

---

**desarrollo productivo**

**F**ormación y desarrollo  
de un *cluster* globalizado: el  
caso de la industria del salmón  
en Chile

Cecilia Montero



**Red de Reestructuración y Competitividad**  
División de Desarrollo Productivo y Empresarial

Santiago de Chile, enero de 2004

Este documento fue preparado por Cecilia Montero, consultora de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN impreso: 1020-5179

ISSN electrónico 1680-8754

ISBN: 92-1-322337-4

LC/L.2061-P

N° de venta: S.04.II.G.5

Copyright © Naciones Unidas, enero de 2004. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	5
<b>Introducción</b> .....	7
<b>I. Origen y desarrollo de la salmonicultura en Chile</b> .....	13
<b>II. Localización e impacto económico y social</b> .....	17
<b>III. Ventajas comparativas y competitivas de la acuicultura en Chile</b> .....	21
1. La construcción de factores de competitividad .....	22
2. Capacidad de organización colectiva: la asociación de productores .....	23
3. Apoyos públicos: regulación y subsidio al desarrollo tecnológico .....	25
<b>IV. El proceso productivo del salmón y su cadena de valor</b> .....	31
1. El <i>hatchery</i> y las pisciculturas de agua dulce .....	32
2. Los centros de cultivo .....	35
3. Las plantas de proceso .....	44
4. Estructura de costos .....	48
<b>V. Estructura de la industria del salmón en la X región</b> .....	51
1. Las empresas del <i>cluster</i> .....	51
2. Principales tendencias de la organización empresarial .....	53
3. Empresas líderes del <i>cluster</i> : predominio de empresas medianas y grandes .....	56
<b>VI. Comercialización</b> .....	59
1. Características y evolución de la demanda .....	60
2. Estrategias de comercialización y distribución .....	64
<b>VII. Dinámica innovadora: la capacidad de gestión de sistemas complejos</b> .....	69
<b>VIII. Síntesis y conclusiones: los desafíos de un <i>cluster</i> globalizado</b> .....	73

<b>Bibliografía</b> .....	79
<b>Serie Desarrollo productivo: números publicados</b> .....	81

## Índice de cuadros

Cuadro 1	Chile y el Mundo: Evolución de la producción de salmón y trucha de cultivo .....	14
Cuadro 2	Empleo generado por el <i>cluster</i> del salmón en la X Región .....	18
Cuadro 3	Fondos concursables de apoyo al <i>cluster</i> del salmón .....	27
Cuadro 4	Proyectos de desarrollo del <i>cluster</i> del salmón con apoyo público.....	28
Cuadro 5	Evolución del valor agregado al salmón 1999-2000 .....	47
Cuadro 6	Costos de producción de filete fresco .....	48
Cuadro 7	La cadena productiva del salmón. Cuadro resumen.....	49
Cuadro 8	Consolidación mundial de la industria del salmón.....	52
Cuadro 9	Número de empresas del <i>cluster</i> .....	53
Cuadro 10	Principales empresas del <i>cluster</i> del salmón, X región .....	57
Cuadro 11	Producción mundial del salmón y trucha cultivados.....	60
Cuadro 12	Evolución de la oferta mundial del salmón .....	60
Cuadro 13	Mercados de destino de la exportación chilena de salmón y trucha.....	62
Cuadro 14	Composición de exportaciones de salmón y trucha, 2002 .....	63

## Índice de recuadros

Recuadro 1	Fusiones y adquisiciones de empresas salmoneras en Chile .....	55
------------	--	----

## Índice de gráficos

Gráfico 1	Exportaciones chilenas totales de salmón .....	10
Gráfico 2	Fases de producción.....	32
Gráfico 3	Ciclo de agua dulce .....	34
Gráfico 4	Flujo de producción y fase de engorda.....	38
Gráfico 5	Planta de proceso.....	45
Gráfico 6	Exportaciones chilenas de salmón y trucha.....	62

## Resumen

---

Pocas veces en la historia económica se puede reconstruir el origen y desarrollo de un sistema productivo regional de manera de observar las variables clave que le dieron origen. Tarea altamente relevante cuando se busca conocer cómo se integran las regiones a la economía mundial y como se tejen las redes entre actores que les permiten crear un conjunto endógeno de competencias económicas y tecnológicas. El caso del salmón en Chile presenta un doble interés. Por una parte, es una industria que parte de cero y logra posicionar al país como segundo productor a nivel mundial. Por otra parte, el sistema productivo que surge en torno a la salmicultura adopta las características de cluster lo que hace posible y fortalece la inserción competitiva global.

El documento recoge la experiencia desde sus inicios presentando como se fueron aprovechando las ventajas comparativas naturales y las formas de organización de los actores públicos y privados. Un detallado análisis del proceso productivo demuestra la complejidad tecnológica que ha alcanzado y los desafíos de una actividad acuícola de escala mundial. El éxito del cluster lleva consigo la entrada de actores globales cuya intervención acelera la concentración de la industria y nuevos factores de vulnerabilidad. Entre ellos los más importantes son la capacidad financiera y comercial para mantenerse en el negocio y las externalidades que genera en el medio ambiente.

## Introducción

---

El salmón, un pez originario de los mares del norte, llegó a Chile para quedarse. Su explotación a escala industrial en las regiones australes del sur del país ha transformado en forma irreversible el apacible paisaje ribereño de los lagos de la X región, y los mares interiores de la isla grande de Chiloé al tiempo que su expansión continúa hacia el sur. Sus efectos se han hecho sentir en la estructura productiva, el mercado de trabajo, y el capital humano de la zona. La implantación de la industria salmonera en Chile es una experiencia digna de estudio por la importancia económica que reviste dicha actividad, por la rapidez del ciclo de aprendizaje de un proceso de producción acuícola masivo que no existía en el país, por la forma en que se integra a la globalización y porque se desarrolla desde sus inicios como un sistema productivo integrado al territorio. La salmonicultura, tal como se ha implantado en la X región de Chile, constituye lo que la literatura especializada denomina un *cluster*, una aglomeración de empresas con ciertas ventajas competitivas.

La aparición del cultivo industrial del salmón en Chile no es un caso aislado sino que se inscribe en la dinámica mundial de incremento de la producción acuícola que se constituye en el sector productor de alimentos de mayor crecimiento en el mundo. La expansión de la acuicultura se explica por los límites que encuentran las capturas pesqueras, por los cambios en las preferencias del consumidor hacia carnes blancas y también por el menor precio que han alcanzado los productos acuícolas. El salmón de cultivo desplazó hace años al salmón silvestre cuyas capturas se mantienen estables mientras que la producción mundial de salmón se incrementó unas 70 veces en los últimos 20 años.

La experiencia descrita forma parte de un proceso de reconversión exportadora de largo plazo. En un período relativamente corto, que se inicia a fines de la década de 1970, Chile pasó de una economía mixta mono-exportadora orientada a un reducido mercado interno a una economía abierta basada en la explotación de recursos naturales. Al tradicional producto de exportación, el cobre, se agregaron la celulosa, la fruta y la harina de pescado. Los nuevos cultivos, las plantaciones forestales y frutícolas, cambiaron el sector agrícola. Hubo que modernizar los puertos y mejorar la red caminera para sacar los productos a los mercados foráneos. La introducción del salmón de cultivo vino a sumarse, aunque más tarde, a estos cambios. Las plataformas de cultivo en lagos y mares interiores introdujeron en el mar, en lagos y bordes costeros una faceta propia de la agricultura: siembras, ciclos de engorda, cosechas. Se intensificó el tránsito por mar y tierra entre las pisciculturas, los centros de cultivo, las plantas de faenamiento y los puertos. A su vez la instalación de plantas de proceso llevó la lógica industrial a los otrora apacibles pueblos ribereños.

Los habitantes de la región abandonaron parcialmente las tareas agrícolas y comenzaron a acudir a las empresas salmoneeras en busca de empleo. Durante los primeros años el empleo era estacional y los salarios no eran muy abundantes pero llevaron a las familias una liquidez monetaria sin precedentes. Se creó así un mercado de trabajo que atrajo mano de obra residente. La expansión de la industria comenzó a tener dificultades de reclutamiento cuya solución estuvo en ir a buscar trabajadores a localidades cada vez más alejadas.

El surgimiento de una actividad económica en un determinado territorio sin tradición industrial es un hecho histórico que presenta un interés tecnológico, económico, sociológico y cultural. Para apreciar el verdadero impacto económico de la industria es necesario reconstruir la trayectoria de su surgimiento teniendo en cuenta el conjunto de estas dimensiones. Este texto recoge los principales resultados de un estudio<sup>1</sup> cuyo objetivo fue comprender cómo se construyen ventajas comparativas avanzadas en sistemas productivos (o *clusters*) ligados a recursos naturales y qué lecciones se pueden sacar de ello para orientar a los actores públicos y privados en programas de fortalecimiento de *clusters*.

Investigar la forma en que se organizan ciertos sectores productivos tiene relevancia tanto académica como para el diseño de políticas y programas públicos. Por una parte, la competitividad económica de un país ya no descansa en el desempeño de un conjunto de empresas individuales sino de los sistemas productivos integrados. Una parte importante de la literatura en política industrial se ha interesado en comprender cómo se integran las regiones a la economía mundial y como se tejen redes entre actores como medio para desarrollar un conjunto endógeno de competencias económicas y tecnológicas. Por otra parte, en la cambiante división internacional del trabajo es cada vez más urgente conocer cuáles son las formas de organización productiva más sustentables tanto económica como socialmente. En este sentido, corresponde estudiar ahora cuáles son las reglas del juego de los sistemas globales y cómo pueden jugar con ellas los actores regionales.

¿Qué factores permiten establecer que una industria presenta una organización tipo *cluster* y qué importancia tiene que así sea? La expresión *cluster* designa un cierto tipo de aglomeración de empresas y una cierta calidad de las relaciones entre éstas y los actores públicos y privados de un territorio determinado que la hacen particularmente competitiva y beneficiosa para el entorno.<sup>2</sup> A diferencia de otras actividades que se ubican en una misma localidad, buscando simplemente aprovechar ciertas economías externas en el acceso a los mercados, un *cluster* es una aglomeración particularmente dinámica por la cantidad de enlaces estratégicos de la cadena de valor que están presentes en el territorio, por el capital social que resulta de las redes asociativas que ahí se generan,

<sup>1</sup> Proyecto CEPAL/GTZ fue dirigido por Rudolf Buitelaar “Natural Resource Cluster Development Strategies”. El estudio fue conducido por un equipo integrado por Claudio Maggi, Constanza Parra y Cecilia Montero y sus resultados empíricos expuestos en el informe “La industria del salmón en la X región: un cluster globalizado, 2001”.

<sup>2</sup> Una buena presentación conceptual se encuentra en Altenburg y Meyer-Stamer (1999).

por la cooperación entre actores públicos y privados y por el imperativo de innovación tecnológica que rige su crecimiento y su supervivencia en el tiempo.

