

Salmonicultura en Chile: Desarrollo, Proyecciones e Impacto

FUNDACIÓN TERRAM

Autores:

Daniela Doren, periodista
Juan Pablo Gabella, ingeniero agrónomo

Editores:

Cecilia Ruz, Directora Comunicaciones
Rodrigo Pizarro, Director de Estudios

Noviembre 2001
SANTIAGO, CHILE



Terram Publicaciones

Huelén 95 Piso 3, Providencia CP 6640339, Santiago, Chile;
T: (56 2) 2640682, F: (56 2) 2642514; www.terram.cl, info@terram.cl

PRESENTACIÓN

Chile ha experimentado un crecimiento explosivo en la producción de salmónes y truchas en la década de los noventa. Hoy día se producen más de 300 mil toneladas de salmónidos en el país y se proyecta triplicar la producción en el año 2010. La producción está destinada principalmente al mercado externo y de esta manera nuestro país se ha convertido en el segundo exportador a nivel mundial, después de Noruega.

Sin embargo, existe amplia evidencia internacional indicando que la salmonicultura genera impactos graves y permanentes sobre los ecosistemas. Se estima que la ‘huella ecológica’, que genera un centro de cultivo de salmónes, y puede llegar hasta 10.000 veces al entorno de la actividad misma. El impacto no sólo es ambiental, sino también económico pues afecta a otras actividades, productivas y sociales, generando una serie de conflictos con la población circundante.

En Chile, el enorme crecimiento de esta actividad no ha ido acompañado de un marco regulatorio suficiente, arriesgando no sólo el ecosistema sureño, sino también la proyección de la actividad en el futuro, debido a la degradación del medio ambiente y a los permanentes conflictos que genera.

Fundación Terram ha iniciado un programa de investigación y una campaña pública de información sobre los impactos de la

salmonicultura en Chile. La campaña “Por una Salmonicultura Sustentable” tiene como objetivo central difundir las condiciones en que se realiza el cultivo de salmón en Chile y sus implicancias sobre los ecosistemas del Sur del país, así como el impacto económico y social de la actividad. De esta manera esperamos estimular mayor investigación científica en la materia y generar instrumentos de regulación que promuevan una salmonicultura verdaderamente sustentable y amigable con su entorno. A nuestro juicio esta es la única forma de asegurar la proyección de la actividad y del ecosistema en el futuro.

En el marco de nuestra campaña se ha elaborado una serie de documentos sobre los impactos de la salmonicultura, donde destaca ‘La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile’ entre otras. La investigación que ofrecemos a continuación es un trabajo del equipo de profesionales de Fundación Terram que resume y actualiza la información que existe sobre la materia en Chile.

Agradecemos la colaboración de todas las organizaciones que han prestado apoyo a esta campaña e investigación, especialmente, a la Embajada Británica por su importante impulso en esta tarea.

Marcel Claude
Director Ejecutivo
Fundación Terram
Noviembre 2001

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN	2	V. IMPACTOS AMBIENTALES.....	22
I. INTRODUCCIÓN	4	5.1 LA PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS PESQUEROS.....	23
II. ANTECEDENTES DE LA EXPANSIÓN DE LA SALMONICULTURA EN CHILE .7	7	5.2. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LA ALIMENTACIÓN DE LOS SALMONES	24
2.1 LA PRIMERA EXPANSIÓN SALMONERA DE CHILE	7	5.3 ENFERMEDADES.....	24
2.2 EL FUTURO DE LA REGIÓN DE AISEN: LA SEGUNDA EXPANSIÓN DE LA INDUSTRIA SALMONERA	10	5.4 CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LAS SUSTANCIAS USADAS PARA CONTROLAR ENFERMEDADES	27
2.3 ANTECEDENTES DE LOS RECLAMOS DE ALASKA	12	a. <i>Uso de Antibióticos</i>	27
III. CONCESIONES ACUÍCOLAS.....	14	5.5 RILES	28
3.1 CONCESIONES Y AUTORIZACIONES DE ACUICULTURA	14	a. <i>Uso de Verde Malaquita</i>	28
3.2 TRAMITES PARA CONCESIONES Y AUTORIZACIONES DE ACUICULTURA	14	5.6 IMPACTO SOBRE FAUNA NATIVA	29
a. <i>Descripción de la Solicitud de Concesión de Acuicultura</i>	14	VI. IMPACTOS SOCIALES.....	30
b. <i>Descripción de la Solicitud de Concesión de Acuicultura</i>	15	6.1 EVOLUCIÓN DE LA OCUPACIÓN EN LA X REGIÓN	31
c. <i>Documentos que se deben anexar a la Solicitud de Concesión o Autorización de Acuicultura</i>	15	6.2 VARIACIÓN EN LA SITUACIÓN OCUPACIONAL DE LA XI REGIÓN.....	31
3.3. INFORME TÉCNICO DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA	16	6.3 EL CASO DE LAS EMPRESAS SALMONERAS	32
3.4 LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA	18	VII. SUBSIDIOS	33
IV. SEIA Y PROYECTOS	20	VIII. INTERNALIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES AMBIENTALES.....	34
		8.1 EVALUACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES	34
		IX. ALGUNAS CONCLUSIONES	35
		BIBLIOGRAFÍA	38

I. INTRODUCCIÓN

Aunque en su inicio, los representantes de la Asociación de Productores de Salmón y Trucha minimizaron la importancia de la nueva acusación de dumping efectuada por los salmoneros de Alaska en contra del salmón exportado desde Chile, no pudieron desconocer los problemas que podría generarles esta estrategia de sus competidores norteamericanos, sobre todo ante la posibilidad que empañe la esperanza de un Tratado de Libre Comercio entre Chile y Estados Unidos.

Los argumentos que sirven de base a los productores de salmón de Alaska giran en torno a los bajos costos laborales y a las débiles regulaciones ambientales que existen en Chile, las que constituyen, según ellos, una competencia desleal al salmón producido en las heladas tierras del norte.

Si bien estos no son elementos suficientes para justificar medidas anti-dumping de parte del gobierno norteamericano, no significa que sea una acusación sin fundamento. Muy por el contrario, las prácticas productivas del sector acuícola chileno, como de otros sectores vinculados a la explotación de recursos naturales, dejan mucho que desear y será, inevitablemente, fuente de conflicto permanente al interior del país y en la negociación de este tipo de tratados. La razón es muy simple: la producción del salmón chileno se realiza sin internalizar plenamente los costos ambientales y sociales, vale decir, se realiza sin criterios aceptables de sustentabilidad.

Mientras que el discurso de los representantes del gremio que agrupa a los salmoneros normalmente minimiza las repercusiones de

la salmonicultura en el medio ambiente, recientemente el actual presidente de la Asociación de Productores de Salmón y Trucha, Víctor Hugo Puchi, reconoció algunas carencias en su sector productivo¹ como la ausencia de un marco legal específico que regule las operaciones de la industria (la que el año pasado alcanzó la honorable posición de segundo productor de salmón en el mundo y obtuvo retornos por casi US\$ 1000 millones en el mismo período).

También mencionó su preocupación por el impacto medio ambiental de los cultivos, sin embargo minimizó sus efectos negativos argumentando que el mayor problema que tienen sus representados es la ausencia de una política comunicacional fuerte que informe sobre las bondades de su actividad.

La entrevista a Víctor Hugo Puchi dio luces sobre la estrategia de la industria salmonera para el segundo semestre del año 2001: una política comunicacional clara, destinada a difundir los impactos positivos de esta industria en las zonas de cultivo; informar sobre los beneficios para el desarrollo que significa su impulso y llamar la atención sobre la necesidad urgente de allanar el camino para su expansión hacia nuevos territorios, aptos para el cultivo de la apetecida especie.

El resultado de esta ofensiva comunicacional se evidenció en varios hechos. Uno superficial, pero muy vistoso, es el aumento de los artículos favorables a esta industria en los medios de comunicación más importantes del país. También se destacan las declaraciones del Ministro de Economía,

¹ Diario El Llanquihue, mayo 2001.

Jorge Rodríguez Grossi, en el momento en que asumió su cargo con la elocuente frase “hay que impulsar la acuicultura como sea”, hasta el abierto apoyo del poder legislativo chileno, en cuyo seno han tenido muy buena acogida las propuestas de los empresarios para extender sus cultivos hacia las regiones más australes del país. Se suma a esto que en la Comisión de Pesca, Acuicultura e Intereses Marítimos de la Cámara de Diputados se formó una instancia especial para recopilar todos los antecedentes sobre las acusaciones de Alaska y sus posibles soluciones.

En sus casi dos décadas de crecimiento en Chile, la industria salmonera se ha desarrollado con grandes libertades. Aún no existe una ley específica del sector que regule su ámbito de acción y establezca sanciones para las empresas que lo sobrepasen. Lo que actualmente rige al sector es la Ley General de Pesca y Acuicultura, que deja en una gran desprotección al medio ambiente y la salud de las personas, lo que se refleja en la inexistencia de los reglamentos que debieran velar por estas materias².

² El art. 86 de la Ley General de Pesca y Acuicultura indica que se deberá dictar un reglamento sanitario, que establezca las medidas de protección y control para evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo y especies que constituyan plagas, aislar su presencia en caso que éstas ocurran, evitar su propagación y propender a su erradicación. Además el reglamento sanitario debe determinar las patologías que se clasifican como de alto riesgo, las especies que constituyan plaga y debe establecer sanciones para el incumplimiento del mismo. El art. 87 de la ley establece que se deberá dictar un reglamento de protección ambiental, para que los establecimientos que exploten concesiones o autorizaciones de acuicultura operen en niveles compatibles con las capacidades de los cuerpos de agua lacustres, fluviales y marítimos. Además, debe establecer sanciones por incumplimiento.

Hasta 1994, fecha en que se publicó la Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, las concesiones acuícolas que se aprobaron para la instalación de centros de cultivo de salmónidos no debieron cumplir con un marco regulatorio ambiental ya que éste aún no existía. Luego de esa fecha, sólo algunas empresas presentaron voluntariamente una Declaración de Impacto Ambiental, puesto que no fue hasta 1997 que se aprobaría el Reglamento de Concesiones que estableció un criterio legal para este tipo de asentamientos. Hasta ese año la utilización del medio ambiente no tuvo ninguna regulación, hecho que se torna especialmente grave al revisar las cifras de producción que la industria acuícola había logrado hasta esa fecha, llegando en 1997 a 247.970 toneladas³.

De ahí en adelante las concesiones acuícolas se han integrado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, como lo exige la ley, pero solamente por medio de la Declaración de Impacto Ambiental, régimen mucho menos exigente pero aceptado por el sistema porque se considera que el efecto de una salmonera en el medio ambiente es restringido y no merece un Estudio de Impacto Ambiental.

Los salmones cultivados en Chile se producen a gran escala, utilizando mano de obra de baja especialización debido a la simpleza con que se enfrenta la tarea de cultivo, y en el marco de muy bajas exigencias ambientales, gracias al vacío legal chileno que no ha impuesto la restauración ni la prevención del daño medio ambiental de la industria durante sus veinte años de desarrollo explosivo en Chile.

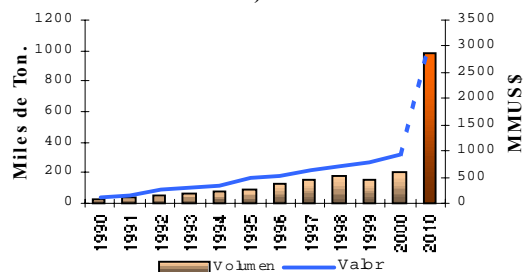
³ La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, Fundación Terram, 2000.

En contraste, la legislación medioambiental de Alaska prohíbe el cultivo del salmón en balsas jaula en el mar y las regulaciones son tan estrictas que la única forma de explotar esta especie, que se da naturalmente en sus ríos y lagos, es con los métodos tradicionales de caza y pesca. Es decir, es una actividad que respeta el entorno natural y se realiza en el marco del contexto sociocultural de la región⁴. Esta modalidad es la principal fuente de empleos del Estado⁵, realidad que sus habitantes defenderán con todos los argumentos posibles.

Ni las autoridades ni la industria chilenas han recogido las voces de alarma internacional que advierten de los severos impactos detectados en los ecosistemas de otros países que también desarrollan esta actividad.

Si bien los resultados de estas investigaciones no se pueden aplicar completamente a nuestro entorno geográfico, no existen estudios nacionales concluyentes que determinen los efectos que ha tenido el cultivo del salmón durante su desarrollo en nuestro país.

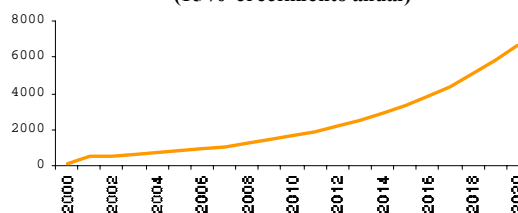
Gráfico 1. Perspectivas de exportación de salmones y truchas (volumen y valor) al 2010



Fuente: Banco Central y APST

Es así como hoy se está promoviendo la expansión de la industria salmonera a la XI Región de Aisén, para poder cumplir con las altas metas que previó la Asociación de Salmón y Trucha para el 2010 que requiere más que triplicar la producción (ver gráfico 1 y 2) y así evitar pérdidas económicas debido a la caída internacional del precio del salmón. Una meta que, a la luz de la evidencia internacional, pone en riesgo la integridad ambiental del sur chileno.

