 en Biotecnología. La mayoría de estas Universidades también desarrolla investigación acuícola.

En la década del 90, el Estado creó varios tipos de instrumentos financieros y fondos concursables para financiar programas y proyectos de investigación, de desarrollo y de transferencia tecnológica para las actividades de acuicultura. Se estima que en la última década el Estado ha invertido sobre dólares EE.UU. 50 millones en proyectos relacionados con esta actividad. Los tipos de proyectos licitados tienen que ver con investigación en biología reproductiva, fisiología y genética. Una cantidad importante de proyectos ha estado asociada con la diversificación de especies cultivadas, creación o adaptación de tecnologías de cultivos, mejoramiento de dietas, protocolos de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y con la transferencia tecnológica. Como resultado actualmente existen alrededor de 30 especies que se encuentran en el estado de cultivo experimental o piloto.

Entre los principales instrumentos se registran el Fondo de Investigación Pesquero (FIE) cuyos recursos se obtienen de las patentes anuales de pesca y acuicultura y en el cual se definen las prioridades de

investigación a través de programas anuales de investigación pesquera y de acuicultura, cuyos proyectos son licitados a través de concurso público. Otras fuentes de financiamiento importantes son: Fondo Nacional de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI), Fondo de Ciencia y Tecnología (FONDECYT), Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC) y Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC). Estos instrumentos financieros requieren de la participación activa y el co-financiamiento del sector privado, salvo el FONDECYT. Este último licita fondos para investigación más académica y promueve la asociación de investigadores gracias al FONDA

En relación a los institutos de investigación, existen instituciones privadas como el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL) dependiente de la Asociación de Productores de Salmón y Trucha que postulan a los fondos antes mencionados en asociación con Universidades e Institutos, y el Instituto Ciencia para la Vida (www.cienciavida.cl/fundac.htm). Entre los institutos estatales o derivados del Estado está el Instituto de Fomento Pesquero (www.ifop.cl) de distribución Nacional, Fundación Chile (ww.fundch.cl, creada en 1976) también localizado a lo largo de Chile pero de menor tamaño y Fundación Chinquihue (www.chileaustral.cl), localizado en la X Región.

Tendencias, asuntos y desarrollo

El desarrollo de la acuicultura chilena dependerá de avances y cambios en el ámbito del sector productivo, de la institucionalidad pública y de la sociedad chilena.

Los desafíos para el país en el futuro tienen que ver con el perfeccionamiento y sustentabilidad ambiental del proceso productivo, disponibilidad estable de los insumos como semillas, alimento y vacunas, aseguramiento de la calidad de los productos conforme a estándares internacionales, aumento del valor agregado de los productos, apertura de nuevos mercados, desarrollo del cultivo de nuevas especies, disponibilidad de más áreas de cultivo. Con respecto a nuevos mercados, una buena alternativa es el desarrollo del mercado nacional cuyo actual consumo per cápita de productos acuáticos no supera 7,5 Kg por habitante al año.

Considerando las areas apropiadas para la acuicultura se considera que existe un alto potencial de crecimiento para la acuicultura industrial, la acuicultura de pequeña escala y de la utilización de nuevas áreas como la XI Región hasta ahora difícil de implementar. En esta última se necesita realizar una importante inversión y desarrollo de las rutas de acceso, puertos, comunicaciones, infraestructura y servicios para procesamiento y almacenamiento, contratación y traslado de recursos humanos capacitados, entre otros.

Las variaciones que ha presentado el mercado mundial de los productos cultivados han despertado un creciente interés público y privado por desarrollar el cultivo de nuevas especies. Así especies cultivadas en forma experimental han ido aumentando su nivel de producción a valores cercanos o menores a 2 toneladas/año, como es el caso del camarón del río del Norte (*Cryphiops caementarius*), abalón japonés (*Haliotis discus hannai*) y el erizo rojo (*Loxechinus albus*).

Con respecto a la institucionalidad pública será necesario mejorar el ordenamiento territorial, simplificar y descentralizar la institucionalidad, aumentar los recursos de la institucionalidad pública, mejorar la cartografía para la administración territorial de las concesiones, mejorar los mecanismos de financiamiento para el desarrollo, fortalecer las asociaciones gremiales y mejorar sus mecanismos de participación, y revisar el valor de acceso así como el ejercicio de la actividad.

Referencias

Bibliografía

FAO publications related to aquaculture for Chile.

Agosín, M.R.1999 . Comercio y Crecimiento en Chile. Revista de la Cepal 68: 79-100.

Avila, M. , M. Seguel , H. Plaza , E. Bustos y R. Otaíza.1994 . Estado de Situación y perspectiva de la acuicultura en Chile. Instituto de Fomento Pesquero. 166 pp. SGI-IFOP 94/1.

Basulto, S.2003 . El largo viaje de los salmones. Una Crónica Olvidada. Propagación y cultivo de especies acuáticas en Chile. Editorial Malva. Chile. 299 pp

Bustos, E.1988 . Repoblación y cultivo de recursos bentónicos, una alternativa de desarrollo para el subsector pesquero artesanal. Invest. Pesq. 35: 5-8.

Etchepare, I.2002 . Which is the more productive alternative for exploitated benthic resources: Restoration or extensive culture? International Workshop. Restoration of Benthic Invertebrate Populations. Coquimbo, Chile. November 9-12, 2002: 27-28.

Pizarro, A. y B. Santelices.1993 . Environmental variation and large-scale Gracilaria production. A.R.O. Chapman, M.T. Brown y M. Lahaye (Eds.) Fourteenth International Seaweed Symposium - Kluwer Academic Publishers. Belgium. Hydrobiología 260/261: 357 - 363.

Sernapesca.1999 . Anuarios Estadísticos de Pesca 1999. Gráfica Nacional. Valparaíso, Chile. 291 pp.

Sernapesca.2000 . Anuarios Estadísticos de Pesca 2000. Gráfica Nacional. Valparaíso, Chile. 194 pp.

Sernapesca.2001 . Anuario Estadístico de Pesca 2001. Gráfica Nacional. Valparaíso, Chile. 140 pp.