El caso en estudio cumple con varios de los criterios que permiten establecer que se trata de un *cluster* productivo. En primer lugar observamos concentración territorial y economías externas ya que la X Región concentra alrededor de un 87% de la actividad salmonera del país. En torno a la industria se han localizado un conjunto de proveedores de bienes y de servicios de apoyo, todo lo cual genera externalidades positivas para el conjunto de los agentes presentes en el territorio.

En segundo lugar todos los enlaces estratégicos de la cadena de valor están presentes en el territorio. En menos de 10 años se desarrollaron localmente todas las fases del proceso productivo y las actividades complementarias tanto hacia atrás como hacia delante del cultivo propiamente tal.

En tercer lugar está la importancia de la actividad asociativa y de los apoyos públicos. Esta es una industria que se benefició desde sus inicios de un conjunto de iniciativas del gobierno y se organizó muy tempranamente en torno a una asociación de empresarios. La asociatividad ha sido un factor clave en la supervivencia de la industria, por ejemplo cuando hubo que asumir la defensa internacional ante acusaciones de dumping.<sup>3</sup>

En cuarto lugar, es notable el impacto económico y social de la industria en el entorno. La actividad salmonera cambió el perfil productivo de la región, dinamizó un mercado de trabajo prácticamente inexistente en la isla de Chiloé y generó nuevas fuentes de trabajo.

En quinto lugar, hay que mencionar la innovación y el aprendizaje tecnológico. El cultivo del salmón en gran escala es de un manejo tecnológico complejo (genético, sanitario, medioambiental) lo que ha estimulado un perfeccionamiento continuo de toda la industria, ha mejorado el capital humano de la región y del país en lo que a acuicultura se refiere y ha inducido la adaptación de tecnologías a la realidad nacional.

La relevancia económica de la industria se entiende mejor si se sitúa en el contexto de la reconversión exportadora de la economía chilena. Iniciada en la década de 1980, la orientación exportadora tuvo como principal resultado un período sostenido con altas tasas de crecimiento (1984-1997) y un cambio en la composición de la canasta exportadora. País de tradición minera, el cobre fue durante muchas décadas el principal producto de exportación. En los últimos 20 años las exportaciones de cobre pasaron de representar la mitad de la canasta exportadora que existía en 1989 a un poco más de dos tercios de la misma en el año 2001.<sup>4</sup> La gran mayoría de los nuevos productos de exportación se basan en la extracción y elaboración de recursos naturales: madera y celulosa, harina de pescado, fruta fresca y vino. En el sector pesquero, el rubro estrella por su aporte a las exportaciones es el salmón, ya que sus ventas a la exportación triplicaron en valor a la harina de pescado. En 10 años las exportaciones de salmón pasaron de 38 millones de dólares en 1989 a 964 millones de dólares en 2001<sup>5</sup> representando más de un 9% del total de las exportaciones no cobre del país. Prácticamente toda la producción chilena de salmón y trucha en cautiverio se destina a los mercados externos. Las exportaciones de la industria chilena del salmón han experimentado un crecimiento exponencial durante toda la década de 1990 triplicando su valor en poco más de 10 años.

#### Gráfico 1

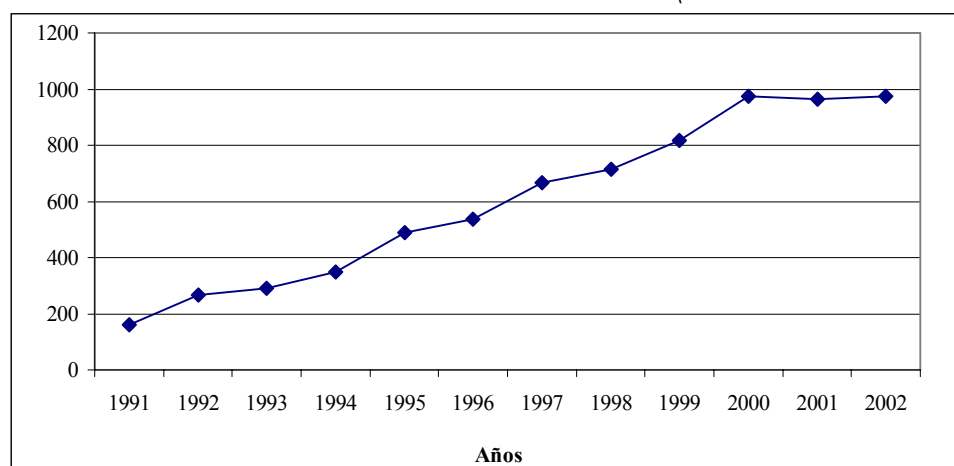
---

<sup>3</sup> Los productores de Maine (Estados Unidos) presentaron una acusación en 1997 que se resolvió definitivamente el año 2003. Luego se agregó la acusación de empresarios de Escocia e Irlanda que consideraban que los precios y volúmenes del salmón chileno afectaban las inversiones de la industria europea, cuyo caso fue cerrado por el Parlamento Europeo en 2002.

<sup>4</sup> Un 50,2 % en 1989 y un 64% en 2001, Anuario Cuentas Nacionales del Banco Central.

<sup>5</sup> Según cifras del Banco Central para 1989 y Asociación de la Industria del Salmón A.G. para 2001.



**EXPORTACIONES CHILENAS TOTALES DE SALMÓN***(Millones de dólares FOB Chile)*

Fuente: Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G.

El *boom* de crecimiento cuantitativo llegó a un techo a fines de los años noventa por efecto de la sobreoferta. Después de un período de caída del precio, éste se recuperó y el año 2002 cerró con envíos por 973 millones de dólares. Se espera que las cifras de venta a la exportación para el año 2003 sean cercanas a los 1.200 millones de dólares. Las proyecciones sitúan el valor de las exportaciones de esta industria para el año 2010 por sobre los 2.000 millones de dólares, lo que ha llevado a decir que esta industria podría representar otro “sueldo” para Chile, habiendo sido el cobre el primero.

Más allá de su peso en el PIB y en la balanza comercial, la relevancia de la industria salmonera también se expresa en el plano de la tecnología. Se ha dicho que las enormes ventajas que los países en desarrollo tienen en cuanto a recursos naturales, mano de obra barata y suelo fértil, son las que en realidad han contribuido a mantenerlos en la pobreza (Fairbanks y Lindsay, 1999). Pasar de las exportaciones basadas en recursos naturales a potenciar las nuevas fuentes del crecimiento (el conocimiento, la innovación y el capital humano) no es, sin embargo, tarea fácil. Justamente porque en el corto plazo puede ser rentable seguir haciendo correctamente cosas que son de un tiempo pasado. El ejemplo más claro lo dan Fairbanks y Lindsay: hacia fines de los años ochenta la industria pesquera chilena tenía más o menos la misma posición que ocupa hoy el Perú en cuanto se concentraba principalmente en harina de pescado. Actualmente, Chile ocupa el segundo lugar en el mundo en producción de especies de valor como el salmón y la trucha. La harina de pescado que representaba el 42% de las exportaciones el año 1991, alcanzaba apenas el 16% del total de exportaciones del sector pesquero en 2002 (Salmón Chile, 2003).

Contrariamente a otras actividades que explotan recursos naturales, el cultivo del salmón en Chile constituye un tema de interés por la trayectoria de aprendizaje tecnológico que ha seguido su producción en gran escala. Dicha trayectoria está marcada por tres etapas. Una *etapa fundacional*, de ensayo y error, en la que se logra introducir exitosamente el cultivo de una especie foránea a la región. Una *etapa de escalamiento cuantitativo*, de maduración y de crecimiento explosivo, en la que se realizan anualmente saltos importantes en los volúmenes físicos de producción. Por último, la industria entra en una *etapa de consolidación y globalización*, después de una reestructuración interna que arroja un nuevo tipo de organización industrial, más concentrada e integrada, lo que ha incidido en su mayor productividad y en el despliegue de nuevas formas de comercialización. El proceso de concentración de la propiedad de las empresas y su integración horizontal son también parte de una transición que llevará a la salmonicultura chilena a ocupar un lugar en el comercio mundial como una actividad completamente globalizada.

Otra dimensión relevante de esta experiencia de desarrollo productivo territorial es el fortalecimiento del capital humano de la región y del país. El desarrollo de esta industria, prácticamente inexistente hace 20 años, ha suscitado la migración de mano de obra profesional hacia la zona sur del país, el desarrollo de carreras universitarias volcadas a la acuicultura y la oferta de formación técnico-profesional en una gran diversidad de áreas de competencia. Si bien las principales faenas de cultivo están concentradas en los bordes costeros y mares interiores de la zona de Puerto Montt y la isla de Chiloé el impacto económico-social de la salmonicultura se observa en toda la X región, llamada también Región de Los Lagos.

La ciudad de Puerto Montt, capital regional, pasó de 70 mil habitantes a 175 mil en 20 años, lo que ha llevado a decir que “el salmón es la energía que mueve a la región”. Aunque resulta exagerado atribuir a una sola industria el dinamismo de toda una región no cabe duda que el impacto del auge salmonero es visible. Quedó atrás la época en que esa zona del país “despertaba” con la llegada de olas de turistas nacionales y extranjeros que se dirigían a Chiloé y a la zona de los lagos. El flujo migratorio, las visitas sistemáticas de técnicos chilenos y extranjeros, las numerosas ferias industriales, muestran que se trata de un fuerte polo de atracción para actividades de alto valor agregado.

Las tres dimensiones mencionadas —económica, tecnológica y de capital humano— constituyen los factores de impacto positivo más evidentes. En la otra cara de los mismos figuran las debilidades asociadas al desarrollo de la industria: el impacto en el medio ambiente y en las condiciones de trabajo de la mano de obra. Estas son las externalidades negativas de un proceso productivo completamente foráneo a las tradiciones locales. Junto con la globalización de la industria vienen nuevas transformaciones: los cambios de hábito de los consumidores de países desarrollados donde llegan los envíos chilenos, la presión de los ecologistas y la necesidad de mejorar la imagen social de la industria están obligando a cambiar. El sector está tomando conciencia de ello pero no cabe duda que estos temas constituyen, en cierta manera, el talón de Aquiles de una historia que podría ser más exitosa si se los hubiera incorporado desde sus inicios.<sup>6</sup>

El foco de este estudio es la organización productiva, la forma en que surge y se desarrolla una industria en una región, lo que incluye tanto las dimensiones técnicas del proceso productivo y su evolución como las dimensiones económicas y sociales. El hilo conductor del texto es la hipótesis de que estamos frente a un auténtico *cluster* de empresas, uno de los pocos existentes en el país, lo que representa un tema de interés digno de registrarse en la historia económica y social. También es relevante preguntarse acerca de cuáles fueron y cuáles siguen siendo los factores de competitividad que explican su rápido crecimiento, lo que permite sacar algunas lecciones para las políticas públicas.