Gráfico 2. Perspectivas exportación salmón y trucha 2000-2020 (Miles de Ton) (15% crecimiento anual)



Fuente: Proyección de Fundación Terram

⁴ CAIA, www.aquaculture.ca/english/CAIA_SalmonFacts.html.

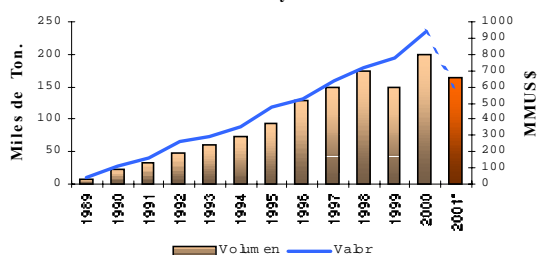
⁵ Según la declaración que el Estado de Alaska presentó ante la USITC la industria del salmón emplea a 20.000 personas a través de todo el Estado. Como antecedente adicional se constata en el documento que 6.600 barcos trabajaban en el año 2000 en el transporte de los productos de esta industria, mientras que hace diez años esa cifra alcanzaba las 7.500 embarcaciones (Testimony of the State of Alaska Regarding the U.S.-Chile Free Trade Agreement: Advice Concerning Probable, Economic Effect Investigation No. 332-430)

II. ANTECEDENTES DE LA EXPANSIÓN DE LA SALMONICULTURA EN CHILE

2.1 La primera expansión salmonera de Chile

El salmón no es una especie natural del mar chileno, su incorporación se remonta a principios del siglo veinte con la introducción de truchas en la localidad de Río Blanco⁶. El cultivo intenso comenzó en el umbral de la década de los ochenta⁷. En aquel momento su producción a gran escala fue justificada por la necesidad de disminuir la presión sobre los recursos pesqueros que estaban siendo explotados intensamente debido al incremento de la demanda mundial de proteínas provenientes del mar. La idea básica fue aumentar esta oferta alimenticia y prevenir, con el cultivo controlado, una posible escasez de alimentos. Así lo entendió el gobierno de turno incentivando y apoyando el establecimiento de centros de cultivo⁸.

Gráfico 3. Evolución volumen y valor exportación salmones y truchas



Fuente: Banco Central

Las primeras ovas de salmón de El Atlántico se desarrollaron en la piscicultura ubicada en Lautaro, a unos 650 kilómetros al sur de Santiago. Las ovas germinadas en este centro de cultivo se constituyeron en la base de la población salmónida de los ríos y lagos del sur del país, convirtiéndose en un impulso para que centros similares se expandieran por casi todas las regiones del sur del país. Los experimentos, que sentarían las bases de la explosión de la producción industrial de la década de los ochenta con trucha primero y salmón después, acabaron por determinar el asentamiento de la mayor parte de la industria en la X Región, especialmente en el Seno de Reloncaví⁹.

El acelerado crecimiento industrial se aprecia al comparar las cifras de producción: a principio de los años ochenta llegó a 80 toneladas, en 1984 sumó 500 y cuatro años más tarde alcanzó las 5500 tons. A partir de los noventa la industria se consolida. Dos cifras pueden graficar este aspecto: 1997, 247.970 toneladas de producción de salmónidos (salmón y trucha), alcanzando en el 2000 304.000 toneladas embarcadas¹⁰.

Si consideramos que, según estimaciones realizadas por Naylor¹¹, un salmón consume entre tres y cinco kilos de harina de pescado por cada kilo de peso que aumenta, se puede concluir que el impulso de la acuicultura no disminuyó la presión sobre las biomásas pesqueras.

Por el contrario, estas cifras permiten prever que, en oposición a las predicciones iniciales, la presión en los ecosistemas marinos del sur se incrementó como consecuencia de la alta

⁶ La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, 2000.

⁷ Ibid.

⁸ La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, 2000.

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid.

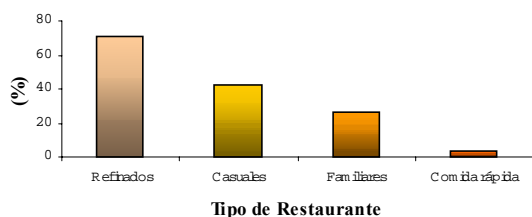
¹¹ Naylor 2000.

producción de harina de pescado, alimento base de la industria acuícola.

El tiempo ha demostrado que la justificación para el desarrollo intensivo de la industria del salmón es una paradoja. Lejos de convertirse en una alternativa alimenticia para grandes grupos de personas, la calidad de producto de elites del salmón es indiscutible. Según los datos entregados por el último informe “El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura” que realiza la FAO, el mayor consumo de pescado se encuentra en los países desarrollados, como por ejemplo Estados Unidos¹².

Según estudios recientes, en ese país el salmón se ofrece en el 71% de los restaurantes refinados, mientras que en los de comida rápida, los mismos que acogen a la población más modesta¹³, sólo se ofrece en el 4% (ver gráficos 4 y 5).

Gráfico 4. Porcentaje de restaurantes con salmón en sus cartas, por tipo, en EEUU.



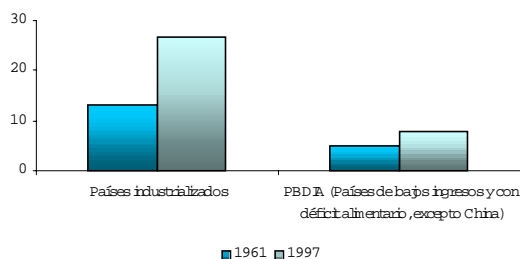
Fuente: Howard M. Johnson, H.M. Johnson & Associates

En Chile, durante el transcurso de la década de los noventa, la acuicultura en general y la salmonicultura en particular han experimentado un crecimiento explosivo. En el año 2000 se exportaron más de US\$700 millones de salmónes (y US\$973 en salmónes

¹² El Estado mundial de la Pesca y la Acuicultura (SOFIA), 2000.

y truchas). Esto ha significado una exportación de volumen físico de más de 206 mil toneladas de salmónes y truchas y 160 mil sólo de salmónes.

Gráfico 5. Consumo de pescado por tipo de país (millones de toneladas)

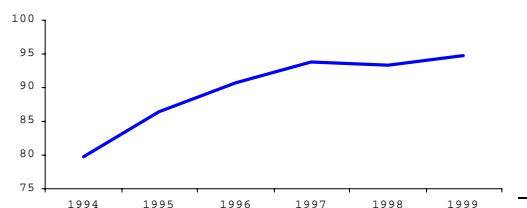


Fuente: FAO

La FAO pronostica una tendencia creciente en el mercado mundial por consumo de especies de pescados cultivados (ver gráfico 6). Esta perspectiva, debido al tipo de alimento consumido por los salmónidos, pone en riesgo la seguridad alimentaria e instala la urgencia de un marco legal que regule la producción acuícola y que, de paso, establezca un principio de cautela sobre los recursos del mar.

Hoy día Chile es el segundo exportador mundial de salmónes, sólo superado por Noruega¹⁴. La Asociación de Productores de Salmónes y Truchas consideraba auspiciosas las perspectivas de crecimiento para los

Gráfico 6. Utilización pesquera mundial para consumo humano (millones de toneladas)



Fuente: FAO

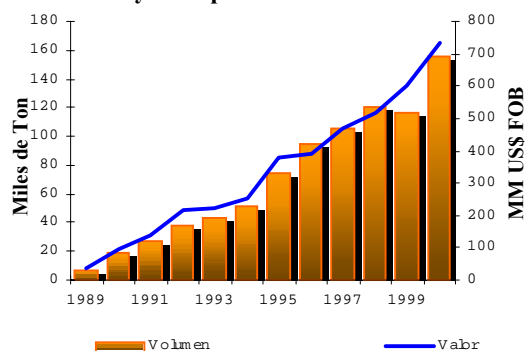
¹⁴ El Mercurio, 11 de agosto del 2001.

próximos años hasta que un bochornoso incidente con los representantes de la Asociación de Productores de Noruega limitó sus ambiciones: el máximo ejecutivo de los Productores de Salmón de ese país, Tarald Silversten, se refirió a los salmoneros chilenos, en la Feria Internacional de Salmonicultura Aquanor, como “parásitos irresponsables que se aprovechan de marketing del salmón noruego”¹⁵.

El objetivo declarado por los exportadores nacionales hasta antes de ese suceso era lograr exportaciones por US\$ 3.000 millones anuales hacia el 2010. Esto significaba, a lo menos, triplicar los volúmenes físicos exportados si es que los precios se mantenían relativamente constantes, sin embargo, como se observa en el gráfico, excepto 1999, los precios han caído sistemáticamente, indicando la posible sobre oferta en la producción mundial.

Este fenómeno ha llevado a que tanto Japón como Noruega controlen su capacidad de producción de salmónes y ha instalado, además, una razonable duda sobre la

Gráfico 7. Salmón exportación, volumen y valor período 1989-2000



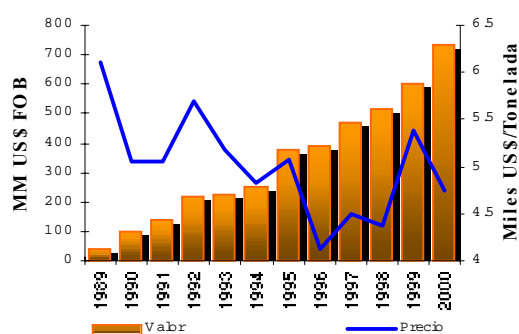
Fuente: Banco Central

¹⁵ El Diario Financiero, 14 de agosto del 2001.

posibilidad de que esta saturación del mercado se deba a los enormes volúmenes que Chile ha incorporado al escenario mundial del salmón en la última década.

Hasta agosto de este año ya se ha exportado más del 85% del total del 2000. A julio del 2001 la industria embarcó 179.893 toneladas, una cifra que excedió en 54% el volumen de los envíos del año anterior, sin embargo, esto ha representado un incremento de sólo 7% respecto de los retornos en el mismo período del año pasado con una recaudación de US\$635,7 millones. De mantenerse esta

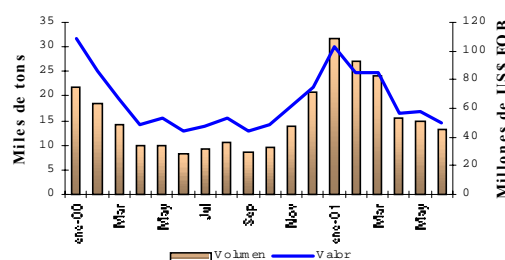
Gráfico 8. Salmon exportacion, valor y precio período 1989-2000



Fuente: Banco Central

tendencia se espera un total exportado de sobre 250 mil toneladas¹⁶.

Gráfico 9. Relación entre volumen y valor exportado de salmónes

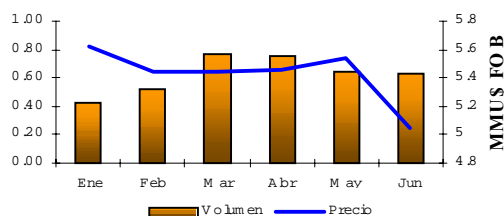


Fuente: Banco Central

¹⁶ Las exportaciones totales probablemente serán afectadas por la desaceleración de la economía.

Estas cifras demuestran que, hasta el momento de las críticas de sus competidores noruegos, los salmoneros chilenos estaban empeñados en conseguir la meta de triplicar los retornos por concepto de exportación de salmón para el año 2010. Luego de este altercado y de la desaceleración en la economía internacional, la Asociación de Productores de Salmón y Trucha anunció la corrección de su expectativa de crecimiento para este año, bajándola de 40% a 10%¹⁷ y, además, anunció que están en busca de nuevas formas para vender sus productos y así evitar una posible acumulación en sus bodegas. Las conservas de salmón son la forma más evidente con que se enfrentará este nuevo escenario¹⁸.

Gráfico 10. Relación entre variación interanual volumen (2001-2000), y precio de salmones y truchas exportados



Fuente: Banco Central

En el gráfico 9 se observa la relación entre volumen y precio que demuestra que en el último trimestre del 2000 la producción chilena aumentó. El gráfico siguiente muestra la evolución de los precios del último año de exportación de este commodity donde se aprecia la reducción de su precio a partir de mayo.

2.2 El futuro de la región de Aisén: la segunda expansión de la industria salmonera

La presión internacional que llevó a que la Asociación de Productores de Salmón y Truchas reevaluara las expectativas de crecimiento para su sector, no ha cambiado las proyecciones internas de expansión de los dominios salmoneros. La Patagonia chilena sigue en su mira y todas las gestiones indican que pronto se concretará la anunciada expansión territorial de este sector productivo.

La Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Senado ha trabajado intensamente durante este año para promover el desarrollo de la Región de Aisén. Dos mociones muestran el norte de su labor: la primera apunta a modificar la Ley de Bases del Medio Ambiente para declarar esa zona como una “en producción limpia y libre de transgénicos” y la otra promueve la expansión de la industria acuícola, que incluye el cultivo de salmón en los recursos hídricos aledaños a las zonas silvestres protegidas por el SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado).

La segunda moción, que además se presentó en las comisiones de Bienes Nacionales y de Intereses Marítimos, Pesca y Acuicultura, está orientada a desbloquear una de las barreras más importantes para la expansión de la industria salmonera: la conservación, a la que hasta ahora han estado sujetas las aguas aledañas a las zonas protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado, SNASPE.

¹⁷ Estrategia, 24 de Julio de 2001.

¹⁸ Portal Aqua.cl, 30 de septiembre de 2001.