La metodología de trabajo consistió en una primera descripción de la cadena de valor del sector. Sobre esta base se identificaron los principales actores, los eslabones estratégicos y los aspectos relevantes para levantar información primaria. Luego, se realizó un trabajo de campo cuyo objetivo fue conocer cómo opera el sistema productivo en la actualidad (proceso y tecnologías), cuales son los actores externos a la cadena y cómo se relacionan con los agentes que participan en los principales eslabones de la cadena de valor y, por último, qué labor desempeñó el Estado y las instituciones de apoyo a lo largo de la historia del *cluster*. El estudio se inició el año 2000-2001 con una recopilación de documentación, observación en terreno de las faenas de producción y entrevistas a empresarios y ejecutivos de cada una de las fases del proceso, a dirigentes empresariales y a representantes de las instituciones de apoyo públicas y privadas<sup>7</sup>. Dos años más

---

<sup>6</sup> El estudio recogido en este texto no aborda sino indirectamente la dimensión laboral y medio ambiental ya que han sido extensamente analizadas por otros autores. Véase en particular el estudio de la Dirección del Trabajo *Cultivando el mar. Para la calidad de las condiciones de trabajo*, Diciembre 2000. Sobre el impacto en el medio ambiente la Fundación Terram realizó un video que fue extremadamente polémico. No existen estudios de impacto.

<sup>7</sup> El trabajo de campo fue realizado en conjunto con Constanza Parra. Se visitaron pisciculturas, centros de cultivo y plantas de proceso. Se realizó un total de 20 entrevistas en la X Región —Puerto Montt y Chiloé— y 6 en Santiago.

tarde se actualizaron las cifras y se indagó con mayor profundidad en tres temas: los cambios en la estructura de la propiedad, las innovaciones tecnológicas y las formas de comercialización.<sup>8</sup>

Los antecedentes recogidos en este estudio se han organizado de tal forma que el lector pueda conocer en forma detallada como se fueron construyendo las capacidades productivas regionales, de que manera se fueron utilizando las ventajas comparativas de la zona, y sobre que bases se sustentan las ventajas competitivas actuales del sector. En el capítulo II se presentan los antecedentes históricos y se describe como se logró introducir la especie en las aguas regionales y cuáles fueron las ventajas comparativas que se aprovecharon. Luego, se presenta el proceso productivo, fase por fase, con el objeto de dimensionar la complejidad del ciclo de producción y la red de proveedores de cada fase. En el capítulo IV se incluye información cerca de las empresas del *cluster* y el impacto económico y social de la actividad. El capítulo V trata de la evolución de la demanda, los mercados de destino y las estrategias de comercialización. El capítulo VI presenta el apoyo institucional. Por último, se propone un análisis de los factores de competitividad en las diferentes fases de desarrollo del *cluster* para terminar con la formulación de nuevas hipótesis y desafíos que este tipo de sistema productivo plantea a los actores públicos.

---

<sup>8</sup> En la actualización participaron Macarena Lago y Elvira Montero. Un esfuerzo paralelo fue realizado por Claudio Maggi por encargo del BID, y sus resultados serán objeto de una publicación independiente.

## I. Origen y desarrollo de la salmonicultura en Chile

---

Los orígenes de la salmonicultura en Chile se remontan a fines del siglo XIX, con los primeros desoves y poblamientos de truchas en aguas interiores de ríos y lagos del Sur del país (VIII, IX y X Regiones). Durante mucho tiempo su finalidad no fue industrial sino más bien el fomento a la pesca deportiva. En los años sesenta se dieron diversas iniciativas de tipo cooperativo entre organismos públicos chilenos (Servicio Agrícola y Ganadero, Servicio Nacional de Pesca y la CORFO), norteamericanos (Cuerpo de Paz, Estado de Oregon, Universidad de Washington) y japoneses (JICA). Su objetivo fue estudiar los ríos más aptos, sembrar alevines, realizar incubaciones y construir pisciculturas. Aunque dichos programas fueron interrumpidos a comienzos de la década de 1970, significaron un progreso en el conocimiento de técnicas de cultivo, manejo de enfermedades y transporte de peces.

Las actividades industriales pioneras datan de mediados de los años setenta y tuvieron un carácter experimental. En 1974, la empresa americana Union Carbide, a través de su filial Domsea Farms Chile, inició la producción a partir de ovas importadas. Este primer intento, localizado en Curaco de Vélez en la Isla de Chiloé, fue en sistema *ranching* o de cultivo abierto. La inestabilidad de los retornos, más algunos infortunios climáticos, desincentivaron mayores inversiones con ese sistema de producción. Una segunda iniciativa de la misma época fue la emprendida por profesionales, con el apoyo de la CORFO, quienes deciden iniciar el cultivo comercial de la trucha y fundan la empresa Lago Llanquihue Ltda, que 4 años después, realizó las primeras exportaciones de trucha a Francia.

En 1981, la Fundación Chile compró las instalaciones de Domsea Farms y creó Salmones Antártica empresa que sobrevive hasta hoy y que fue la primera en superar la cifra de 1.000

toneladas anuales en 1988. La misma Fundación construye pisciculturas en la XI y XII regiones comenzando así a desarrollar las primeras experiencias de cultivo confinado de salmónes en balsas-jaula.

Otras iniciativas fueron las realizadas en el Lago Llanquihue por variadas instituciones públicas y empresas privadas: La CORFO, la japonesa Nishiro y la Pesquera Mytilus, que se transformó en Mares Australes, más adelante fusionada con Marine Harvest por Nutreco. El mérito de estas iniciativas lideradas por biólogos, veterinarios, ingenieros pesqueros y otros profesionales, estuvo en que permitieron adquirir una rica experiencia y conocimiento en instalaciones piscícolas, en manejo de especies foráneas, en producción de ovas y alevinaje (Fundación Chile, 1989). Pero es sólo a mediados de los años ochenta que Chile se incorpora al selecto grupo de países exportadores de salmón, algunos años después de iniciada la fuerte expansión a nivel mundial del cultivo en cautiverio, liderada por Noruega y Escocia.

De los antecedentes presentados se puede deducir que el impulso inicial de esta industria proviene del apoyo que los organismos estatales dieron al cultivo del salmón pero en ningún caso hubo una política de Estado explícita y formal que lo favoreciera, como fue el caso por ejemplo de Noruega, país que decidió invertir recursos públicos en forma masiva y sostenida como parte de una política de creación de empleos en época de recesión. La trayectoria industrial del cultivo del salmón en Chile es fruto de una dinámica de cooperación en la que hubo esfuerzos públicos y privados incluyendo iniciativas de empresarios nacionales y extranjeros. De ello resultó un proceso de aprendizaje colectivo que fue evolucionando en forma muy rápida bajo el estímulo de la demanda.

Desde entonces la producción nacional se ha concentrado en la X región del país (provincias de Llanquihue, Palena y Chiloé), multiplicándose por 200 entre 1987 y 2001, y de paso, posicionando al país como el segundo productor mundial después de Noruega, con una participación que en los últimos años ha fluctuado entre un 27% y un 34% de la oferta mundial proveniente de planteles de cultivo.

Cuadro 1

**CHILE Y EL MUNDO: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SALMÓN Y TRUCHA DE CULTIVO**

AÑO	Producción Mundial Salmón y Trucha Cultivo (miles de toneladas round)	Producción Chilena Salmón y Trucha Cultivo (miles de toneladas round)	Porcentaje de la producción mundial	Producción Estimada X Región (miles de toneladas)	Valor total Exportado (millones de dólares FOB)
1981	17	...	...	...	...
1984	49	...	...	...	...
1987	136	2	1,1	1	8
1990	366	29	7,9	20	140
1993	448	77	17,1	60	291,4
1996	751	184	24,5	150	525
1999	1.010	223	22,0	180	817,8
2000	1.112	302	27,0	244	973,2
2001	1.327	450	33,9	352	964,3
2002	1.439	506	35,2		973,0

Fuente: Asociación de la Industria del Salmón de Chile, 2003.

Las exportaciones de salmón chileno han experimentado un crecimiento fuerte en el mismo período con 8 millones de dólares en 1987 y 973 millones de dólares en 2002. La industria

salmonera, que en 1989 representaba menos del 5% de los ingresos del país por concepto de exportaciones pesqueras, ha llegado a representar en la actualidad el 50%.<sup>9</sup>

La evolución reciente indica una nueva tendencia positiva en precios. La reducción de los embarques nacionales producto de un ajuste en la producción nacional a la demanda mundial se está traduciendo en precios más elevados. El mes de marzo del 2003 el precio del salmón alcanzó un promedio de 3,84 dólar por kilo lo que representa más del doble del precio del año anterior. El valor de las exportaciones se recuperó en un 34% respecto del año anterior a pesar de que el volumen exportado disminuyó en 29%.<sup>10</sup> Este repunte indica también un mejor manejo de las estrategias de comercialización de los productores nacionales.

---

<sup>9</sup> Según datos de la Asociación de la Industria del Salmón A.G. (SalmónChile).

<sup>10</sup> Diario El Mercurio, 19/03/03.

## II. Localización e impacto económico y social

---

Alrededor del 87% de la producción chilena de salmón y trucha salmonídea está concentrada en la X Región, llamada Región de los Lagos. A poco más de 1000 km al sur de Santiago, se localiza entre las latitudes 42° y 43°30' Sur, en torno a un eje territorial Norte-Sur de aproximadamente 150 km comprendido entre la ribera sur del Lago Llanquihue, las zonas litorales de Puerto Montt, Reloncaví, Calbuco, Hualaihué y el mar interior de la Isla de Chiloé. Desde esta zona sale, según ciertas estimaciones el 25% de la producción mundial de salmón y trucha de cultivo (Infante, 2002). La expansión de la industria está ocurriendo hacia el sur, en la XI región de Aysén, debido a la escasez de sitios en la X región, al peligro de una saturación de las aguas, lo que provoca el crecimiento de algas y la contaminación del mar.

El principal polo urbano de la zona y su capital regional es la ciudad de Puerto Montt. Fundada en 1853 en el marco de la colonización de inmigrantes alemanes en lo que hoy es la X Región, Puerto Montt cuenta en la actualidad con 180.000 habitantes y por su ubicación, constituye el nexo con las localidades más australes del país, y a la vez el punto de partida para los lugares de mayor atracción turística en la zona austral. Esta región registra el segundo mayor ingreso de visitantes extranjeros a alojamientos turísticos, después de la Región Metropolitana, y atrae a más del 50% de visitantes a parques nacionales en todo el país.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> De acuerdo a cifras del INE, en los 560 establecimientos turísticos registrados en la Región, en el 2001 llegaron 358.653 pasajeros extranjeros y nacionales, con una pernoctación promedio de 1,7 noches. Asimismo, de un total de 1.060.105 visitantes a parques y monumentos nacionales en todo el país, 529.555 lo hicieron en aquellas áreas silvestres protegidas de la X Región.

El *boom* de la salmonicultura ha inyectado un nuevo ritmo a la economía local, basada tradicionalmente en la pesca artesanal y semi-industrial, el cultivo y extracción de moluscos, la agricultura de chacras (papa) y el turismo en temporada estival. Se estima que la industria del salmón en la región absorbe cerca de 24.800 empleos directos, y por lo menos unos 12.000 adicionales considerando las industrias proveedoras de toda la cadena (véase el cuadro 2). Este factor podría haber incidido en la reducción de la pobreza de la X región ya que esta pasó de 40,1% el año 1990 a 24,1% el año 2000 y la indigencia o extrema pobreza bajó de 13,4% a un 6,8% en el mismo período.

**Cuadro 2**  
**EMPLEO GENERADO POR EL CLUSTER DEL SALMÓN EN LA X REGIÓN**  
(miles de personas)

Mano de Obra	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Directa	8.000	8.500	14.500	17.400	18.000	19.000	20.000	22.000	24.800	24.800
Indirecta	2.200	2.400	4.000	4.900	5.000	5.300	5.600	6.300	9.600	12.000
Total	10.200	10.900	18.500	22.300	23.000	24.300	25.600	28.700	34.400	38.680

Fuente: SalmónChile, 2003

El impacto económico es visible en materia de infraestructura. La inversión en desarrollo vial se volcó a la ruta principal que conecta con el norte del país (ruta 5) transformada en autopista de doble vía; está proyectado construir un puente en el canal de Chacao que unirá el continente a la isla de Chiloé; se asfaltó el camino a Parga, y se modernizó el Aeropuerto el Tepual. Actualmente en la capital de la X Región se encuentran todos los servicios que hacen de una ciudad un centro neurálgico de actividad económica y cultural: bancos, empresas aseguradoras, consultoras, servicios de ingeniería, centros de investigación científica y universidades que imparten carreras especializadas en la principal fuente de recursos de la zona; además de todos los servicios asociados a la actividad. Hay que agregar que Puerto Montt cuenta con cadenas de grandes supermercados como Líder, dos Shopping Center (Mall Paseo Costanera y Mall paseo del Mar), junto al desarrollo de centros de entretenimiento.

La actividad acuícola ha traído consigo un aumento en la educación de sus trabajadores y de la región. Si se observan las cifras de personas capacitadas desde que el Instituto Tecnológico del Salmón (Intesal) ingresó al sistema SENCE (1996) se puede ver que el incremento a la fecha ha sido por sobre el 500%. Durante el año 2002 se terminó de capacitar a un total 2.060 personas.

A esto se agrega la inversión en capital humano realizada por el sector privado. Algunas empresas han efectuado actividades conducentes a completar diversas etapas de escolaridad de sus trabajadores. Otras han realizado iniciativas de formación de establecimientos educacionales en sus zonas de operación. Cabe mencionar los casos de Salmones Multiexport que ha apoyado a 180 trabajadores, de los cuales 120 terminaron la enseñanza media y 60 la enseñanza básica mediante el Plan de Recuperación escolar; Robinson Crusoe y Cía Ltda. incentivó a 28 trabajadores a obtener sus títulos de enseñanza básica y media; en Patagonia Salmon Farming, han nivelado estudios desde quinto básico a cuarto medio a un gran porcentaje de los 210 trabajadores; en la empresa. Marine Harvest, el número de trabajadores que obtuvieron nivelación escolar asciende a 800 entre los años 2000 y 2002.

En materia de formación de establecimientos escolares cabe destacar que Salmones Pacific Star construyó, hace tres años, en el pueblo de Quellón, una escuela para los niños de la zona. En Aysén, Pesca Chile, Friosur y Salmones Antártica levantaron la escuela Santa Teresa de Aysén. Entre 1995 y 1996 aportaron 200 millones de pesos y en una cuarta etapa, y se pretende también hacer aporte económico para ampliar la educación a enseñanza media.

Asimismo, un significativo número de profesionales jóvenes (ingenieros pesqueros e industriales, arquitectos, veterinarios, bioquímicos y técnicos pesqueros, entre otros) provenientes de la zona central del país, se ha trasladado con sus familias a la zona, atraídos por oportunidades laborales en empresas salmoneras o proveedoras de las mismas.



En los últimos 10 años se ha producido, además, una notable expansión en la oferta de servicios, tanto a las empresas (financieros, de laboratorio, logísticos, de transporte marítimo, aéreo y comerciales) como personales (financieros, profesionales, educación y culturales), que en su mayoría se han instalado en la zona de Puerto Montt.

### III. Ventajas comparativas y competitivas de la acuicultura en Chile

---

Si la transición al desarrollo endógeno sostenido pasa por construir ventajas competitivas, evitando la excesiva dependencia de los factores básicos de ventaja (disponibilidad de recursos naturales y mano de obra barata), entonces es sumamente importante identificar los factores que hacen posible esa transición. En el caso del salmón chileno la rápida y exitosa expansión de la industria puede atribuirse a una combinación entre ventajas comparativas naturales y capacidades competitivas adquiridas. Conviene, sin embargo, distinguir ambos tipos de factores por la diferencia en los recursos que movilizan y por el tipo de apoyo público que necesitan. También es necesario ver como evolucionan los factores de competitividad según los cambios en el entorno mundial.

Existe bastante consenso entre las personas consultadas en este estudio respecto del conjunto de factores que dieron una ventaja comparativa a esta industria y a la formación de un cluster en esta región. Entre ellos figuran:

- a) *Recursos naturales*: Chile dispone de los mares adecuados para el rango, nicho y ciclo que necesita los cultivos marinos, cuyas mayores ventajas y características son:
  - Las condiciones hidrográficas son óptimas para el cultivo del salmón. En la región existen bahías con la profundidad necesaria, protegidas de corrientes, de aguas puras y oxigenadas, con una velocidad de renovación suficiente.

- La temperatura de las aguas (entre 8° y 15° C) es más elevada que la de países nórdicos lo que permite tener un pez del peso requerido en menor tiempo. A su vez, los cambios en las temperaturas entre invierno y verano no son tan radicales lo que permite controlar de manera natural la extensión de enfermedades.
- La estacionalidad es inversa respecto a los principales países productores, y centros de consumo, lo que en un principio estimuló la exportación del producto fresco.
  - b) *Medio ambiente*: lejanía de centros poblados, aguas libres de contaminación, con temperaturas aptas para el cultivo y disponibilidad de luz natural, aún en invierno, gracias a una latitud más ecuatorial que la de los centros productivos en el norte de Europa.
  - c) *Insumos*: cercanía respecto de los centros de abastecimiento de insumos alimentarios y energéticos para el cultivo (principalmente harina y aceite de pescado, provenientes de la VIII Región).
  - d) *Mano de obra*: disponibilidad de profesionales universitarios emprendedores y dispuestos a participar en proyectos de alto riesgo. Reserva de mano de obra no calificada pero familiarizada con la actividad pesquera en la Región<sup>12</sup> y relativamente competitiva, al menos en la primera etapa, en términos de la relación costo/ productividad, para faenas de cultivo y procesamiento.

## 1. La construcción de factores de competitividad

Las ventajas comparativas no tienen valor si no se saben aprovechar ya que “la pregunta no es con que nace un país sino como mejorar esas condiciones (Fairbanks y Lindsay, 1999). A la dotación en recursos hay que agregar las capacidades adquiridas, es decir, la forma en que se organizó la industria para aprovechar las ventajas naturales y cómo se construyeron factores de competitividad. Entre las variables que incidieron en la formación del conglomerado productivo y luego en el éxito económico del cluster, cabe mencionar:

- a) *Regulación y apoyos públicos*: Existió, desde la partida, un marco jurídico, administrativo y económico que no constituyó un obstáculo para la rápida masificación de la actividad. La autoridad pública definió un sistema de adjudicación de concesiones marítimas litorales que, si bien fue criticado en sus inicios, abrió el mercado a nuevos agentes. A ello siguió el apoyo público en materia sanitaria, comercialización y transferencia tecnológica.
- b) *Iniciativa empresarial*: Existencia de capacidades empresariales<sup>13</sup> y profesionales, capaces de visualizar las oportunidades de desarrollo futuro de la actividad, y asumir el riesgo inicial. Dichas capacidades se fueron potenciando hasta adquirir, en algunos casos, la talla necesaria para competir a nivel mundial.
- c) *Asociatividad*: Capacidad de organización colectiva, para conformar la Asociación de Productores de Salmón y Trucha, hoy en día llamada Asociación de la Industria del Salmón, entidad que asumió iniciativas relevantes como la gestión frente a las autoridades para la implantación de normas regulatorias (por ejemplo, la distancia mínima entre concesiones litorales para cultivos), el establecimiento autorregulado de estándares de procesamiento y producto, y la campaña de promoción, en conjunto con los productores de Canadá y Alaska, del consumo de salmón en Estados Unidos.
- d) *Aprendizaje tecnológico*: desarrollo progresivo de capacidad local para cubrir todos los eslabones de la cadena de valor hacia atrás (producción nacional de ovas) y hacia delante

<sup>12</sup> Sólo en la Isla de Chiloé se contabilizan 103 caletas y más de 5.500 pescadores artesanales (Aquanoticias, 2000).

<sup>13</sup> La mayor parte de la primera generación de inversionistas en la industria nacional del salmón (1982-1986) son empresarios o grupos empresariales nacionales que destinan recursos excedentes desde sus otras áreas de negocio (industria, construcción, forestal, pesca industrial)

(procesamiento), gracias al aprovechamiento de condiciones favorables en zonas relativamente cercanas, inversión pública para generación de capacidades<sup>14</sup> y captación de know-how externo por parte de empresarios nacionales.

e) *Desarrollo de oferta local de insumos y servicios claves a estándares competitivos:* alimentos, vacunas, balsas-jaula, transporte marítimo, etc.

f) *Capital humano:* Desarrollo de capacidad nacional de formación de profesionales con un perfil especializado (bioquímicos, ictiopatólogos, técnicos acuícolas, ingenieros y administradores con mención en acuicultura, etc.) por parte de Universidades e Institutos Profesionales en su mayoría localizados en la zona sur del país (Universidades Austral de Valdivia, y Los Lagos de Osorno y Puerto Montt).

Este conjunto de factores fue decisivo para que, durante la primera mitad de los años noventa, la oferta chilena se posicionara en los mercados internacionales con claras ventajas de costos de producción respecto de otros países exportadores de salmón cultivado, como Noruega y Escocia. Dicho posicionamiento no incluyó inicialmente actividades hacia atrás y hacia delante. La competencia, por ejemplo, de la industria noruega supo desarrollar ventajas tecnológicas (vinculadas a la formulación de dietas para acelerar el ciclo de producción, la disminución de la dependencia de la mano de obra y el mejoramiento genético) que le han permitido recuperar la competitividad relativa que pudo verse amenazada por la producción chilena. Más tarde son los capitales extranjeros —holandeses, noruegos, canadienses— los que entrarán a asociarse con los productores chilenos para manejar mejor todos los eslabones de la cadena de valor.

La presión competitiva generada por una demanda en crecimiento constante y por la caída de los precios y la amenaza de nuevas patologías, obligó a mejorar continuamente los estándares tecnológicos y productivos, impulsando, como se verá más adelante, un alto nivel de especialización en las diferentes fases del ciclo productivo. Los productores de la X Región no han sido la excepción con respecto a esta tendencia. Llegado a una cierta madurez se entra en una fase de integración horizontal y vertical con una marcada reducción del número de empresas.