La moción presentada por el Senador Antonio Horvath solicitó, originalmente, una modificación al artículo 158 de la Ley General de Pesca y Acuicultura. Este artículo, actualmente vigente, excluye toda actividad acuícola y pesquera en las zonas lacustres y fluviales que integran el sistema de protección, SNASPE. En su lugar, el Senador pidió la autorización para el cultivo de los mares adenaños a estas zonas, alegando que los territorios protegidos sólo deberían abarcar tierra firme y no las aguas adenañas.

El Presidente de la República, Ricardo Lagos, vetó parte de esta moción, limitando su accionar a aquellas zonas silvestres protegidas que no formen parte de los Parques Nacionales, lo que fue aprobado en la Cámara Alta.

Paralelamente realiza un proceso de zonificación territorial de la Región, enmarcado en el programa de Ordenamiento Territorial que lleva a cabo el Gobierno Regional con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), la Universidad Técnica de Berlín y los diversos organismos públicos con competencia en la materia, para determinar los distintos usos productivos de los territorios y los grados de conservación a los que serán sometidos los que tienen valor biológico.

El proceso de Aisén forma parte de una Política de Ordenamiento Territorial que se está desarrollando en todo el país, es decir, que es de interés nacional clarificar un nuevo ordenamiento que defina los criterios básicos para estructurar los asentamientos humanos y productivos.

En el caso de Aisén, la Estrategia de Desarrollo Regional ha considerado como

sectores claves para el crecimiento económico a la acuicultura, pesca, turismo y sector silvoagropecuario, considerando como base la calidad ambiental de una de las zonas más limpias del planeta. Luego de estas consideraciones, la Secretaría Regional Ministerial de Planificación y Coordinación (SERPLAC) dio inicio al proceso, encargando la zonificación del litoral a la Comisión Regional de Uso del Borde Costero.

En el documento “Proceso de Zonificación del Litoral de Aisén: informe Parcial nº1 para las Bases de la Discusión” se recomendó establecer una zona de protección ecológica ubicada en la extensión desde la Península de Taitao y Skyring hasta el canal Darwin, incluyendo las islas Fitz Roy, Humos y Luz, con el canal transversal Carrera del Diablo y el sitio arqueológico entre las islas Traiguén y Rojas. Esa Zona pertenece al SNASPE por lo que no sería factible la acuicultura en ella.

La propuesta de zonificación de Aisén que entregó la Comisión del Borde Costero, además de establecer las áreas de uso productivo, determinó las zonas preferenciales para la preservación natural. Dentro de esta categoría quedaron todos los Parques Nacionales de la zona, pero se excluyeron áreas de gran valor ecológico como la que se recomendó preservar en el estudio previo (en el mapa adjunto se puede observar la zonificación propuesta).

Este proceso, que comenzó el 20 de febrero del 2001, aún no logra un acuerdo sobre la zonificación de la Undécima Región. Según Peter Hartman, director de la CODEFF de Aisén, el retraso se debe a la disconformidad de los empresarios salmoneros quienes aún

no están de acuerdo con las zonas autorizadas para el desarrollo de su actividad.

De aprobarse la moción que solicita la autorización para que la acuicultura se realice en las zonas pertenecientes al SNASPE, los salmoneros podrán ampliar sus dominios sobre una vasta sección de gran valor biológico y que puede ser gravemente afectada si ésta se realiza antes de evaluar los impactos medio ambientales de las prácticas acuícolas.

2.3 Antecedentes de los reclamos de Alaska

Lo más sensible para la industria chilena del salmón frente a un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos es el Sistema Anti-Dumping, que representa el mayor instrumento de protección comercial de ese país.

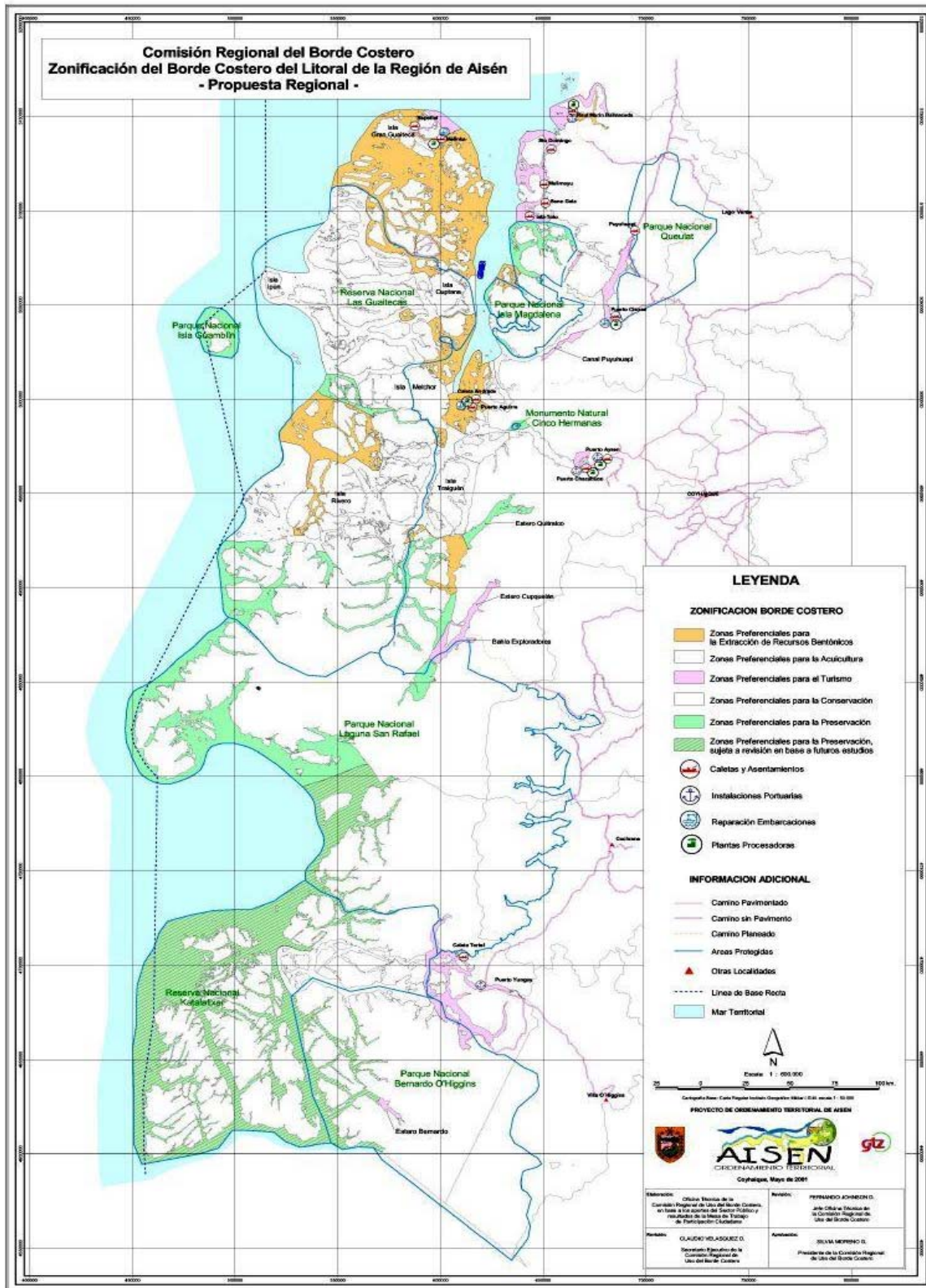
En 1997 el Departamento de Comercio de los Estados Unidos realizó investigaciones de dumping a cinco empresas salmoneras chilenas, en particular por el producto *Salmón fresco del Atlántico*. Esa acusación nació cuando los productores de salmón del estado norteamericano de Maine consideraron que los precios de importación de los productos chilenos eran menores al precio del producto real del salmón que se producía en nuestro país. A pesar de todo, las investigaciones concluyeron que no existían subsidios directos ni indirectos a las empresas chilenas, por lo que se reconoció la competitividad de los productos chilenos. Como ya hemos revisado, a comienzos del presente año, las acusaciones en contra de los productores de salmón chilenos volvieron a sonar fuerte, esta vez provenientes de las autoridades del gobierno de Alaska quienes apoyan

firmemente la imposición de restricciones a la importación de salmón chileno a Estados Unidos, además del alza en las tarifas arancelarias sobre estos productos.

A diferencia de las primeras alertas de dumping que los norteamericanos lanzaron sobre los salmoneros chilenos, las acusaciones de Alaska surgieron justo cuando Chile y Estados Unidos iniciaban negociaciones para alcanzar un Tratado de Libre Comercio (TLC) bilateral. Ese escenario acrecentó la posibilidad de cuestionar la producción de recursos naturales chilena, siendo la salmonicultura uno de los más frágiles debido a la no internalización de los costos ambientales y sociales.

Alaska, ante el temor del aumento del desempleo, está preocupada por aclarar a qué se debe la competitividad del salmón chileno. Por esta razón es fundamental que Chile despeje las dudas sobre su industria de recursos naturales, especialmente la dedicada al cultivo de salmón y responda si la competitividad chilena es real o es el resultado de la falta de internalización plena de estos costos.

Aunque el gobierno de George W. Bush insista en que las materias laborales y medioambientales no deben matar el espíritu del libre comercio, los reclamos de Alaska podrían calar más hondo que las acusaciones sorteadas en 1997 y transformarse en reparos profundos al sistema laboral chileno, aspecto no menos importante a la hora de negociar un TLC con Estados Unidos.



III. CONCESIONES ACUÍCOLAS

3.1 Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura

La industria acuícola se sustenta en el espacio físico generado por las concesiones y autorizaciones de acuicultura. Una Autorización de Acuicultura representa el acto administrativo mediante el cual la Subsecretaría de Pesca faculta a una persona, natural o jurídica, para realizar actividades de acuicultura por tiempo indefinido, en los ríos y lagos no navegables por buques de más de 100 toneladas. Por su parte, las Concesiones de Acuicultura, representan el acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional otorga a una persona, natural o jurídica, los derechos de uso y goce, por tiempo indefinido, sobre áreas de playas de mar, terrenos de playas fiscales, porciones de agua y fondo, rocas dentro y fuera de las bahías y en los ríos y lagos navegables por buques de más de cien toneladas.

En la práctica, y de acuerdo con la definición incluida en la Ley de Pesca y Acuicultura, lo que determina que la solicitud se realice por una Autorización o Concesión de Acuicultura es la autoridad que la otorga, la que se determina según el área solicitada.

Según lo establecido en el “Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura”, el Servicio Nacional de Pesca, Sernapesca, actúa como ventanilla única y es el encargado de recibir todos los antecedentes de la realización de un proyecto de acuicultura, sea que se conceda mediante autorización o concesión.

3.2 Tramites para Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura

a. Descripción de la Solicitud de Concesión de Acuicultura

Para solicitar una concesión marítima es necesario llenar un formulario mediante el cual se eleva formalmente la petición de la superficie navegable que se requiere para las labores acuícolas y, además, anexar una descripción detallada del proyecto técnico que se implementará en el área solicitada, todo dirigido al Subsecretario de Marina.

El formulario de solicitud de concesiones consta de tres partes. La primera está dedicada a la identificación del solicitante y, en caso que éste sea una persona jurídica, se deben indicar los datos del representante legal.

La segunda sección está dirigida a la descripción del área de concesión solicitada: mar, lago, río u otro a especificar.

La tercera está dividida en siete partes dedicadas a los antecedentes específicos del sector solicitado. En la primera de ellas se debe insertar información específica sobre la formación geográfica en la que se ubica el curso de agua: canal, fiordo, estero, bahía, lago o río; la localidad donde se encuentra, especificando la comuna y región a las cuales pertenece. La segunda debe incluir las coordenadas geográficas de cada uno de los vértices del área requerida. La tercera especifica la cartografía en la que se basan estas coordenadas geográficas (Servicio Hidrobiológico y Oceanográfico de la Armada de Chile –SHOA- o del Instituto Geográfico Militar – IGM) y en la cuarta parte debe quedar claramente estipulado el

área total que se solicita, medida en hectáreas.

En la quinta parte se deben insertar los datos referentes al tipo de concesión que se solicita, definidos como porción de agua y fondo, playa, terreno de playa y roca. Se debe hacer un formulario por cada tipo de solicitud. La sexta parte se refiere específicamente a las porciones de lagos requeridas, medidas en hectáreas, mientras la séptima se refiere a los establecimientos situados en ríos, debiendo indicar el caudal específico de éstos.

b. Descripción de la Solicitud de Concesión de Acuicultura

En términos generales el formulario de solicitud de autorización de acuicultura es muy similar al de solicitud de concesiones de acuicultura: se divide en tres partes de las cuales la primera corresponde a la identificación del solicitante, la segunda al tipo de autorización y la tercera, que a la vez se divide en seis, está dedicada en su primer apartado a los antecedentes del sector solicitado (lago, río, localidad, comuna y región).

Luego, en la segunda sección de los antecedentes del sector solicitado se deben especificar las coordenadas geográficas del centro de cultivo que se pretende instalar, indicando en el vértice “A” las coordenadas de la bocatoma y en el “B” las de la descarga, además de los nombres de los cuerpos de aguas de los que se captará y en los que se descargará.

Luego se debe declarar el área solicitada; medida en hectáreas; la superficie de los establecimientos situados en lagos y lagunas;

y los situados en tierra que extraigan agua de un caudal y la depositen en él.

c. Documentos que se deben anexar a la Solicitud de Concesión o Autorización de Acuicultura

- Fotocopia de RUT del solicitante y de la Cédula Nacional de Identidad cuando se trate de personas naturales. Si el solicitante es una persona jurídica, también deberá acompañar fotocopia de la Cédula Nacional de Identidad de quien actúe como representante.