## **2. Capacidad de organización colectiva: la Asociación de Productores**

Si se analizan las relaciones inter-empresariales y las *formas de asociatividad* se observa que el principal estímulo para que los empresarios y agentes públicos se organicen y desarrollen una acción concertada ha provenido de los requerimientos de los mercados de destino. El primer desafío fue posicionar una oferta de un país exótico en un mercado altamente discriminante en sus inicios. Ello llevó a que en 1986 17 productores formaran la Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile, actualmente Asociación de la Industria del Salmón, órgano que ha cumplido un rol determinante en el perfeccionamiento de la normativa regulatoria de concesiones de bahías, en la acreditación de estándares de calidad de la producción exportable, así como en la definición de estándares de procesamiento, posteriormente adoptados por la autoridad sectorial (Servicio Nacional de Pesca) para el control de normas de calidad en las plantas.

La historia de la Asociación es interesante por cuanto no existen precedentes en Chile de este tipo de asociatividad. En forma temprana, cuando el monto de las exportaciones era de apenas unas 1.000 toneladas, los productores visualizaron la importancia de desarrollar una acción concertada. En sus primeros años la Asociación se abocó a dos líneas de acción: la estrategia comercial y el sello de calidad. Para poder defender la producción nacional en los mercados extranjeros realizó una labor de coordinación que permitió fijar precios de exportación. Si algo similar hubiera ocurrido entre los exportadores de fruta se hubieran evitado muchas crisis de sobreproducción, mala

---

<sup>14</sup> Piscicultura de IFOP en Coyhaique, XI Región.

calidad y bajos precios. Por otra parte, se establecieron estándares de calidad mínimos para los productores con la asistencia de la Fundación Chile.

El año 1994 se formó el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL) con el objetivo de desarrollar capacidades locales de innovación y transferencia tecnológica. Aunque el INTESAL ha recibido importantes apoyos públicos en la realidad opera más como institución de capacitación laboral. La escasa inversión privada en investigación y desarrollo sigue siendo un factor de vulnerabilidad de la industria frente a los grandes consorcios internacionales.

Los integrantes de la Asociación de Productores de Salmón y Trucha acordaron en el año 2002, con el fin de hacer partícipes a todos los actores de la industria salmonera, modificar los estatutos y cambiar el nombre de la entidad a Asociación de la Industria del Salmón, SalmónChile.<sup>15</sup> Este hecho grafica, por sí solo, la existencia del *cluster* ya que implica representar a toda la industria. En efecto en torno a la industria giran un número importante de empresas como las proveedoras de alimentos, servicios, mantención de redes, laboratorios que podrán a partir de ahora evaluar la posibilidad de incorporarse a la entidad gremial que durante 15 años reunió sólo a los productores. Hoy cuenta con 38 empresas asociadas.

En el período de crecimiento y bonanza para la industria la Asociación se abocó principalmente a la representación de sus asociados<sup>16</sup> en materias regulatorias como, por ejemplo, el diálogo con las autoridades acerca de posibles modificaciones a la normativa de concesiones marítimas, o bien la defensa de sus asociados, como en el caso de las acusaciones de *dumping* provenientes de la competencia en los mercados de destino.

Además de su rol de representación de sus asociados, la Asociación cumple una función central como proveedor de información comercial y es un nexo entre los empresarios y las autoridades para proponer y generar cambios administrativos que favorezcan la gestión de las empresas. Un punto que refuerza lo anterior es el acuerdo tácito al que han llegado entre sus pares y autoridades noruegas como proveedores de información acerca de la Biomasa, con el objetivo de que no se produzca una sobreproducción como la ocurrida entre los años 2001 y 2002 que trajo como consecuencia una fuerte caída en los precios. Tanto noruegos como chilenos coinciden en que la industria debe enfocarse al consumidor y no a la producción como había sido el caso anteriormente.

La Asociación cambió su rol en estos últimos años; pasó de ser una organización dedicada a estandarizar la calidad y promover el salmón chileno en el exterior a la de una entidad más proactiva, tanto en el interior como en el exterior. Ha ejercido un liderazgo al administrar el *know how* disponible y preocuparse de que la industria adopte estándares en la calidad y mejore las prácticas tanto en materia ambiental como laboral. Un ejemplo de esto último es el tratado de Acuerdo de Producción Limpia suscrito por 43 empresas relacionadas a la industria del salmón en diciembre del 2002.

En los años recién pasados la Asociación trabajó arduamente junto con el Estado, para hacer frente a las acusaciones de *dumping* ante autoridades de Estados Unidos y de la Comunidad Europea. También ha asumido la defensa de la industria en el extranjero frente a los ataques de (ONG) grupos ambientalistas y laborales. En el plano interno, la Asociación busca profundizar su rol social y en este contexto se pondrá en marcha el proyecto ‘Casa Salmón’ como un punto de encuentro entre la comunidad y la industria.

Pasada la crisis de los mercados asiáticos de fines de los años noventa, se ha visto un aumento de las envíos hacia Europa: entre el año 2000 y el año 2001 las exportaciones crecieron en un 93% de volumen (casi 22 mil ton.) generando divisas por casi 77 millones de dólares. Los principales destinos fueron Alemania, Dinamarca, Reino Unido, Holanda, Italia, España y Bélgica.

<sup>15</sup> De aquí en adelante también nos referiremos a ella como “Asociación”.

<sup>16</sup> La Asociación de la Industria del Salmón A.G cuenta con 40 empresas afiliadas en la actualidad.

Sin embargo, en junio del año 2002 productores de Escocia e Irlanda presentaron una acusación a Chile por *dumping* ante la Comisión Europea, la cual acogió la demanda en julio de ese mismo año, comenzando así la investigación a cuatro empresas chilenas. Dicha acusación se interpretó como una reacción defensiva de productores europeos ante la firma del Acuerdo de Libre Comercio entre la Unión Europea y Chile que podría haber otorgado ciertos privilegios a los productores chilenos. También se dijo que los afectados no serían tanto Escocia e Irlanda sino los Noruegos país que ve con temor el rápido aumento de la producción chilena ante el estancamiento de la propia.

La Asociación de productores, conjuntamente con el Gobierno, realizó múltiples gestiones frente a las autoridades europeas, para demostrar que la acusación era improcedente, ya que se estarían comparando costos de productos diferentes, lo cual no es permitido por la Organización Mundial del Comercio. Chile exporta a Europa sólo productos congelados, a diferencia de su competencia noruega, escocesa e irlandesa que comercializan el producto fresco. El 90% del consumo del mercado europeo es fresco, el 10% restante corresponde a congelado y dentro de este porcentaje Chile sólo contribuye con la mitad. En definitiva, Chile no compite directamente, porque el producto fresco no es similar al congelado y la distancia y el costo del flete hacen imposible a nuestro país competir en el segmento del fresco.

Ambas acusaciones, norteamericana y europea se resolvieron favorablemente para las empresas chilenas durante el año 2003. Esto dejó en buen pie a la salmonicultura chilena pues refuerza la imagen de que en Chile se produce de acuerdo a las normas internacionales de comercio.

### **3. Apoyos públicos: regulación y subsidio al desarrollo tecnológico**

La existencia de una institucionalidad de apoyo fue decisiva para el crecimiento masivo de la salmonicultura en la medida en que contribuyó a la organización del mercado: concesiones, manejo sanitario y comercialización. Como bien lo ha señalado la corriente institucionalista (North) los mercados no surgen espontáneamente sino que requieren de regulaciones y apoyos públicos. Ya se ha mencionado el rol que cumplieron la CORFO y la Fundación Chile en facilitar la introducción del cultivo industrial de las especies salmonídeas. El rol de las instituciones públicas fue cambiando según las necesidades de la industria y según el tipo de agentes llamados a intervenir. Si en los años iniciales lo importante era determinar los sitios mas aptos para el cultivo y establecer las condiciones de manejo sanitario en los últimos años lo que se espera de la autoridad pública es que defienda la producción nacional en el mercado global.

Es posible distinguir tres tipos de articulación institucional público-privada al interior del *cluster* salmonero de la X Región, según sus propósitos y el tipo de agentes que intervienen. Estas son: i) articulación con instituciones reguladoras; ii) articulación con instituciones de promoción y desarrollo tecnológico; y iii) articulación con instituciones de formación y capacitación de recursos humanos.

#### **Instituciones reguladoras**

La función reguladora cumple un papel clave para la expansión productiva de la salmonicultura. Esta situación fue comprendida en los inicios de la expansión productiva con fines comerciales a principios de los años ochenta, tanto por actores públicos como privados. De hecho, el marco jurídico administrativo no constituyó, en un principio, obstáculo para la rápida masificación de la actividad, mediante la adjudicación de concesiones marítimas litorales, por parte de la autoridad pública, en este caso la Dirección General de Territorio Marítimo (DIRECTEMAR) representada territorialmente por las Gobernaciones Marítimas.

En torno a la salmonicultura y la industria procesadora del salmón se reconocen relaciones predominantes de cooperación con las instituciones en materias de regulación, como lo ejemplifican el establecimiento de una distancia mínima entre concesiones litorales para cultivos y el establecimiento de estándares de procesamiento, gestionados directamente por la Asociación de Productores de Salmón ante la DIRECTEMAR y el Servicio Nacional de Pesca, respectivamente. Las instituciones reguladoras más importantes para el cluster son, además de la DIRECTEMAR y SERNAPESCA, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y la Comisión de Borde Costero dependiente del Gobierno Regional de la Región de Los Lagos.

Las principales tareas de SERNAPESCA son el registro de los volúmenes cosechados y procesados, así como el control sanitario de los insumos, productos, instalaciones de cultivo y plantas procesadoras (ovas, alimentos, cosecha, embarques).

La función de la CONAMA que atañe directamente a la actividad salmonera es la aprobación de los estudios de impacto ambiental asociados a la instalación o expansión de pisciculturas, planteles de cultivo y plantas de procesamiento, así como de instalaciones de producción de insumos para esta industria.

Finalmente, la comisión de borde costero dependiente del gobierno regional, tiene a su cargo la labor de zonificación de usos del borde costero, encaminada a lograr un ordenamiento territorial en materia de asentamientos poblacionales, operaciones industriales, recreacionales, turísticas, pesqueras y acuícolas, de manera que estas actividades pueden desarrollarse armónicamente y los conflictos de uso puedan minimizarse. El año 1994, el gobierno promulgó un decreto (N° 604) que mejoró las concesiones litorales y licencias para la acuicultura. Antes de esa fecha, por falta de regulación, había aumentado la solicitud especulativa de autorizaciones hechas por personas muchas veces ajenas al negocio.

Otras intervenciones públicas que tuvieron efectos positivos en la industria fueron: i) la introducción de restricciones a la importación de ovas el año 2000 que tuvo efectos inmediatos en aumentar el rendimiento y disminuir las enfermedades y ii) la entrada en vigencia, el año 2002, de los Reglamentos Sanitario y Ambiental para la Acuicultura que introducen por una parte medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas y por otra parte, controles obligatorios para mantener la calidad ambiental de las aguas y iii) el acuerdo de producción limpia que contempla un conjunto de 40 acciones concretas para plantas de procesamiento de salmónes, centros de cultivo, reciclaje y manejo de residuos, con plazo de dos años para establecerlas.

En general, la interacción con las entidades regulatorias no es percibida como un problema crítico en la actualidad, aunque sí se considera una amenaza a la evolución futura de la salmonicultura, la ausencia de una iniciativa pública nítida de modernización de la gestión pública de las concesiones litorales. La industria ha desarrollado capacidad de iniciativa y altos niveles de autorregulación. En menor medida se cuestiona a SERNAPESCA y la CONAMA por excesiva burocracia y lenta tramitación. Se percibe la sensación que se ha perdido la vigorosa actitud de colaboración entre autoridades y empresas que caracterizó los primeros años de la industria.

### **Instituciones de promoción, fomento y desarrollo tecnológico**

En comparación con otras industrias, el surgimiento del *cluster* salmonero y su posterior evolución muestran permanentes signos de presencia de instituciones de promoción, fomento y desarrollo tecnológico de la actividad. Respecto de la magnitud, pertinencia y real impacto de esta interacción, las opiniones están relativamente divididas entre los empresarios del *cluster*. Sin embargo, la interacción de la industria con estas instituciones es innegable lo que se refleja en el significativo número de empresas del cluster que ha participado en proyectos con apoyo de algunas de estas instituciones, al punto que estos apoyos fueron cuestionados por productores

norteamericanos al fundamentar su acusación de *dumping* en contra de los exportadores chilenos, en 1997

En este ámbito es necesario distinguir entre instituciones que destinan recursos a proyectos de promoción, desarrollo tecnológico e investigación y desarrollo en la industria, y aquellas que ejecutan dichos proyectos, generalmente en estrecha colaboración con empresas. En la primera categoría debe mencionarse a la Subsecretaría de Pesca, la Corporación de Fomento (CORFO), PROCHILE y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y el Gobierno Regional. La mayoría de estas entidades públicas financian proyectos a través de fondos concursables de alcance multisectorial (excepto lógicamente en el caso del Fondo de Investigación Pesquera administrado por la Subsecretaría de Pesca). En la segunda categoría se encuentra en el sector público, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y las universidades estatales. Del lado público-privado y privado puede mencionarse a la Fundación Chile, el Instituto Tecnológico del Salmón de la Asociación de la Industria del Salmón A.G. (INTESAL), el Instituto de Investigaciones Pesqueras de la VIII Región (IIP) y las universidades privadas. De estas instituciones, tienen sedes y staff en la X Región el IFOP, la Fundación Chile, el INTESAL y las Universidades Austral y de Los Lagos. El cuadro 7 indica las características y montos estimados de recursos públicos y privados movilizados por los diferentes fondos concursables hacia el sector.

Cuadro 3

## FONDOS CONCURSABLES DE APOYO AL CLUSTER DEL SALMÓN

Fondo	Propósito	Entidades ejecutoras	Participación empresas	Número de proyectos / año en acuicultura (1997-1999)	Valor inversión pública más privada / año
FIP (SUBPESCA)	Investigación con fines reguladores.	IFOP, Fundación Chile, IIP, universidades	No participan	6	200
FONDEF (CONYKIT)	Apoya I+D, cooperación univ.-empresa	Universidades, IFOP y Empresas	Participan en consorcio con instituciones de I+D	20 a 22	3.200
FDI (CORFO)	Apoya I+D precompetitiva	IFOP, IIP, Fund. Chile, Intesal.	Participan en consorcios de ejecución.	9 a 12	3.000
FONTEC (CORFO)	Apoya innovación y TT en las empresas	Empresas, Intesal, IIP, Fund. Chile	Desarrollan los proyectos	10 a 12	800
FNDR (Gov.Regional)	Proyectos de infraestructura básica.	Municipios, IFOP, SERNAPESCA.	No participan	---	---

Fuente: Aqunoticias, Fundación Chile, 2000.

Los fondos concursables movilizan anualmente un monto cercano a los 10 millones de dólares, a través de proyectos orientados a la acuicultura en el país. De esta cifra, alrededor de 7,5 millones de dólares corresponden a aportes públicos, y los 2,5 millones de dólares restantes, a aportes de las empresas privadas. De estos recursos, poco más de un tercio corresponde a proyectos especializados en ámbitos de interés del *cluster* salmonero de la X Región.

A objeto de ilustrar el alcance de los proyectos, el siguiente listado ejemplifica el aprovechamiento de estos Fondos por parte de la industria del salmón.

Cuadro 4

## PROYECTOS DE DESARROLLO DEL CLUSTER DEL SALMÓN CON APOYO PÚBLICO

Fondo / proyecto	Entidad ejecutora / empresas participantes	Impacto esperado / relevancia
------------------	--	-------------------------------



FIP: Reestudio límites zoogeográficos entre latitudes 41°50' y 48°49' S.	IFOP y Gobernación Marítima. 10a. Región.	Información para regular concesiones y normar usos del borde costero.
FONDEF: Malformaciones mandibulares en salmón del Atlántico.	Universidad de Chile y EWOS Chile. 10a. Región.	Determinación causales, prevención a futuro. Reducción pérdidas, mejor precio.
FONDEF: Manejo remoto para limpiar fondos marinos de centros acuícolas.	Universidad de Concepción. VIII Región.	Mejoramiento oxigenación y renovación de aguas, aumento productividad. Desarrollo tecnológico nacional.
FDI: Desarrollo de vacunas para patologías del Salmón en la X Región.	Intesal y empresas de cultivo. X Región.	Reducción de riesgo de pérdidas. Disminución vulnerabilidad de la industria. Desarrollo biotecnológico en la Región.
FDI: Valor agregado en productos de acuicultura.	Fundación Chile y empresas. IV y X Región.	Aumento valor agregado, competitividad industria.
FONTEC: Centro de Desarrollo de Tecnologías de Alimentación para Salmones y Truchas (CETECSAL).	Empresa Salmofood S.A. X Región.	Incremento capacidad tecnológica de industria nacional de alimentos para salmones. Incremento competitividad.
FONTEC: Diseño y Prueba Prototipo de Silo Flotante para Alimentación de Salmonídeos.	Empresa Simar Ltda. X Región	Innovación Tecnológica en cadena de valor. Posible reducción de costos de cultivo.
FONTEC: Desarrollo de Servicio integral de Diagnóstico Viral de Alta Tecnología.	Laboratorio Diagnóstico GAM. R. Metropolitana.	Adaptación e integración tecnológica. Disminución de riesgo de pérdidas por patologías.
FONTEC: Misión Tecnológica: Evaluación de Riesgos y Prevención de Introducción de Enfermedades debido a Importación de Ovas.	Intesal, varias empresas. X Región.	Misión de estudio y transferencia de conocimientos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Aqunoticias y la CORFO.

Tal vez una de las singularidades de esta industria de rápida expansión exportadora sea su débil vínculo con ProChile, la entidad pública chilena encargada de la promoción de exportaciones. Se reconoce que no tendría sentido iniciar una campaña pues Chile es poco conocido por lo que habría que trabajar en posicionarlo como tal.

Las empresas argumentan que los aportes que ProChile puede entregar son tan modestos, que en general prescinden de su apoyo. Los productores organizados en la Asociación han financiado campañas genéricas como la desarrollada en Estados Unidos en conjunto con productores canadienses. A nivel de empresas procesadoras de productos de nicho, como los ahumados, han existido contactos, pero se reconoce que éstos son esporádicos. Sin embargo, ProChile mantiene constantemente el salmón como uno de los productos emblemáticos de las campañas de imagen país que periódicamente financia en diferentes mercados externos, con un presupuesto aproximado anual de un millón de dólares.

Finalmente, cabe destacar el rol pionero de dos entidades de interés público: IFOP en la piscicultura y producción de ovas, y Fundación Chile en la salmonicultura de la Región. En la actualidad esta Fundación (de origen público-privado) posee una estación experimental de Quillaipe, para el desarrollo de servicios de laboratorio e ictiopatológicos, y la unidad Aquagestión de servicios integrados a la industria salmonicultura.

### Instituciones de Capacitación y Formación de Recursos Humanos

Si bien la mano de obra local ya estaba familiarizada con la actividad pesquera el aumento de la escala de producción ha aumentado el flujo migratorio de trabajadores de otras regiones. Por otra parte, la creciente división del trabajo al interior de las faenas en la cadena de valor, ha estimulado una permanente especialización técnica y profesional. Por ello, el personal ocupado en las fases de piscicultura, engorda, cosecha y procesos ha visto aumentar sostenidamente sus niveles promedio

de calificación, producto de la experiencia acumulada y del entrenamiento recibido. Ello se refleja, según lo planteado en la mayoría de las empresas visitadas, en la evolución de la productividad del trabajo al interior de esta industria. También ha sido confirmado en los resultados de una encuesta realizada por la Universidad Austral de Chile, los que arrojan que el 67% de los funcionarios que operan en los centros de cultivo poseen título profesional y el resto sólo experiencia en el rubro. De los profesionales que se desempeñan como jefes de área o producción el 38% de ellos son ingenieros, el 31% son técnicos y el 14% son médicos veterinarios, mientras una fracción similar a esta última declaró no poseer título profesional.

Las empresas del *cluster* utilizan regularmente la franquicia tributaria existente en Chile para contratar servicios de capacitación.<sup>17</sup> La X región ocupa el tercer lugar entre las regiones con mayor crecimiento en capacitación laboral (38%) durante el año 2001. Aparte de la capacitación a los operarios de planta y centros se suman los programas de recuperación escolar que empresas del *cluster* han llevado a cabo con éxito.

En los últimos años el INTESAL se ha constituido en un oferente importante de capacitación a las empresas de la Región; durante el año 2002 esta Institución capacitó a 2.060 trabajadores cifra superior en un 18% respecto al año 2001.

Por su parte, algunas Universidades vienen conformando, desde inicios de los años noventa, una oferta de formación de profesionales con perfil especializado (bioquímicos, ictiopatólogos, técnicos acuícolas, administradores con mención en acuicultura, etc.). En este sentido, cabe destacar en la Región a las Universidades Austral en Valdivia, y Los Lagos en Osorno y Puerto Montt, y fuera de ella a la Universidad Católica de Valparaíso en la V Región, y a la Universidad Andrés Bello en la Región Metropolitana. Se reconoce que los nuevos profesionales, a diferencia de la generación “pionera”, provienen de las universidades e institutos profesionales de la Región.

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra calificada, la opinión es que se trata de un recurso relativamente escaso, debido a características socio-culturales de la población local, que normalmente cuenta con medios básicos para la auto-subsistencia con jornadas menos intensivas que las que requiere esta industria. Algunas empresas han dado facilidades para la alfabetización y nivelación de estudios con el objeto de elevar el nivel de competencias básicas. Pero a la hora de contratar nueva mano de obra, las empresas prefieren a jóvenes egresados de liceos politécnicos locales, que posteriormente reciben entrenamiento y capacitación durante su vida laboral.