- Si los terrenos son de playa o autorizaciones de acuicultura de porción de agua y fondo, o de roca, se debe presentar la copia autorizada de la inscripción de dominio a nombre del Fisco, con certificación de vigencia y los planos de la concesión o autorización visados por la Autoridad Marítima, con las siguientes características:

- ubicación geográfica de la concesión o de la autorización de acuicultura de porción de agua y fondo, o de roca, confeccionados en base a las cartas que fijan las áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura;
- concesión o autorización, a escala 1:1.000, ó 1:5.000, especificando el norte geográfico, grilla o cuadrícula geográfica, las distancias a puntos notables de referencia que precisen su ubicación y coordenadas geográficas de los vértices de acuerdo con la carta náutica correspondiente y todas las especificaciones necesarias para la ubicación y descripción gráfica del lugar;

- copia de la petición del certificado que le corresponde emitir a la Autoridad Marítima, debidamente autorizada por ésta, acerca de si existe o no sobre posición con cualquier otro tipo de concesión ya otorgada o en trámite, y si el río o lago del que trata la solicitud es o no navegable por buques de más de 100 toneladas de registro grueso. Este certificado será remitido por la Autoridad Marítima a la oficina regional del Servicio Nacional de Pesca, en el plazo de 45 días contados desde la fecha en que fue solicitado;
- las personas jurídicas deberán acreditar su existencia legal y su representante legal debe acreditar su personería, es decir, debe comprobar que tiene facultades legales para representar a la empresa ya sea desde la constitución de la sociedad o en acto posterior, a través de una reunión de directorio ante notario, donde se le otorgó las atribuciones legales dentro de las cuales se encuentra la de solicitar autorizaciones o concesiones. La escritura o poder notarial donde consta su acreditación demuestra que posee efectivamente esas facultades;
- anexar un proyecto técnico, de acuerdo con el formulario que al efecto proporcione el Servicio Nacional de Pesca.

El artículo 12 del Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura indica que la solicitud será ingresada y acogida a tramitación sólo cuando reúna todos estos requisitos. En aquellos casos que considere necesario, el Servicio Nacional de

Pesca podrá requerir antecedentes adicionales o solicitar que se corrijan los presentados¹⁹.

3.3 Informe Técnico del Servicio Nacional de Pesca

El artículo 13 del Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura establece que, con base en los antecedentes antes descritos, el Servicio Nacional de Pesca debe elaborar un informe técnico dirigido a la Subsecretaría de Pesca, el que considerará al menos los siguientes puntos: si el área solicitada se encuentra dentro de las áreas apropiadas para la acuicultura²⁰; si existe sobre posición total o parcial con otras concesiones marítimas otorgadas o en tramitación; para el caso de establecimiento en tierra, deberá evaluar los sistemas de tratamiento de aguas efluentes y velar por el cumplimiento de los criterios de extensión de superficie y distancias entre los centros establecidos en el reglamento de protección ambiental a que se refiere el artículo 87 de la ley. Este último Reglamento de Protección Ambiental aún no ha sido dictado por el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, razón por la cual, actualmente, se aplica el DS 175 Reglamento para Realizar Actividades Pesqueras, del año 1980, artículo que no hace referencia a regulación medioambiental.

Recibida la solicitud por la Subsecretaría de Pesca, deberá verificarse si el área se

¹⁹ Todo este acápite pertenece al Reglamento de Autorizaciones y Concesiones de Acuicultura.

²⁰ La ley establece parámetros que dependen del plano regulador del territorio donde se solicita la concesión o autorización de acuicultura, sin embargo, rechaza aquellas que presenten una superposición o se encuentran dentro de un Parque Nacional o alguno de los terrenos que aún permanecen protegidos por el SNASPE.

sobrepone, en forma total o parcial, a una o más concesiones o autorizaciones de acuicultura ya otorgadas o a la de solicitudes en trámite presentadas con anterioridad. Del mismo modo deberá verificar si la solicitud da cumplimiento a los requisitos establecidos en el reglamento a que hace referencia el artículo 87 de la Ley General de Pesca y Acuicultura (Reglamento de protección ambiental que aún no se ha dictado) y que el área solicitada no se incluya dentro de aquellas zonas excluidas para Concesión o Autorización, según lo establecido en el artículo 88 de la citada Ley.

Una vez aprobados estos requisitos la Subsecretaría de Pesca notifica por escrito al titular del proyecto para que éste se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Luego de la aprobación o rechazo del proyecto por parte de la Corema correspondiente, o de la CONAMA, en caso que la solicitud abarque territorios que impliquen más de una región, la Subsecretaría de Pesca está en condiciones de aprobar o rechazar la solicitud de Autorización de Acuicultura y entregar las solicitudes de Concesiones a la Subsecretaría de Marina para que ella dicte una resolución al respecto.

Una vez obtenida la Autorización o Concesión de Acuicultura, los titulares de ésta deben pagar anualmente una patente única de acuicultura equivalente a 2 UTM por cada una de las primeras 50 hectáreas o fracción y 4 UTM por cada hectárea adicional.

Por ejemplo, una empresa acuícola cuya Autorización o Concesión equivale a 10

hectáreas debería pagar anualmente \$561.460 (20 UTM de septiembre del 2001). Además, los titulares de Concesiones o Autorizaciones pueden acceder a un beneficio tributario, correspondiente a un descuento por aportes al Fondo de Investigación Pesquera, dependiente del Ministerio de Economía.

En la Tabla N°1 se puede observar que, de acuerdo con información del Servicio Nacional de Pesca, entre comienzos de 1980 y mayo del 2001 fueron solicitadas 7.071 concesiones acuícolas en las Regiones X y XI, 705 de las cuales fueron otorgadas hasta mayo de 2001.

Entre 1994 y el 2000, y con la sola excepción de los años 1998 y 1999, se ha solicitado anualmente un número cercano a las 1.100 concesiones acuícolas.

Tabla 1. Concesiones Acuícolas Otorgadas y Solicitadas Zona Sur-Austral (X y XI Reg.)

Año	Estado Tramitación	
	Solicitadas	Otorgadas
1980-1989	s/i	83
1990	s/i	10
1991	s/i	21
1992	s/i	44
1993	s/i	31
1994	1140	47
1995	1029	67
1996	1170	49
1997	1111	66
1998	348	57
1999	509	133
2000	1102	96
2001*	662	1

Fuente: SERNAPESCA

* incluye hasta mayo 2001

s/i: Sin información

Desde 1990 se observa un crecimiento permanente en el número de concesiones acuícolas otorgadas en las regiones X y XI, las que en el año 1999 alcanzaron el récord de 133 (26,1% de las concesiones acuícolas solicitadas ese año). A partir del año 2000 el ritmo de las solicitudes decae llegando en mayo del 2001 sólo a una concesión otorgada.

**Tabla 2. Concesiones Acuícolas Otorgadas
Regiones X y XI**

Año	Región	
	X	XI
1980-1989	78	5
1990	10	0
1991	17	4
1992	39	5
1993	26	5
1994	44	3
1995	41	26
1996	25	24
1997	45	21
1998	47	10
1999	62	71
2000	39	57
2001*	0	1

Fuente: SERNAPESCA

* incluye hasta mayo 2001

s/i: Sin información

En la Tabla N°2 se puede observar un incremento paulatino en las concesiones acuícolas otorgadas en la XI Región, las que a partir de 1995 han experimentado un aumento importante y sostenido al punto de superar a las otorgadas a la X Región durante los años 1999 y 2000 y lo que va del 2001. El total de concesiones acuícolas otorgadas continúan siendo mayor en la X Región, sin embargo, se prevé que, de seguir el ritmo actual, en los próximos años podría ser superada por la XI Región, la que se constituirá en una zona de expansión para la actividad proyectada.

3.4 La Ley General de Pesca y Acuicultura

En sus primeros años la actividad acuícola se desarrolló sin el amparo de un sistema legal que regulara el crecimiento y la progresiva expansión de los centros de cultivo en casi toda la Décima Región del país. Recién el año 1989 se promulgó la Ley General de Pesca y Acuicultura. Un año antes la actividad había generado 5.500 toneladas de la especie, una cantidad que parece muy baja al compararse con las actuales cifras pero que si se compara con la de años anteriores, da pistas sobre el acelerado crecimiento de este sector de explotación de recursos naturales que, en menos de una década, logró duplicar en más de 30 veces su producción.

Con la publicación de la Ley General de Pesca y Acuicultura se establecieron los primeros criterios para regir al sector, sin embargo, éstos fueron muy superficiales debido a la ausencia de piezas claves como el Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura, el Reglamento Medio Ambiental y el Código Sanitario.

Sólo en 1994 se publicó la Ley General de Bases del Medio Ambiente que estableció que el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental contendría los criterios de sometimiento y evaluación de las empresas que trabajan directamente relacionadas con el entorno natural. La salmonicultura es una de estas actividades. Sin embargo, dicho sistema sólo entró en vigencia una vez que se aprobó este reglamento, en 1997. Es decir, durante la mayor parte de la década de los 90 esta industria se siguió desarrollando aceleradamente y sin regulaciones medioambientales que avalaran la

sustentabilidad de sus prácticas. Para esa fecha los productores de salmón ya generaban 104.606,8 toneladas del producto con retornos por US\$337,28 millones²¹.

Aún así, luego de esta evidente falta de regulación, los representantes de la Asociación de Productores de Salmón y Trucha exigen más libertades y más agilidad para tramitar las concesiones de acuicultura. El 7 de julio del 2001 fue publicado en el Diario Oficial una modificación al Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura mediante DS 275 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que permitirá la pronta resolución de más de 580 solicitudes de concesiones y autorizaciones para diferentes tipos de cultivos las que permanecían detenidas o demoradas por el trámite de otras peticiones en el país, entre ellas 117 de la XI Región, de las cuales 99,1% es para cultivo de salmónes y 0,9% para moluscos. El factor más importante que estableció esta medida fue un plazo determinado para que los proyectos sean sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo al Decreto Exento 257, que modifica el decreto 290 de 1993, la Subsecretaría de Pesca, luego de verificar que la solicitud de concesión de acuicultura no presenta causales de rechazo, debería notificar al interesado para que compruebe que su proyecto cumple con los requisitos que establece la ley a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Dicho trámite debe realizarse a través de la Comisión Regional del Medio Ambiente dentro de 90 días, el que empieza a correr a

partir del tercer día hábil del envío de la carta de notificación de la Subsecretaría de Pesca. Este tiempo podrá ser prolongado hasta en 30 días en los casos en que se requiera sólo una Declaración de Impacto Ambiental, y hasta por un año cuando deba presentarse un Estudio de Impacto Ambiental.

De las 580 solicitudes pendientes, 218 son para salmónes y 5 para salmónes y moluscos. La modificación de la normativa es de gran relevancia, dado que le dará un gran impulso al desarrollo de la actividad acuícola (salmonicultura) en la región, especialmente en la X donde hay 392 concesiones detenidas, mientras que para la XI son 117 y en la XII sólo 56.

La mayor preocupación de las comunidades costeras, los empresarios turísticos y los representantes de organizaciones medio ambientales, es que, de concretarse las modificaciones a la Ley de Pesca, gran cantidad de concesiones acuícolas pendientes será otorgada en el corto plazo y, de no producirse un cambio de proporciones en las políticas de Gobierno, el anunciado traspaso de la actividad hacia la XI Región pronto sería una realidad, lo que puede tener impactos ambientales significativos.

²¹ Asociación de Productores de Salmón y Trucha, www.salmonchile.cl.

IV. SEIA Y PROYECTOS

El artículo n ° 10 de la Ley General de Bases del Medio Ambiente, oficializada en el año 1994, establece en la letra “n” que los proyectos de explotación intensiva, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos están dentro de las actividades susceptibles de causar impacto ambiental en cualesquiera de sus fases y que, por lo tanto, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el artículo n ° 11 del mismo cuerpo legal se especifica que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante un Estudio de Impacto Ambiental, los proyectos que pudieran implicar riesgo para la salud de la población. Esto debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; y alteración significativa, en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turístico de una zona, como es el caso del intenso monocultivo de salmones.

Un Estudio de Impacto Ambiental debe contener la descripción del proyecto o de la actividad; un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable; la línea de base; una descripción de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental; la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo; el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación con las medidas

de prevención de riesgos y control de accidentes que correspondieren; y el plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental.

Por su parte, una Declaración de Impacto Ambiental debe presentarse bajo la forma de una declaración jurada donde la empresa involucrada en el proyecto expresa que éste cumple con la legislación ambiental vigente, acompañando todos los antecedentes que permitan a la autoridad evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes. La Declaración de Impacto Ambiental deberá contener, a lo menos, la indicación del tipo de proyecto o actividad de que se trata; la descripción del proyecto o actividad que se pretenda realizar; la indicación de los antecedentes necesarios para determinar si el impacto ambiental de la actividad se ajusta a las normas ambientales vigentes y si éste requiere o no de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el Reglamento; y la descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar.

Tanto el Estudio de Impacto Ambiental como la Declaración de Impacto Ambiental deberán acompañarse de la documentación y los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental y de los requisitos y contenidos de los permisos ambientales sectoriales contemplados en los artículos del Título VII del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Desde 1997, año en que comenzó a regir el reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente, el número de proyectos acuícolas que se han sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se ha incrementado notoriamente. Sin embargo, todos los proyectos de esa naturaleza que se han incorporado al SEIA lo han hecho sólo a través de una Declaración de Impacto Ambiental.

La Declaración de Impacto Ambiental es menos exigente que el Estudio de Impacto Ambiental y, a la vez, menos restrictiva, en cuanto a su aprobación y al desarrollo de planes de manejo adecuados para garantizar la sustentabilidad ambiental de dichos proyectos; tampoco considera una etapa de participación ciudadana para determinar su aprobación. Esta forma de evaluación es siempre requerida por la autoridad cuando se considera que el proyecto en cuestión no provoca impactos relevantes sobre el medio ambiente físico, biológico, ni en ningún otro componente del medio social y cultural. Por lo mismo - y éste es uno de los aspectos más discutidos -, obviamente no considera la obligatoriedad de la aplicación de ninguna medida de mitigación o compensación ni establece el uso de planes de manejo ambiental o de monitoreo.

La Declaración de Impacto Ambiental, al igual que el Estudio de Impacto Ambiental, debe acompañarse de la documentación, los

antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental y de los requisitos y contenidos de los permisos ambientales sectoriales contemplados en los artículos del Título VII del Reglamento. Es decir, dependiendo del lugar donde se realice el proyecto se deberán entregar todos los antecedentes necesarios para obtener los permisos ambientales sectoriales, como por ejemplo, permisos de la CONAF, si el territorio limita o forma parte de áreas protegidas; permisos de la Dirección General de Aguas que acrediten derechos de aprovechamiento de aguas; o permisos de la Dirección de Fronteras y Límites cuando el proyecto esté ubicado en zona fronteriza.

De esta forma, una vez aprobado un proyecto de acuicultura, toda fiscalización se lleva a cabo a través de Sernapesca y de cada ente involucrado en los permisos ambientales sectoriales de manera paralela, según los criterios que se establecieron en el proyecto técnico presentado cuando se elevó la solicitud por concesión o autorización para acuicultura. Pero, en la práctica, la capacidad de fiscalización de las autoridades correspondientes es mínima. Esto significa que no existe un criterio de control uniforme para el sector, sino que cada concesión es fiscalizada en función de lo que declaró antes de comenzar su funcionamiento.

Al no existir una inspección que funcione como ventanilla única, cada organismo

Tabla 3. Proyectos ingresados a SEIA período Enero-Junio 2000 y 2001

Año	Salmones				Total Pesquero				Total Nacional			
	MMUSS		N°		MMUSS		N°		MMUSS		N°	
	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA	EIA	DIA
Enero-Junio (2000)	0	13.32	0	16	0	21.11	0	54	467.3	1159.59	26	422
Enero-Junio (2001)	0	107.1	0	76	0	148.1	0	153	4149	2358.4	44	626
% Participación 2000	0	1.1%	0	3.8%	0	1.8%	0	12.8%	100%	100%	100%	100%
% Participación 2001	0	4.5%	0	12.1%	0	6.3%	0	24.4%	100%	100%	100%	100%

Fuente: CONAMA

competente en cada caso realiza su fiscalización. SERNAPESCA debe hacer la supervisión sobre el sector y enfoca esta labor en el control de la producción y despacho del producto; CONAMA realiza la fiscalización ambiental pero pide apoyo logístico al Servicio Nacional de Pesca para efectuarla debido a su escasez de recursos; otros organismos también realizan controles dependiendo de si intervinieron otorgando un permiso sectorial al momento de la solicitud de la concesión o autorización, así pueden presentarse fiscalizaciones del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), Servicio Agrícola y Ganadero y CONAF.

Esto provoca una serie de problemas a la hora de controlar el desempeño de la industria acuícola: la autoridad gasta recursos en labores que se duplican y muchas veces no se realizan. Este sistema es costoso también para los empresarios ya que deben someterse a continuas inspecciones durante el mes. Este procedimiento engorroso ayuda a que los daños al medio ambiente no se registren ni sancionen adecuadamente debido a la evidente falta de recursos para que la CONAMA, que es la entidad encargada de velar por este aspecto, realice correctamente sus fiscalizaciones.

V. IMPACTOS AMBIENTALES

La legislación vigente en el ámbito medio ambiental es insuficiente para fiscalizar los daños, asegurar la inocuidad de las prácticas de cultivo de peces o reparar los perjuicios que ha provocado en todo el tiempo que se ha mantenido activa la industria.

Aún así, los productores de salmón de Chile, segundos a nivel mundial, siguen

empeñados en convertirse en los primeros exportadores del recurso del mundo, desplazando a Noruega. Para lograr esta meta es necesario realizar inversiones por US\$1200 millones en un período de diez años y conseguir, a lo menos, 535 concesiones o autorizaciones de acuicultura adicionales a las que hoy existen. Sólo eso aseguraría elevar la producción a niveles que permitan triplicar los retornos por la exportación del producto, según los datos de la Asociación de Productores de Salmón y Truchas²².

Aunque el objetivo para el 2010 debió ser corregido por la sobre carga de salmónidos en el mercado mundial, la inversión que se proyecta en el sector para los próximos años, más la posibilidad de aumentar significativamente las concesiones acuícolas, ejercerá una presión no despreciable sobre el entorno natural.

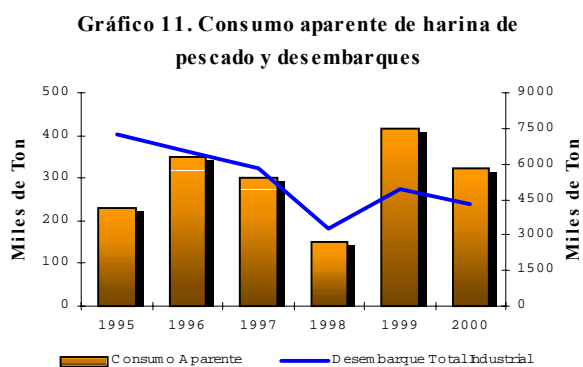
Si bien existen pocos antecedentes en Chile respecto de los efectos específicos, la evidencia internacional es clara: la actividad acuícola genera un significativo impacto ambiental. Según el trabajo de Folke (1997) el impacto ecológico del espacio físico de una operación de acuicultura es hasta 10.000 veces la operación. Es decir, un metro cuadrado de una operación de cultivo marino genera una huella ecológica de 10.000 metros cuadrados²³.

²² EL Mercurio, 11 de agosto de 2001

²³ Folke, 1997

5.1 La presión sobre los recursos pesqueros

Uno de los grandes argumentos a favor de la expansión de la acuicultura en todo el mundo ha sido el supuesto progreso asociado al traspaso de una actividad de tipo cazador (la captura de biomasa pesquera) hacia una actividad con asentamiento territorial de tipo agrícola (la acuicultura). Se argumenta que esto puede significar una solución alimenticia mundial.



Fuente: Banco Central, Sernapesca, Fundación Terram

En su estudio, Weber indica que “se estima que en 1994, 4,25 millones de toneladas de harina de pescado - el 15% de la producción global -, fue usado para alimentar organismos carnívoros en cultivos acuáticos. Las granjas de salmón consumieron cerca del 27% del total de la harina que se destinó a la acuicultura, compartiendo lo restante con los cultivos de camarón, truchas y anguilas. A diferencia del camarón y la anguila, el salmón y la trucha requieren de una harina de pescado con un alto contenido en proteínas y bajo en cenizas²⁴”, es decir, de aquel tipo que usa especies pelágicas como materia prima.

²⁴ Michael Weber del Grupo de Consulta en Diversidad Biológica, 1997.

Es debido a esta razón que, según destaca Naylor en las investigaciones publicadas en las revistas Science (1999) y Nature (2000), la actividad acuícola es, en gran medida, responsable de la sobre explotación de recursos marinos y, en consecuencia, cuestiona la lógica de generar un kilo de pescado criado con más de un kilo de pescado del mar (entre 2 a 5 kilos). Por lo tanto, más que una contribución a aminorar la problemática de la alimentación a nivel mundial, la acuicultura bien podría convertirse en el problema principal.

En Chile la evidencia es similar, el uso de harina y aceite de pescado como insumo es extendido y ha generado una demanda extraordinaria sobre las biomasa marinas y si bien no se puede responsabilizar exclusivamente a la acuicultura por la dramática caída en biomasa pesquera en Chile en los últimos años, sí es un factor importante. De hecho, mientras que en 1980 la biomasa de sardina española estimada era de 9,3 millones de toneladas, en 1990 se redujo severamente a sólo 2,7 millones de toneladas²⁵.

Según estimaciones de Fundación Terram, publicadas en el Informe Anual de Recursos 2000, el consumo interno de harina de pescado (medido a través de consumo aparente) ha aumentado significativamente en el transcurso de la década.

Aunque el sector pecuario es el mayor consumidor de harina de pescado, es en el sector acuícola donde se registra la mayor tasa de crecimiento en su consumo. La preocupación radica en que mientras el

²⁵ Gauer y Andrade, Ambiente y Desarrollo, diciembre del 2000.

porcentaje de este producto en el suplemento proteico para el ganado, no pasa de un 2 a 3 % (el resto lo componen proteínas vegetales), el compuesto proteico para un pez carnívoro se basa casi exclusivamente en harina de pescado, llegando a ingerir de 2 a 5 veces su peso²⁶. En consecuencia, es una ecuación no sustentable en el tiempo.

5.2 Contaminación producida por la alimentación de los salmones

La evidencia internacional, recopilada por estudios efectuados en países con una vasta experiencia en labores de cultivo de salmón, señala que la alimentación de los peces contamina el entorno natural a través de dos vías: la primera es mediante el alimento que no es aprovechado por los animales de cultivo y que va a parar directamente al fondo marino y la segunda vía de contaminación es la materia fecal, desperdicios que en algunas ocasiones se acumulan en el fondo del mar, bajo las balsas jaulas, convirtiéndose en sedimentos que pueden dañar a otras especies marinas presentes en el ecosistema.

Dependiendo de la fuerza de las mareas, los desechos pueden ser arrastrados y afectar la calidad de las aguas en una zona mucho más amplia que la que abarca el centro de acuicultura. Estos impactos físicos, químicos y biológicos se manifiestan a través de la eutroficación de columnas de agua y, por consiguiente, en cambios en la productividad primaria y composición de sedimento de los fondos acuáticos, así como en la transmisión de enfermedades hacia la fauna silvestre o nativa y potencialmente al ser humano.

Esto provoca que en esos lugares la creación de gases tóxicos, especialmente nitrógeno y fósforo, puede bajar los niveles de oxígeno del agua. La cadena de efectos contribuye a la disminución de la diversidad biológica, admitiendo solamente la supervivencia de las especies que puedan adaptarse a estas nuevas condiciones²⁷. Aunque en Chile la investigación se ha concentrado más en literatura internacional y de coeficientes técnicos, ya en 1988, Buschmann²⁸ identificó impactos en los cursos de agua y disminución de la biodiversidad de éstos.

5.3 Enfermedades

El ambiente que se genera en el ecosistema marino en las actuales condiciones de cultivo de salmón es ideal para la proliferación de enfermedades que, además de afectar a las especies en cautiverio, se expanden a las especies silvestres a través de los escapes de salmónidos desde sus jaulas.

Algunas concentraciones pequeñas de ciertos tipos de algas pueden producir una mucosidad que cubre las agallas de los salmones de manera que éstos no tardan en generar infecciones, hemorragias en las agallas y desoxigenación. El crecimiento de algas, también puede producir toxinas como la heptatosina y la microcystina, que causan enfermedades a los salmones y a otras especies que rondan las balsas jaulas²⁹.

De acuerdo a estimaciones realizadas por Moreno³⁰ en 1997, en Chile los escapes de salmones desde estanques al medio ambiente,

²⁶ Naylor, 2000

²⁷ Michael Weber del Grupo de Consulta en Diversidad Biológica, 1997.

²⁸ Buschmann (et. al), 2000.

²⁹ Ibid.

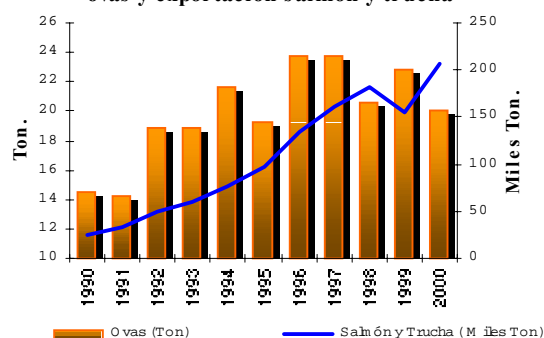
³⁰ Moreno (et. al), 1997

entre 1993 y 1996, sumaron cerca de cuatro millones de ejemplares, distribuidos principalmente en tres especies. Esto produce, además de problemas de depredación sobre la fauna nativa (ya que el salmón es más agresivo que las especies locales) un riesgo de aumento de nuevas enfermedades en el ambiente. Hasta ahora se ha detectado el traspaso de una de ellas desde los salmones, la que produce el organismo rickettsial U2, a una especie nativa llamada puye³¹. Ésta ha sido víctima del salmón, a tal punto, que ya casi no se encuentra en la Décima Región, después de haber sido uno de los peces más abundantes de la zona.

Otra causa que origina enfermedades antes no detectadas en Chile es la introducción de ovas importadas. Su uso ha aumentado significativamente en el transcurso de la década de los noventa. No obstante, a pesar de que se observa una caída en el último año y ha aumentado el uso de ovas producidas en Chile, si la industria prevé triplicarse en el transcurso de esta década es de esperar un fuerte crecimiento de su importación. Un caso ejemplar del riesgo que significa este componente de la industria salmonera es el estado de alerta que ha generado en las autoridades sanitarias la reaparición de la Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) en los centros productivos del estado norteamericano de Maine.