---

<sup>17</sup> La franquicia tributaria es administrada por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (Sence), entidad dependiente del Ministerio del Trabajo, que acredita y supervisa la operación de brokers privados (OTICs) quienes a su vez articulan la oferta de capacitación (entidades privadas), y la demanda de las empresas.

## **IV. El proceso productivo del salmón y su cadena de valor**

---

El cultivo marino es una forma intermedia entre la pesquería y la industria manufacturera. Los centros de cultivo se ubican en zonas costeras o cercanas a la costa lo que hace posible un control de los peces, su alimentación artificial y el manejo de su ciclo de vida. Ya no hay que salir detrás de los cardúmenes, ni depender de fenómenos climáticos. Pero la acuicultura impone a su vez condiciones de espacio, calidad de las aguas, temperatura y luz que definen todo un conjunto de condiciones sistémicas cuya menor alteración puede afectar el resultado. Es por ello, que se puede decir, contrariamente a lo que se piensa, que el proceso productivo del salmón es intensivo en conocimiento e innovación tecnológica.

La producción de una especie animal en cautiverio presenta altos niveles de complejidad en la medida que requiere un manejo artificial del ciclo de reproducción y de engorda. En el caso del salmón, ello resulta particularmente complejo porque su ciclo de vida es largo y se desarrolla en vastas distancias que van desde el arroyo al océano, por su alta sensibilidad frente a alteraciones medio ambientales y por su fuerte resistencia a morir. Por otra parte, la actividad industrial y la comercialización de un producto perecible imponen una lógica de proceso que obliga a un tratamiento sistémico de toda la cadena productiva. Estos factores explican el hecho que el cultivo de salmón no puede realizarse en buenas condiciones si no opera, en forma sincronizada, todo el sistema productivo.

En Chile la producción se concentra fundamentalmente en el cultivo de dos especies: Salmón del Atlántico o Salar y Salmón del

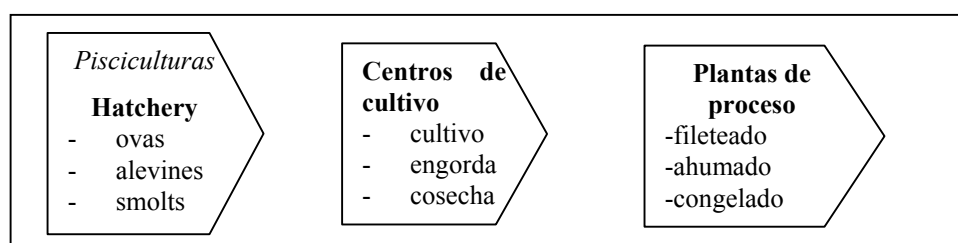
Pacífico o Coho. Esta última especie es sólo producida en Chile, posee un ciclo biológico estacional único y la producción se orienta a abastecer principalmente al mercado japonés. Por su parte, el salmón del Atlántico es una especie cuyo crecimiento no está sujeto a estacionalidades, por lo tanto, su cultivo y cosecha se desarrolla durante todo el año y, está orientado principalmente a abastecer al mercado norteamericano. La superación de la estacionalidad es un logro reciente que ha incidido en una mayor estabilidad de la mano de obra. La cadena productiva del cluster del salmón tiene un núcleo y dos actividades industriales centrales que corresponden a tres etapas fundamentales dentro del proceso productivo. Las tres etapas centrales del cluster son:

*Pisciculturas y Hatchery*: corresponde al núcleo intensivo en tecnología.

*Planteles de cultivo, engorda y cosecha*: núcleo de la producción.

*Plantas de proceso*: núcleo en que se genera el valor agregado del producto.

Gráfico 2  
FASES DE PRODUCCIÓN



Las tres etapas comprenden actividades industriales diferentes lo que supone una constante relación entre unidades y/o empresas y la consiguiente sinergia interempresarial. La piscicultura, con su actividad biotecnológica del Hatchery, produce los insumos —ovas, alevines y *smolts*— para los planteles de engorda. Estos a su vez, entregan la materia prima —truchas y salmónes cosechados— a las plantas procesadoras. En cada una de estas fases intervienen empresas proveedoras de bienes y servicios, instituciones de apoyo y una logística específica para el transporte terrestre y marítimo.

Por otra parte, cada una de estas actividades tiene un impacto económico y social en la comunidad, y genera consecuencias medioambientales. Se trata de unidades interdependientes que requieren de normas, políticas y apoyos públicos particulares. Para una profunda comprensión de lo que es este sistema industrial, se analiza a continuación cada una de las etapas del proceso productivo en detalle, describiendo el ciclo productivo, insumos y tipo de proveedores. La descripción del sistema de valor completo del cluster tomará como eje de análisis a estos tres planteles industriales y, para cada uno, se identificarán y caracterizarán proveedores de bienes y servicios (tanto de primera como segunda línea) vinculados a las cadenas de producción.

## 1. El *hatchery* y las pisciculturas de agua dulce

### *Proceso productivo*

En ambiente natural, el salmón es un pez que tiene ciclos fisiológicos anuales —relacionados con el fotoperíodo ambiental— que les permite crecer en agua salada y reproducirse en agua dulce. Luego de su primer invierno en el mar, se inicia una secuencia hormonal con una consecuente maduración gonádica. Tras esta maduración, comienza un período activo de crecimiento (julio-diciembre) que los impulsa a migrar hacia el agua dulce remontando a los ríos de su origen. Una vez que encuentran un lugar tranquilo y sin corrientes, se da inicio al desove de las hembras, la expulsión de gametos en los machos y, finalmente, la fecundación.

La acuicultura intenta imitar las condiciones y el proceso desarrollado por el salmón salvaje, eso sí, lo hace sólo con aquellos ejemplares de mejor calidad, es decir, a partir de las mejores ovas se escogen los salmones reproductores para los futuros cultivos. Los reproductores son cultivados en planteles especiales, con cuidados particulares y sometidos a procesos de selección rigurosos. Una vez que los reproductores han iniciado su maduración gonádica, son trasladados en camiones con estanques y oxígeno desde los planteles de engorda hacia las pisciculturas de agua dulce y, luego, se esperan los seis meses necesarios para que ocurra la ovulación. A los machos, el día anterior al desove de las hembras, se le extraen artificialmente los gametos y se almacenan hasta el momento de la fertilización artificial. Una hembra produce 1.000 ovas por cada Kg, por lo tanto, una hembra de Coho de 5 a 6 Kg produce 5.000 ovas, una de Salar que pesa entre 7 y 8 Kg produce 8.000 ovas y una trucha, entre 8.000 y 9.000. Una vez finalizado el desove, las hembras mueren y se realiza un estudio completo del perfil bioquímico para elaborar un historial de las ovas recién extraídas. La idea es siempre recolectar la información necesaria para identificar tempranamente quienes serán los reproductores del próximo desove.

Una vez que las ovas han sido fecundadas pasan cerca de 30 días hasta que comienzan las primeras etapas visibles en el desarrollo de los alevines: primero, se forma la ova ojo, luego, viene la eclosión y, finalmente, nacen los alevines que serán transportados al borde ribereño de los lagos para iniciar su cultivo. Estos alevines se transforman en *smolts* que permanecen en el cultivo hasta que adquieren un peso entre 55 y 80 grs aproximadamente. A título indicativo, aquellos *smolts* que nacieron a partir de los desoves ocurridos en abril o mayo, están en condiciones de ingresar al mar en el mes de noviembre.

Es de notar el rápido crecimiento que tuvo la industria del *hachtery* en Chile. Existen esfuerzos colectivos y relaciones entre empresas de la misma actividad y con aquellas proveedoras para sacar adelante problemas y desarrollar nuevos proyectos. Sin embargo, aún el nivel de investigación y desarrollo de la industria nacional en lo referido a manejo biotecnológico e ictiopatólogico es insuficiente. Los beneficios del autoabastecimiento en el caso chileno estarían dados por una menor vulnerabilidad respecto de patologías externas; mayor capacidad de manejo de variedades y de selección de las más adecuadas a las condiciones locales.<sup>18</sup>

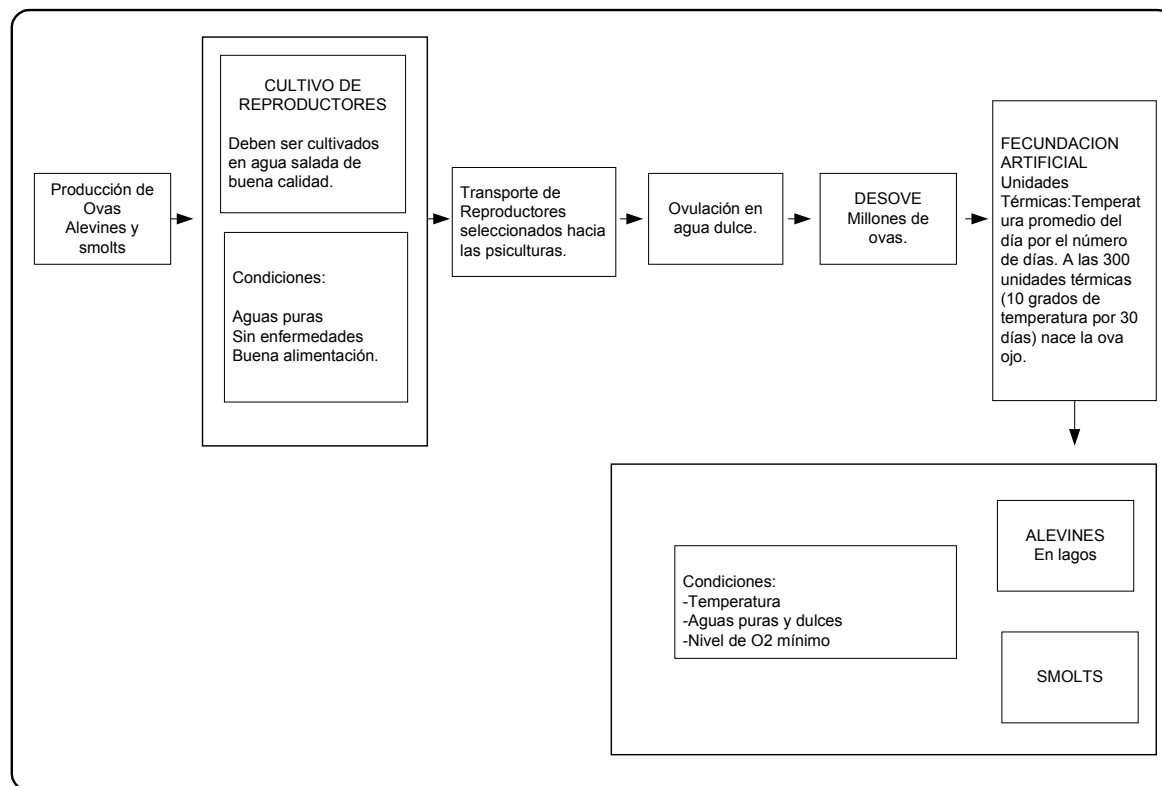
Entre las debilidades hay que mencionar el impacto en el medio ambiente e infraestructura en áreas de expansión. Las aguas interiores de ríos y lagos poseen una capacidad de renovación muy inferior a las aguas marinas. Ello hace prever crecientes problemas de saturación de las aguas en la Región si no existe una fuerte conciencia medioambiental de los empresarios. Las principales formas de contaminación son, por una parte, el alimento que cae al fondo del lago y, por otra, los medicamentos suministrados a los peces que, en subsistemas cerrados, generan resistencias a las bacterias ambientales alterando los ecosistemas naturales. Dado que es difícil que las pisciculturas se autorregulen, y teniendo en cuenta las actuales carencias y debilidades de rol fiscalizador público a nivel regional este problema puede afectar seriamente a la industria a mediano plazo. Las empresas al solicitar concesiones deben presentar un estudio de impacto ambiental, sin embargo, una vez que la concesión ha sido asignada las fiscalizaciones medioambientales son prácticamente inexistentes.