Aunque los especialistas aseguran que la sintomatología de la enfermedad no se ha detectado, tal como está descrita en la literatura científica, deben reconocer que sí se detectó un virus similar al que produce la

Gráfico 12. Relación entre importación ovas y exportación salmón y trucha



Fuente: Banco Central

enfermedad, perteneciente a la familia de orthomyxoviridae.

Lo que es peor, no pueden negar que aún no existe una normativa sanitaria clara que disminuya la posibilidad de que esta enfermedad cause un desastre económico en el sector salmonero y, de paso, ponga en riesgo la biodiversidad de las zonas geográficas donde se realiza el cultivo de salmones. Según explica Sandra Bravo, Ingeniero Pesquero de la Universidad Austral de Chile, el primer brote de ISA fue reportado en 1984 en una piscicultura de Noruega. Se inició en noviembre de 1984 y la mortalidad se incrementó en la primavera de 1985, llegando al 80% en un lote de salmón del Atlántico³².

Actualmente la legislación sanitaria en Chile está en una fase de perfeccionamiento según el Jefe del Departamento Sanitario del Servicio Nacional de Pesca, José Miguel Burgos³³, pero lo cierto es que la industria salmonera ha funcionado durante mucho tiempo sin un código sanitario que establezca

³¹ Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, 2000.

³² Diario El Llanquihue, 10 de septiembre de 2001

³³ Diario El Llanquihue, 10 de septiembre de 2001

Enfermedades del salmón

Zona	1999	2000
Maule		1. Flavobacteriosis flavobacterium spp.
Concepción/ Nehuentué	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis flavobacterium spp 	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis flavobacterium spp Enfermedad bacteriana del riñón (BKD) Hexamita
Valdivia	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Flavobacteriosis -F. Aquatilis Enfermedad bacteriana del riñón (BKD) 	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis
Panguipulli	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Flavobacteriosis Flavobacterium spp 	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis Flavobacterium spp. Flavobacteriosis -F. psychrophilum Flavobacteriosis -F. Columnare Enfermedad bacteriana del riñón Aeromona spp. Ichthyophthirius Necrosis pancreática infecciosa
Lago Puyehue	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa 	
Lago Rupanco	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis -F. Johnsoniae Flavobacteriosis Flavobacterium spp Necrosis pancreática infecciosa Aeromona Hydrophyla 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis Pancreática infecciosa Yersiniosis Flavobacteriosis Flavobacterium spp Flavobacteriosis -F. Columnare Ichthyophthirius
Lago Llanquihue	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Flavobacteriosis -F. Aquatilis Flavobacteriosis Flavobacterium spp Yersiniosis Enfermedad bacteriana del riñón 	<ul style="list-style-type: none"> Yersiniosis Necrosis pancreática infecciosa Aeromona hydrophila Enfermedad bacteriana del riñón Flavobacteriosis Flavobacterium spp Flavobacteriosis -F. Columnare Ichthyophthirius
Lago Chapo	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis Flavobacterium spp Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Necrosis pancreática infecciosa Yersiniosis 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Yersiniosis Flavobacteriosis Flavobacterium spp
Osomo	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Flavobacteriosis -F. aquatilis Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Yersiniosis 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Flavobacteriosis -F. Psychrophilum
Seno de Reloncaví	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis Necrosis pancreática infecciosa Flavobacteriosis -F. aquatilis Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Enfermedad bacteriana del riñón Caligus spp Vibrio spp Yersiniosis 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Piscirickettsiosis Vibrio spp Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Flavobacteriosis Flavobacterium spp Caligus spp Cerathotoa
Estuario de Reloncaví	<ul style="list-style-type: none"> Flexibacter sp Necrosis pancreática infecciosa Piscirickettsiosis Streptococcus sp Vibrio spp 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Piscirickettsiosis Yersiniosis
Fiordo Comau	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis Necrosis pancreática infecciosa Enfermedad bacteriana del riñón Caligus spp Flavobacteriosis -F. Psychrophilum Flavobacteriosis Flavobacterium spp Aeromona spp Cerathotoa 	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis Necrosis pancreática infecciosa Enfermedad bacteriana del riñón Caligus spp Flavobacteriosis Flavobacterium spp Aeromona salmonicida atípica
Calbuco/ Chiloé insular norte	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis Necrosis pancreática infecciosa 	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis Necrosis pancreática infecciosa Enfermedad bacteriana del riñón Caligus spp
Castro	<ul style="list-style-type: none"> Piscirickettsiosis Enfermedad bacteriana del riñón Yersiniosis Necrosis pancreática infecciosa Caligus spp 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Caligus spp Piscirickettsiosis Flavobacteriosis Flavobacterium spp Nucleospora salmonis
Chaitén	<ul style="list-style-type: none"> Caligus spp 	<ul style="list-style-type: none"> Necrosis pancreática infecciosa Caligus spp Piscirickettsiosis Enfermedad bacteriana del riñón Kudoa sp Aeromona salmonicida atípica
Lago Huillinco	<ul style="list-style-type: none"> Flavobacteriosis Flavobacterium spp Flavobacteriosis -F. Psychrophilum 	<ul style="list-style-type: none"> Yersiniosis

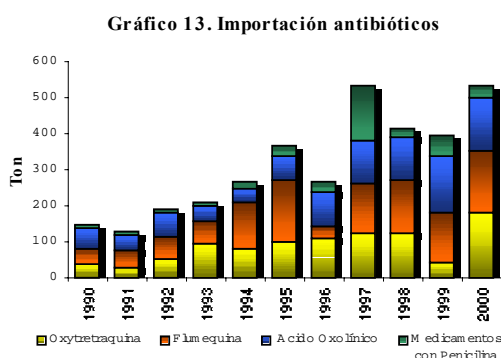
los parámetros de protección necesarios para preservar tanto la industria salmonera como el medio ambiente.

5.4 Contaminación producida por las sustancias usadas para controlar enfermedades

El cultivo del salmón en Chile se realiza extremando los recursos con que cuentan las empresas productoras. Así, los salmones crecen apiñados en balsas jaulas de cultivo que se convierten en el ambiente ideal para la proliferación de enfermedades propias de la especie y que ponen en alto riesgo la producción controlada. De esta práctica resulta la gran cantidad de sustancias que deben utilizar las granjas salmoneras para controlar la proliferación de enfermedades que pueden desbarrar su producción y que, de paso, van a parar directamente al fondo marino, afectando las especies nativas de la zona.

a. Uso de Antibióticos

La industria de la salmonicultura usa antibióticos, intensivamente, en la producción



Fuente: Banco Central

de los peces. La utilización de antibióticos de amplio espectro constituye un problema ya que la administración extensiva de estas

sustancias llega tanto a peces sanos como a enfermos. Además, los antibióticos y otros agentes químicos que se acumulan debajo de las balsas jaulas durante los tratamientos pueden cambiar la composición bacteriana de los sedimentos y alterar la degradación de los otros desperdicios.

No existe información suficiente para establecer los impactos precisos de estas prácticas asociadas al cultivo del salmón, ni las cantidades tolerables para que el medio ambiente se mantenga estable sin producir una resistencia mayor de las bacterias. El ejemplo más directo de esta influencia es la constatación, por parte de los granjeros del salmón de Escocia, de que más de la mitad de las bacterias que provocan la furunculosis ha desarrollado una resistencia al tratamiento de ácido oxilínico, el mismo que habitualmente se usa como antibiótico³⁴.

En consecuencia se está creando resistencia a futuras enfermedades y afectando la flora bacteriana del entorno natural situación que podría tener consecuencias biológicas difíciles de predecir. Existe poca evidencia respecto al uso de antibióticos en la producción de salmones en Chile. Terra Australis estimó que en 1990 el uso fue de 13 toneladas, las que subieron a cerca de 100 en 1998³⁵.

En el gráfico 14 se presenta la importación total de antibióticos en Chile la que ha ido en aumento. Si bien ésta puede ser destinada para otros usos como la ganadería, se puede establecer una relación entre su crecimiento y su uso en la industria acuícola, ya que ésta es

³⁴ Michael Weber del Grupo de Consulta en Diversidad Biológica, 1997.

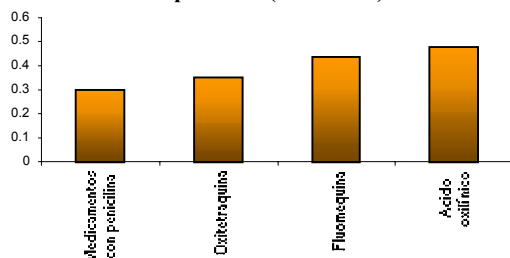
³⁵ Ineficiencia, p 17

la única que ha crecido explosivamente en los noventa.

5.5 Riles

Otro de los focos de contaminación de las aguas de las regiones salmoneras de Chile es la descarga de residuos líquidos y sólidos al ambiente marino. Sólo el 12% de los centros acuícolas trata el agua de descarga, el resto deja que lo absorba el medio ambiente,

Gráfico 14. Variación interanual antibióticos importados (2001-2000)



Fuente: Banco Central

Para la elaboración del gráfico se proyectó la importación de octubre, noviembre y diciembre de 2001, en base a la importación de 2000.

mientras espera que la empresa de servicios sanitarios de la región, ESSAL, implemente su propia planta de tratamiento para luego negociar un acuerdo que les permita procesar esas aguas residuales³⁶.

a. Uso de Verde Malaquita

Las falencias del sistema de fiscalización chileno se muestran ante la ineficacia para detectar prácticas no autorizadas como la utilización de una sustancia llamada Verde Malaquita para el control de hongos de los peces en cultivo. Éste es un colorante básico que no figura dentro de las sustancias admitidas mundialmente para el control de

enfermedades de especies de cultivo acuático con fines alimentarios. Ni la Environmental Protection Agency de Estados Unidos, ni las agencias de control alimentario de Europa lo han autorizado. Más aún, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de Escocia ha establecido severos controles sobre las granjas de cultivo para detectar y evitar su uso hasta que se establezcan claramente los riesgos para la salud humana. Gran Bretaña ha tomado medidas similares y en Noruega se ha restringido totalmente el uso de este producto para labores de cultivo de especies marinas. Ni siquiera figura en el listado de las 86 sustancias que el Servicio Agrícola Ganadero Chileno (SAG) ha visado para el control de enfermedades en especies de cultivo marino³⁷.

La desautorización del compuesto se debe a sus reconocidas propiedades tóxicas para la salud humana que provocan desde la destrucción intestinal en el caso de su ingestión; daño de la córnea y ceguera, en el caso de la exposición externa; hasta efectos cancerígenos comprobados en el caso de largas temporadas de exposición a él.

Los profesionales vinculados a la industria del salmón reconocen abiertamente la utilización de este producto como fungicida, es decir, para prevenir la propagación de hongos en la etapa de agua dulce en ovas y alevines. Se utiliza en una concentración de entre una a cinco partículas por millón, una cantidad recomendada por los veterinarios para el tratamiento de enfermedades en peces de acuario y que se ha extendido al cultivo del salmón. Según los expertos, ésta es una concentración segura y muy lejana de

³⁶ LA Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, 2000.

³⁷ Departamento de Protección Agropecuaria, SAG.

producir riesgos en la salud de los consumidores.

No obstante, esta seguridad se ve quebrantada cuando llega el momento de la descarga de las aguas con Malaquita Verde luego del baño de los animales. Esto se torna preocupante si tomamos en cuenta, como se mencionó anteriormente, que sólo el 12 por ciento de las empresas que componen el sector salmonero chileno tratan sus residuos líquidos por medio de procedimientos tecnológicos amigables con el entorno, mientras el resto deja que lo absorba el medio ambiente.

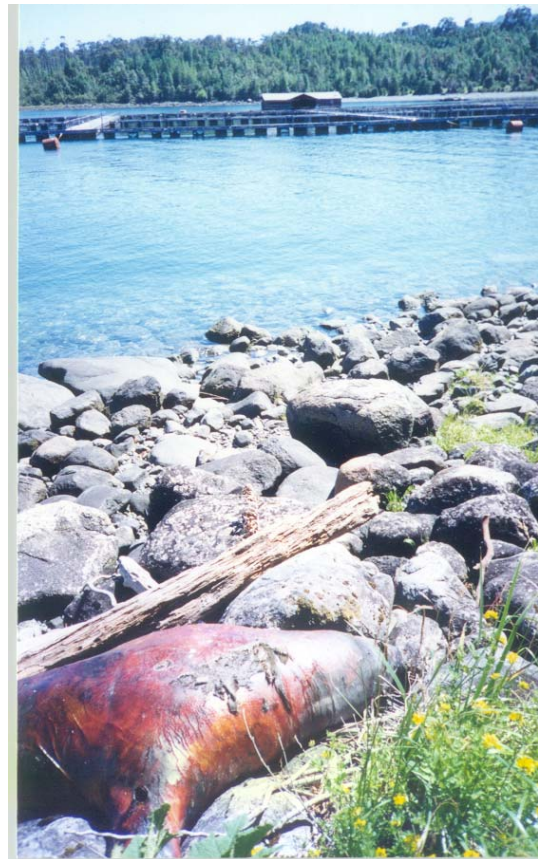
Durante la espera de una legislación que evite el impacto ambiental, esta sustancia peligrosa se sigue acumulando en las aguas sureñas. En el caso de Verde Malaquita ya se presentó una denuncia por contaminación. Se trata del reclamo hecho por un residente de Concepción, ante las evidencias de contaminación en el Lago Ranco. Según el informe presentado en Greenpeace, en el sector de Riñinahue, en la península de Illahuape, desde hace ocho años se aprecia la contaminación producida por un líquido verde que utiliza una empresa salmonera instalada en la región. El impacto en la salud declarado es gastroenteritis, mareos, manchas en la piel y pérdida de peso en algunas de las personas que habitualmente se bañan en el sector. Todo indica que este fenómeno es producto de contaminación por Verde Malaquita.

Según la denuncia, los habitantes del lugar han presentado reiteradamente sus reclamos a los responsables de la empresa salmonera, sin embargo, no han encontrado una acogida que les indique que se tomarán las medidas para

revertir la situación. Tampoco la han hallado en las autoridades edilicias de la zona.

5.6 Impacto sobre fauna nativa

Dentro de los impactos biológicos derivados de la acuicultura se encuentran aquellos que tienen como consecuencia la muerte accidental y/o premeditada de especies de fauna nativas como mamíferos y aves marinas. Las causas de estas muertes van desde los disparos realizados por los guardias de las empresas salmoneras, como una forma de evitar que su producto sea atacado por sus depredadores naturales, hasta los vertimientos de aguas sangre que alteran el medio marino de tal manera que la fauna adyacente se ve irreversiblemente afectada.



La preservación de los animales en cultivo por medio de armas de fuego tuvo su más fuerte expresión entre la década de los ochenta y mediados de los noventa provocando el deceso de 5.000 a 6.000 ejemplares de lobo marino común, delfines australes y ocasionalmente ballenas Minke.³⁸

VI. IMPACTOS SOCIALES

Además de los aspectos ambientales, los impactos sociales son muy importantes de considerar en todo proyecto que pretende la sustentabilidad en el tiempo. La teoría económica plantea que una de las finalidades de una actividad económica es garantizar un bienestar creciente de los trabajadores que se refleje en un aumento del empleo, de sus ingresos y de las condiciones de trabajo, sobre todo en el ámbito de seguridad. En todos estos casos se espera un crecimiento coherente según el aumento de la producción y el nivel de retornos de la industria.

Este es un aspecto que el sector salmonero chileno ha descuidado severamente. Según el presidente de la Central Unitaria de Trabajadores de Castro, en la Isla Grande de Chiloé, Luis Sandoval, los empresarios del salmón no respetan, ni siquiera, la legalidad vigente en Chile en cuanto al ámbito laboral. Según una declaración pública emitida por el representante de los trabajadores de la isla de Chiloé, la mayoría de los empleadores del sector salmonero no acata el fuero maternal; paga salarios tan bajos que en muchos casos no superan el sueldo mínimo de \$105.000 y mantienen a sus trabajadores en una permanente falta de seguridad y una escasa

prevención de riesgos. Esto se agrega a la ausencia de servicios básicos y la constante presión sobre los trabajadores activos sindicalmente, lo que se conoce como prácticas antisindicales.

En la X y XI regiones la industria del salmón creció 540% en la última década mientras que el sueldo promedio de los trabajadores experimentó un crecimiento de sólo 83,9% en el mismo período. En tanto, la industria acuícola ha perjudicado considerablemente las condiciones laborales de los pescadores artesanales, tomándose el borde costero y contaminando el fondo marino.

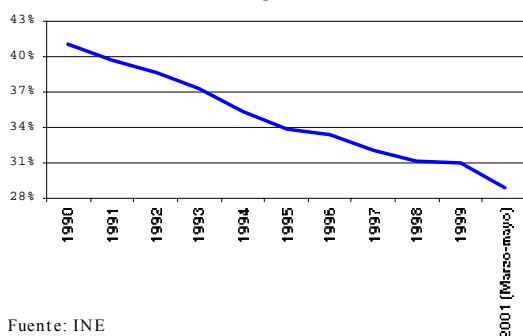
El producto interno bruto de la industria creció en el segundo semestre del presente año en 3,1% respecto a igual período del año anterior. Este crecimiento tiene un impacto ambiental negativo, pues implica, sin cambios tecnológicos, un aumento de la contaminación producida por la industria. De hecho, según el Estudio realizado por Fundación Terram, en base a la metodología elaborada por el Banco Mundial³⁹, en el segundo trimestre del 2001 la contaminación tóxica aumentó un 1%, la contaminación metálica un 2%, la contaminación del agua en 5% y la del aire en 4%⁴⁰. Sería bueno que en los análisis de distribución del ingreso se analizaran tanto la repartición de los beneficios obtenidos por el crecimiento de la industria como también la distribución de los costos de la contaminación que dicha industria genera.

³⁸ La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, 2000.

³⁹ La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile, 2000.

⁴⁰ Metodología del Banco Mundial que se basa en coeficientes técnicos relacionados con los niveles de producción. Según este sistema, se estima que de no existir cambios tecnológicos significativos el aumento en la producción generará más emisiones contaminantes.

Gráfico 15. Ocupados en agricultura, caza y pesca en relación al total de ocupados en X región



Fuente: INE

6.1 Evolución de la ocupación en la X Región

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), durante el período comprendido entre los años 1990 y 1999, y el trimestre móvil marzo -mayo del 2001, se observa en la X Región un crecimiento de la fuerza de trabajo relativamente estable y moderado.

Los sectores más importantes en la generación de empleo fueron los de agricultura, caza y pesca; servicios comunales, sociales y personales; la industria manufacturera y el comercio.

Aunque el empleo ha caído en la rama agricultura, caza y pesca, ésta se mantiene como la más importante en la absorción de empleo⁴¹. Sin embargo, en el período 1990-1999 se pierden 12.163 puestos de trabajo, compensados en parte en la generación de empleos en otras ramas, de modo que se observa una tendencia a la disminución en el número de ocupados del sector agricultura, pesca y caza en relación al total de empleados

⁴¹ Informe de Recursos 2000, Fundación Terram.

de la región⁴², donde se encuentran los empleos de la acuicultura.

6.2 Variación en la situación ocupacional de la XI Región

El comportamiento dinámico de la actividad económica regional durante el período 1990-1999 y en el período marzo - mayo del 2001 impulsó el crecimiento de la fuerza de trabajo en la XI Región. Es así como, de acuerdo con el INE, durante el período 1990-1999 se observa un incremento en la tasa de ocupación de 2,5%, la que es mayor al 2,12% registrado para todo el país.

Tabla 5. Remuneraciones de trabajadores en empresas pesqueras según tamaño, X Región (Valores actualizados a 2000)

Nº de trabajadores (Rango)	Sueldo líquido
<10	123,133
10 a 49	146,587
50 a 99	140,137
100 a 149	137,205
150 a 299	136,326
>300	150,574
Ingreso Promedio	138,993

Fuente: Universidad Arcis, 1999

* Las 23 plantas son el 20% del Universo X Región

Para el período 1990-1999, y después de la rama económica servicios comunales, sociales y personales, la rama de agricultura, caza y pesca se constituyó en la segunda actividad con una mayor tasa de empleo, con un 27,25%. Sin embargo, a pesar de que durante dicho período la economía regional expandió la tasa de empleo en un 2,31%, creando 6.882 nuevos puestos de trabajo, la rama económica agricultura, pesca y caza perdió un 0,63% de ellos.

⁴² Ibid.

En este sentido, el empleo se ha expandido con mayor fuerza en aquellos sectores que no se presentan como los más intensivos en el uso del factor trabajo, con la sola excepción del sector comercio. En general, se observa una tendencia más marcada que en la X Región, referida a la disminución en el número de ocupados del sector agricultura, pesca y caza respecto del incremento en el número total de trabajadores.

Los mayores ingresos se verifican en los empleos relativos a servicios personales, seguido de la agricultura, caza y pesca -a pesar de la disminución del número de ocupados en esta última. Pese a esta situación, el ingreso promedio de los ocupados ha aumentado a una tasa anual de 7,42%.

6.3 El caso de las empresas salmoneras

Son crecientes las denuncias sobre las deficientes, inseguras e inestables condiciones laborales de los trabajadores de la industria salmonera y principalmente de las mujeres, las que laboran extensas jornadas de trabajo de hasta 14 horas diarias con salarios mensuales promedio de \$140.000. Se le agrega al incierto panorama laboral el crecimiento del trabajo temporero, factor que en tiempos de alta demanda supera en 400% el trabajo con contrato permanente⁴³.

Por otro lado, mientras las compañías nacionales y transnacionales de monocultivo intensivo de salmón han crecido y se han capitalizado, la X Región continúa siendo una de las tres más pobres del país, teniendo el 20,5% de su población en pobreza. A esto se

⁴³ "Problemas Laborales y de Salud Ocupacional en la Industria Salmonera de la Décima Región", CENDA.

suma un medio ambiente cada vez más debilitado y los crecientes conflictos entre la pesca artesanal y las compañías salmoneras.

Además, los ingresos promedio de la rama económica agricultura, pesca, silvicultura y caza son, en general, superior a los observados en el sector pesquero (dentro del cual se incluyen los trabajadores del salmón).

A este respecto, en la Tabla N°6 se puede apreciar el sueldo líquido promedio a diciembre de 1999 (actualizado al 2000) de los trabajadores (mayoritariamente mujeres) de 23 empresas pesqueras de la X Región (20% del universo para la región). Para efectuar el estudio se consideró que la industria es relativamente homogénea. Se puede ver que el rango en que se mueve el ingreso es restringido, con un mínimo de 123.000 y un máximo de 150.000 pesos, siendo mayor el sueldo en plantas con mayor número de empleados. Esto podría relacionarse con una mayor productividad de dichas empresas y consecuente mejora en los salarios.

Un aspecto laboral que se ha constituido en un problema serio en la industria salmonera es la gran cantidad de contratistas que proporciona mano de obra temporal a las grandes empresas y que, de paso, las liberan de cualquier responsabilidad con los trabajadores, especialmente en el aspecto de seguridad social y franquicias legales. Bajo este particular sistema el trabajo resulta más barato aún al evadir esos gastos indispensables⁴⁴.

Según el estudio "Problemas Laborales y de Salud Ocupacional en la Industria Salmonera

⁴⁴ Ibid.

de la Décima Región”, realizado por el Departamento de Economía y Medio Ambiente del Centro de Estudios Nacionales de Desarrollo Alternativo (CENDA), el empleo subcontratado significa un cambio sustancial en las relaciones laborales. Sus características lo ubican en el límite con el contrato comercial, debido a que las obligaciones del empleador se depositan en dos sujetos distintos, sistema que genera aún más inestabilidad laboral⁴⁵.

La aparición de un tercero en la relación laboral y el desperfilamiento frecuente de la figura del empleador, dificultan la identificación de las partes en la relación laboral y, por lo tanto, la responsabilidad que cabe a cada una en el cumplimiento de sus deberes y en el ejercicio de sus derechos. En esta materia, la Dirección del Trabajo puede ver entorpecidas las acciones de fiscalización ante la superposición de hecho de distintas empresas en un mismo recinto laboral o ante la existencia de contratos de distinta naturaleza en relaciones de trabajo que parecen iguales⁴⁶.

El estudio afirma que “en las actuales condiciones, los trabajadores de la industria salmonera sufren de constantes enfermedades asociadas a sus prácticas laborales: dermatosis ocupacional, cuya causa más frecuente son los compuestos químicos que entran en contacto con las manos de los trabajadores; daño auditivo provocado por el ruido que se torna en una lesión irreversible en los trabajadores que son expuestos a períodos prolongados de ruidos de intensidades superiores a 85 decibeles por

ocho horas de trabajo, sin la protección adecuada”⁴⁷.

Además agrega que “son comunes los trastornos relacionados con el abuso de la extremidad superior como efecto de los movimientos repetitivos, sostenidos y en posturas anormales para la irrigación de músculos y tendones. Sus consecuencias directas más comunes son la tendinitis y sinovitis; asma ocupacional por la exposición a ciertos agentes frecuente en el trabajo de plantas y cultivos de salmón, generalmente químicos”⁴⁸.

“Las intoxicaciones por agentes como pesticidas, higienizantes e insecticidas son habituales, al igual que afecciones como el lumbago y la lumbociática, producidos por los excesos de carga que trasladan algunos trabajadores, especialmente para alimentar a los salmones. Ambas enfermedades son catalogadas como accidentes del trabajo siempre y cuando exista una causa traumática evidente”⁴⁹.

VII. SUBSIDIOS

Existen dos instrumentos a los cuales el sector puede acceder. Estos son el Decreto Ley 889 para el fomento de la contratación de mano de obra en zonas extremas, aplicable para cualquier actividad en la I, XI y XII regiones y además para las comunas de Palena y Chiloé de la X Región y que subsidia la contratación de mano de obra en un 17% con un tope máximo de 154 mil pesos, es decir 26 mil pesos por trabajador contratado.

⁴⁵ *Ibid*

⁴⁶ *Ibid*

⁴⁷ *Ibid*

⁴⁸ *Ibid*

⁴⁹ *Ibid*

El otro es la Ley Austral aplicable a la misma zona que permite un crédito tributario de hasta el 40% de la inversión hasta el 2028. Este puede ser un beneficio muy significativo para la industria acuícola y especialmente para la proyección de la industria en la XI región.

A la fecha no existen estudio para determinar cuántas empresas acuícolas han accedido a estos beneficios.

VIII. INTERNALIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES AMBIENTALES

Según el biólogo marino Alejandro Buschmann⁵⁰, hoy día la comunidad científica reconoce que las prácticas de cultivo intensivo de especies carnívoras, entre los cuales se encuentran los salmones, producen alteraciones en el ecosistema debido a la gran cantidad de alimento que requieren para crecer. Este alimento es parcialmente ocupado por los animales, mientras las pérdidas, que se calculan en alrededor de un 75% en el medio ambiente, quedan retenidas de dos formas principales: primero como materia orgánica en suspensión y segundo como materia disuelta en forma de nutrientes de la misma alimentación que los animales desechan en sus heces como amonio y urea.

Estos depósitos en los cultivos pueden cambiar la biodiversidad de las zonas adyacentes, es decir, afectar a las especies que no pueden sobrevivir con grandes cantidades de materia orgánica en el medio ambiente, debido a la concentración de la

densidad bacteriana, disminución del oxígeno en el agua y una serie de cambios que muchos de estos organismos, que viven aledaños a las balsas, no pueden asimilar. Además, esto puede atraer a otras especies que aparecen y producen un cambio en el tipo de fauna de las regiones.

Por otra parte, también es de conocimiento de la comunidad científica que el aumento en la actividad del fitoplancton, aceleración del proceso de eutroficación en zonas costeras que termina produciendo daños en el medio ambiente, se relaciona con el monocultivo intensivo de especies. Esto, según reportes de otras partes del mundo, puede producir incremento en la abundancia de organismos que pueden generar marea roja.

8.1 Evaluación de los costos ambientales

Los riesgos para el medio ambiente y para los productores de salmón son muy altos y la mejor forma de reducirlos es incorporando a sus faenas el concepto de internalización de los costos medio ambientales. Este camino podría ser utilizado por la industria salmonera chilena como una manera de protección del medio ambiente sin que esto signifique pérdida de competitividad.

La mejor forma de hacer frente al desafío de la incorporación de los costos medio ambientales es generar los mecanismos para agregar a la producción los métodos amigables con el ecosistema. Las vías que son reconocidas mundialmente: incorporación de tecnología limpia, de nuevas formas de cultivo que permitan mitigar el impacto en los ecosistemas como los cultivos integrados y el mejoramiento de las técnicas de alimentación de los peces en cautiverio.

⁵⁰ Referencia a conversación personal.

“Los desechos totales de una producción de salmones de 100 toneladas alcanzan, aproximadamente, 7.800 kilos de nitrógeno y 950 kilos de fósforo, dependiendo de la eficiencia de la conversión del alimento. Según Alejandro Bushmann, en Suecia, el costo para reducir un kilo de nitrógeno varía entre US\$6,4 y US\$12,8, mientras que el costo para reducir la misma cantidad de fósforo varía entre US\$2,6 y US\$3,6. En tanto, el costo de producción de salmones en Chile varía entre US\$3,1 y US\$3,5 por kilo. Tomando en cuenta estos datos resulta que la internalización de los costos ambientales en un cultivo de salmónidos en Chile incrementa los costos totales entre un 15% y un 57%, dependiendo del tipo de alimento o de la eficiencia de conversión del mismo”⁵¹.

El impacto ambiental de la acuicultura que actualmente se efectúa en Chile equivale, en un año, al desagüe de una ciudad de entre 2 a 3 millones de habitantes. De continuar la actual senda de aumento del sector, se prevé un impacto ambiental en el 2010, equivalente a los desagües, sin tratamiento, de toda la ciudad de Santiago.

Según el mismo autor, estos costos se pueden reducir mejorando las condiciones de alimentación de las especies cultivadas con estrategias tan simples como, por ejemplo, reducir la cantidad de ejemplares por jaula. Esta simple acción reduciría también la cantidad de alimento y de contaminantes que van a dar al medio ambiente.

Otra vía de reducción de impacto ambiental está constituida por los cultivos integrados. Se trata de dejar atrás el monocultivo de

especies e ingresar a los sistemas otras variedades marinas que ayuden a filtrar los desechos contaminantes y, por lo tanto, reduzcan los niveles de éstos mediante su reciclaje. Los datos demuestran que un sistema de cultivo integrado de salmones y algas permite reutilizar, en un ciclo anual, el 64% del nitrógeno y el 32% del fósforo disueltos en el medio, de modo que el ahorro de una empresa puede alcanzar un valor superior al 10% de los ingresos totales producidos por la venta de peces y algas⁵².

IX. ALGUNAS CONCLUSIONES

Si bien todos los actores reconocen los impactos generados por la industria, existen distintas evaluaciones en relación a la capacidad de carga efectiva de los ecosistemas marinos y de agua dulce de Chile, así como sobre el aporte de la actividad al desarrollo local.

En el primer caso sólo una investigación científica seria, con muestreos específicos, podrá dilucidar el impacto real de la actividad. Particularmente importante es aclarar en esto los efectos agudos de los crónicos. Sin embargo, con la evidencia internacional, el principio de la precaución sugeriría cautela ante tan explosivo crecimiento y la posibilidad de generar daños irreversibles⁵³.

En el segundo aspecto es importante señalar que todas las actividades económicas generan beneficios para el entorno local, la pregunta

⁵¹ “Evaluación de los Costos Ambientales”, Buschmann, 1997.

⁵² *í*BID.

⁵³ Rodrigo Pizarro, director de estudios de Fundación Terram, referencia directa.

es cuántos efectivamente son y cuál es el costo de ese aporte⁵⁴.

El débil marco regulatorio chileno y la ausencia de una fiscalización adecuada podrían generar enormes problemas ambientales y conflictos sociales a futuro obstaculizando así la posibilidad que la actividad acuícola se proyecte en el tiempo. En consecuencia es del interés de la propia industria permitir mayor regulación y fiscalización de sus actividades. Por cierto, no se trata de prohibir la actividad sino generar instrumentos de regulación y apoyo que permitan que ésta se desarrolle en un marco de criterios de sustentabilidad⁵⁵.

Una actividad como la acuicultura estará sujeta a cuestionamientos permanentes dentro y fuera del país⁵⁶ debido a sus serios impactos ambientales entre los que se cuentan la sobrexplotación de biomásas marinas, para lo cual prácticamente no existe un marco regulatorio, siendo la fiscalización escasa e ineficaz. Además los salarios son miserables y las ganancias enormes y, más aún, es subsidiada con los pocos instrumentos de fomento que cuenta el Estado.

Es imprescindible que el Estado chileno revise estas materias antes de la extensión de las concesiones hacia el Sur de Chile. El mínimo sentido común exige una seria evaluación de la estrategia de promover el sector, no sólo en términos económicos por las futuras acusaciones de dumping, sino también por el hecho que el principio de precaución ambiental obliga a las autoridades

a evaluar si se está hipotecando la base material de los recursos del Sur de Chile⁵⁷.

La Canadian Aquaculture Industry Alliance (CAIA)⁵⁸ ha desarrollado una industria acuícola sustentable y ambientalmente segura, cuyos impactos sobre los peces silvestres y ambiente marino son bien conocidos y efectivamente manejados a través de la regulación existente. La CAIA trabaja en conjunto con agencias de Gobierno, teniendo como premisa la elaboración de productos de calidad (seguros y saludables) para la población, y manteniendo a los consumidores adecuadamente informados para que tomen decisiones correctas a la hora de tener una alimentación saludable y nutritiva⁵⁹.

La CAIA y la Canadian Food Inspection Agency (CFIA) testean regularmente granjas de salmón y productoras de carne de pescado para asegurar la calidad del producto. Un factor clave en la sustentabilidad de la industria es la exigencia de que las granjas sean colocadas lejos de áreas con alta productividad o con un ambiente diverso en el fondo oceánico, instalándose en zonas donde las corrientes y los movimientos de agua dispersen en forma natural los sedimentos. Además, la Canadian Aquiculture Industry practica el *fallowing* o barbecho, que es el movimiento intermitente o rotación de las operaciones salmoneras a través del fondo del océano⁶⁰.

⁵⁴ *íbid*

⁵⁵ *íbid*

⁵⁶ *íbid*

⁵⁷ *íbid*

⁵⁸ CAIA,
www.aquaculture.ca/English/CAIA_SalmonFacts.html

⁵⁹ CAIA,
www.aquaculture.ca/English/CAIA_SalmonFacts.html.

⁶⁰ *íbid*.

La acuicultura produce un impacto directo en el suelo oceánico inmediato a las granjas por la acumulación de sedimentos, la que se acentúa en el tiempo. Debido al actual manejo que se hace en Canadá, estos impactos son menores, localizados, enteramente reversibles y en algunos casos beneficiosos⁶¹.

Actualmente, el problema de la predación se soluciona con variadas técnicas de detención de predadores y con equipamiento para proteger a los peces del ataque, fundamentalmente de focas y lobos de mar. Estas técnicas incluyen redes muy bien calibradas y corrales semirrígidos, entre otros métodos especializados. Cuando estas estrategias fallan, pero sólo como último recurso, los salmoneros piden permiso al Departamento Federal de Pesca y Océanos para eliminar a los predadores más persistentes⁶².

En la industria canadiense existe una alta eficiencia de conversión alimenticia llegando a producir un kilo de salmón por cada 1,4 kilos de alimento⁶³, lo que la transforma en la industria de producción de carne más eficiente del mundo, en términos de retención proteica y energética. En cambio en Chile se estima que la producción de un kilogramo de salmón puede requerir entre 3 a 5 kg de pescado⁶⁴, aunque no existe plena certeza sobre esta relación debido a la falta de transparencia de la industria.

No necesariamente la experiencia de la industria canadiense es la más adecuada para Chile, pero sí es un antecedente para avanzar

hacia una actividad más sustentable. Los criterios generales son claros: la transparencia de la información; el rol activo del Estado, mediante un sistema eficaz de normas que resguarden el medio ambiente; la creación de un organismo superior que asuma el rol de tutor de los recursos mediante una fiscalización adecuada del sector; una industria preocupada de su rol social y del impacto ambiental que genera; la disposición a aceptar costos en el corto plazo por beneficios en el largo. Esperemos que esta llamada de atención de parte de los salmoneros de Alaska, a través de su acusación de bajas regulaciones ambientales a la industria chilena, logre cambiar la actitud de la industria chilena e incentive la preocupación de las autoridades. De otra manera nuestros lagos y ríos estarán a merced de una industria depredadora y con un futuro muy cuestionado⁶⁵.

⁶¹ *Ibid.*

⁶² *Ibid.*

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ Folke, 1007.

⁶⁵ Rodrigo Pizarro, director de Estudios de Fundación Terram, referencia directa.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de Productores de Salmón y Trucha, www.salmonchile.cl
- Anónimo, 2000, **Testimony of the State of Alaska Regarding the U.S.-Chile Free Trade Agreement: Advice Concerning Probable Economic Effect, Investigation No. 332-430, 2001.**
- Bostelmann E, 2001, **Impactos Ambientales e Inserción de la Acuicultura en el SEIA.**
- Buschmann A, 1997, **Evaluación de la Internalización de los Costos Ambientales:** en revista *Ambiente y Desarrollo* vol XVI, nº 4: 10-15.
- Buschmann, A. López, y González 1988. **Efectos del Uso de las Zonas Costeras por Prácticas de Acuicultura, Medio Ambiente,** III Simposio sobre Manejo de Vida Silvestre., 9(1): 42-54.
- Canadian Aquaculture Industry Alliance, CAIA, 2001, www.aquaculture.ca
- Claude, et al, 2000, **La Ineficiencia de la Salmonicultura en Chile: Aspectos Sociales, económicos y ambientales.** *Fundación Terram, Registro de Problemas Públicos Informe N°1,* Invierno 2000.
- Comisión del Borde Costero, 2000, **Informe parcial n°1: bases para la discusión,** *Unidad de Ordenamiento Territorial de Aisén,* 2001.
- Diario Estrategia, 24 de julio de 2001, **La Industria del Salmón Entró en Crisis”.**
- Diario Financiero, 14 de agosto de 2001, **“Se agudiza Conflicto entre Productores de Salmón Chilenos y de Noruega”.**
- Diario El Mercurio, 11 de agosto de 2001, **“La Fiebre del Salmón Eleva Temperatura de Aysén”.**
- Folke C. Kautsky N., Berg H. Jansson A.y Troell, 1997, **The ecological footprint concept for sustainable seafood production: a review.** *Ecological Applications* 8: S63-S76.
- Diario El Llanquihue, mayo de 2001, **“No se nos ha valorado como industria”, entrevista a Victor Hugo Puchi.**
- Diario El Llanquihue, 10 de septiembre de 2001, **“Anemia en Salmones Aterra a Productores Chilenos”.**
- Gauer K. y Andrade C., 2000, **Uso y Abuso de Nuestros Recursos Pesqueros: Ambiente y Desarrollo,** vol XIII, n°1, 79-83.
- Naylor, et al, 1998, **Nature’s subsidies to shrimp and salmon farming.** *Science,* 282: 883-884.

- Naylor, et al, 2000, **Effect of aquaculture on world fish supplies**, *Nature*, Vol 405, 29.06.2000.
- Portal Aqua, 30 de septiembre de 2001, www.aqua.cl
- Servicio Nacional de Pesca, www.sernapesca.cl.
- Silva C. y Schatan J., 1999, **Problemas Laborales y de Salud Ocupacional en la Industria Salmonera de la Décima Región**". *Centro de Estudio Nacionales de Desarrollo Alternativo (CENDA)*, diciembre 1999.
- Weber Michael L, 1997, **Cultivo del Salmón: Libro de Introducción**. *Grupo de Consulta en Diversidad Biológica* (1997).
- Wijkstrom U., Gummy A. y Grainger R. et al , 2000, **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. *Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*, diciembre 2000.