Los requerimientos de aguas interiores puras y cristalinas obligan a quienes se dedican a la producción de ovas a localizar sus pisciculturas en lugares alejados y poco poblados que carecen de infraestructura básica adecuada (caminos, energía eléctrica, teléfono, etc.) y, donde la escasa mano de obra, preferentemente de origen campesino, posee muy baja calificación. Los intentos por incorporar tecnologías muchas veces se han visto coartados ya que el capital humano disponible no sabe manejar las maquinarias. Esta situación se agudiza por el hecho de que gran parte de la tecnología disponible es importada, que incluso en muchos casos carece de servicio técnico post-venta en Chile. La falta de producción local de tecnología es una debilidad mayor que afecta a todas las etapas del proceso.

**Gráfico 3**

<sup>18</sup> Ver opiniones de D. Albarrán, *Aquanoticias* n° 53, p. 53.

**CICLO DE AGUA DULCE**



Fuente: Sobre la base de elaboración propia.

Para tener una idea de la magnitud del ciclo reproductivo se estima que un plantel de cultivo con 30.000 *smolts*, unos 3.000 reproductores puede producir unos 30 millones de ovas que darán origen, luego de fecundadas a unos 9 millones de *smolts*.

Si bien al inicio la piscicultura era una actividad autónoma, en la actualidad la mayoría de las grandes empresas posee sus propias pisciculturas, ya sea por adquisición de empresas o por creación propia (véase el cuadro 3).

**Configuración del sistema de proveedores**

Los principales proveedores que intervienen en la fase de agua dulce son:

Proveedores de bienes	Proveedores de servicios
Alimentos <sup>19</sup> Estanques Balsas jaulas Redes Proveedores de ovas (nacionales e importadas) Otros: yodo Maquinarias importadas: Alimentadores eléctricos    Computadores Sistemas de oxígeno Máquinas contadoras de ovas y alevines	Transporte marítimo y terrestre (camiones tractores y barcas) Mantenimiento de jaulas Mantenimiento y lavado de redes Servicios veterinarios (vacunas)

<sup>19</sup> Las especificaciones de los proveedores de alimentos, balsas jaulas, redes y sus respectivos servicios de mantenimiento se detallan en la fase II acerca de los centros de cultivos

### **Proveedores de ovas**

En sus primeros años la industria del salmón importaba casi la totalidad de su materia prima lo que entrenaba la introducción de enfermedades y el consiguiente uso de antibióticos. En la actualidad la industria es prácticamente autosuficiente en la producción nacional de ovas.

Este avance tiene su origen, entre otras razones, a que la Subsecretaría de Pesca prohibió, en diciembre del año 2000, importar ovas desde países que hayan declarado la presencia de brotes de Anemia Infecciosa (ISA) y exigió un estudio sanitario para países libres de ISA. Esto forzó a la industria a desarrollar las tecnologías necesarias para producir ovas nacionales. En octubre del 2001 la misma Subsecretaría obtuvo una agilización de los trámites para la importación de ovas de salmónidos, de modo que ya no es necesario el trámite para especies de primera importación. La disminución en la importación de ovas es significativa; en el año 2000 ingresaron al país 113.123.600 ovas y en el año 2001 tan sólo 33.696.800. en la actualidad, del total de las ovas utilizadas en Chile, alrededor de un 80% son nacionales. El resto es importado desde otros países. La especie más relevante es la del Atlántico representando casi un 60% de las importaciones.

La importación se ha venido efectuando principalmente en períodos que en Chile no hay disponibilidad (entre octubre y marzo). Sin embargo, gracias al manejo de las técnicas de termo-período y foto-período, en la actualidad, la industria puede contar con ovas nacionales a lo largo de todo el año. Otro avance en este aspecto es el uso de ovas enfriadas, donde las primeras experiencias masivas provienen del año 2000 por lo que en la cosecha 2003 se podrá hacer una evaluación.

Los productores nacionales han comenzado a invertir en infraestructura y en la incorporación de nuevas tecnologías en el desarrollo de ovas, lográndose un trabajo competitivo. Prueba de ello es que, por ejemplo las ovas nacionales de salmón coho han demostrado un mayor rendimiento que las importadas, haciendo que los productores nacionales bajen sus precios y sean más competitivos.

## **2. Los centros de cultivo**

### **Proceso productivo**

Una vez que los *smolts* de los centros de agua dulce adquieren un peso de entre 55 y 80 grs., son transportados en camiones estanque hasta las costas donde se ubican los centros de mar. Luego, por medio de barcasas con estanques propios, o bien, barcasas transbordadoras, los peces son llevados hasta los centros de cultivo. Ahí son depositados en balsas jaulas para comenzar su proceso de crecimiento y engorda. El ciclo de agua salada de los peces dura entre 10 y 13 meses dependiendo de la especie. Luego viene la fase de cosecha, faena que ha experimentado cambios gracias a la introducción de los *wellboats*.<sup>20</sup>

Un centro que produce unas 3.000 toneladas ocupa en total unas 14-15 personas, aunque en la producción propiamente tal pueden haber sólo 6 ó 7 personas, el resto es personal de seguridad requerido para evitar robos (dos por turno, tal como lo exige la legislación laboral).<sup>21</sup>

El avance en los controles automatizados ha permitido una importante reducción de la mano de obra y de los tiempos. Hasta hace un par de años se trabajaba con balsas de 20 x 20 metros, el monitoreo tomaba unos 15 minutos por jaula y había que homologar los peces según el peso antes de enviarlos a las plantas. Con los sistemas automatizados de alimentación un operador requiere apenas 5 minutos para verificar los paneles de control, las jaulas son de mayor magnitud (30 x 30 y existen ensayos de 40 x 40 mts). Las empresas que han logrado implementar tecnologías de control del alimento pueden llegar a reducir a seis este número, hasta 3 a 4 personas, si posee sistemas

<sup>20</sup> Estos son barcos provistos de estanques especiales, que funcionan como viveros flotantes y barcos de transporte de peces vivos.

<sup>21</sup> En países como Noruega donde no existe este problema el número de personas es mucho menor.

totalmente automatizados operados por cámaras y sensores (sólo el 11% de los centros) encargadas de alimentar, clasificar y revisar el estado de los peces.

Por otra parte a raíz de las mejoras en agua dulce el pescado es más parejo, por lo que se puede cosechar tal como se siembra sin necesidad de homologarlo. Gracias a la mejor calidad de las ovas, ya no se calibra por peso o talla como en el pasado, puesto que la dispersión es menor y el crecimiento de los peces es más parejo. Se han eliminado procesos que no agregaban valor y requerían mucha mano de obra.

El proceso productivo puede ser manejado en forma planificada ya que ha disminuido la estacionalidad de la producción y de la cosecha. Gracias a mecanismos de triploidización por presión se generan ovas todo el año, se producen peces todo hembra lo que permite sembrar ejemplares todo el año. Esto todavía no se aplica al Coho por razones más bien de mercado.

Al terminarse la estacionalidad del ciclo de producción también ha caído la rotación de la mano de obra. Las empresas están ahora invirtiendo en capacitar a una mano de obra más calificada que opera en instalaciones que mueven cifras elevadas de inversión (unos 4 a 6 millones de dólares).

Las labores de mantenimiento del centro, atención veterinaria, entre otros, son realizadas por el personal de los centros, o bien, subcontratadas a terceros. Entre las empresas se observa una tendencia cada vez mayor a subcontratar estas labores, dada la proliferación de empresas dedicadas a ello y el interés de las salmoneras por centrar su esfuerzo casi exclusivamente en los centros.

Una fortaleza de las empresas que operan en esta fase en la Región es la red de relaciones de coordinación y colaboración que lograron establecer distintas empresas salmoneras entre sí. Muchas de las soluciones a problemas que afectan a la industria han surgido de la cooperación interempresarial. Por ejemplo, el esfuerzo del sector por autorregularse en términos de la calidad de la producción, la defensa jurídica contra la acusación de *dumping*, el manejo de enfermedades entre empresas vecinas, etc., son hitos que han ido caracterizando la relación entre las empresas. La evolución de la productividad de los centros de cultivo se ha reflejado en el mejoramiento del factor de conversión de los alimentos, que resulta clave en la competitividad del proceso, dada la fuerte incidencia de los alimentos en la estructura de costos de producción. La sustitución de mano de obra por mecanización ha venido a compensar la baja productividad laboral y la tendencia es a darle mayor estabilidad a la fuerza de trabajo.

Entre las debilidades hay que mencionar que aún falta mayor incorporación de tecnologías para que los centros sean más productivos. Respecto a la mano de obra, en Chile cada centro es manejado por cerca del doble de trabajadores que en los centros noruegos altamente tecnificados. La productividad de la mano de obra de noruega como promedio entre los años 1999 y 2002 sigue siendo casi el triple de la productividad de Chile (11.6% v/s 4.97%).<sup>22</sup> Mientras el empleo en la pesca y acuicultura en Noruega es 16.500 personas en el año 2002, Chile presenta sólo en la industria del salmón un empleo estimado de 36.800 en el año 2001 (ver cuadro 2). Podría ser deseable como primera aproximación que Chile aumentara su productividad dada la menor rentabilidad derivada del mayor uso de mano de obra respecto al capital, sin embargo la mano de obra en la industria del salmón representa sobre el 6,8% del empleo total en Chile, mientras que en Noruega es de sólo un 0,5%. Por lo tanto es necesario evaluar cada variable y ver si en las condiciones macro del país existe capacidad de absorción de esa mano de obra ante una decisión de intensificación del capital. Por otra parte, la capacidad de adquirir tecnologías por parte de las empresas, también está dado por el mayor tamaño y capacidad de endeudamiento y/o inversión de las empresas (probablemente en mayor medida por las transnacionales) y por el sistema financiero

---

<sup>22</sup> Cálculo efectuado como la diferencia entre la producción total de los respectivos países y la mano de obra total en el caso de Chile (directa e indirecta) y como el total de empleo en la pesca y acuicultura en noruega como variable de aproximación (datos obtenidos de <http://www.ssb.no/english/yearbook/tab/>)

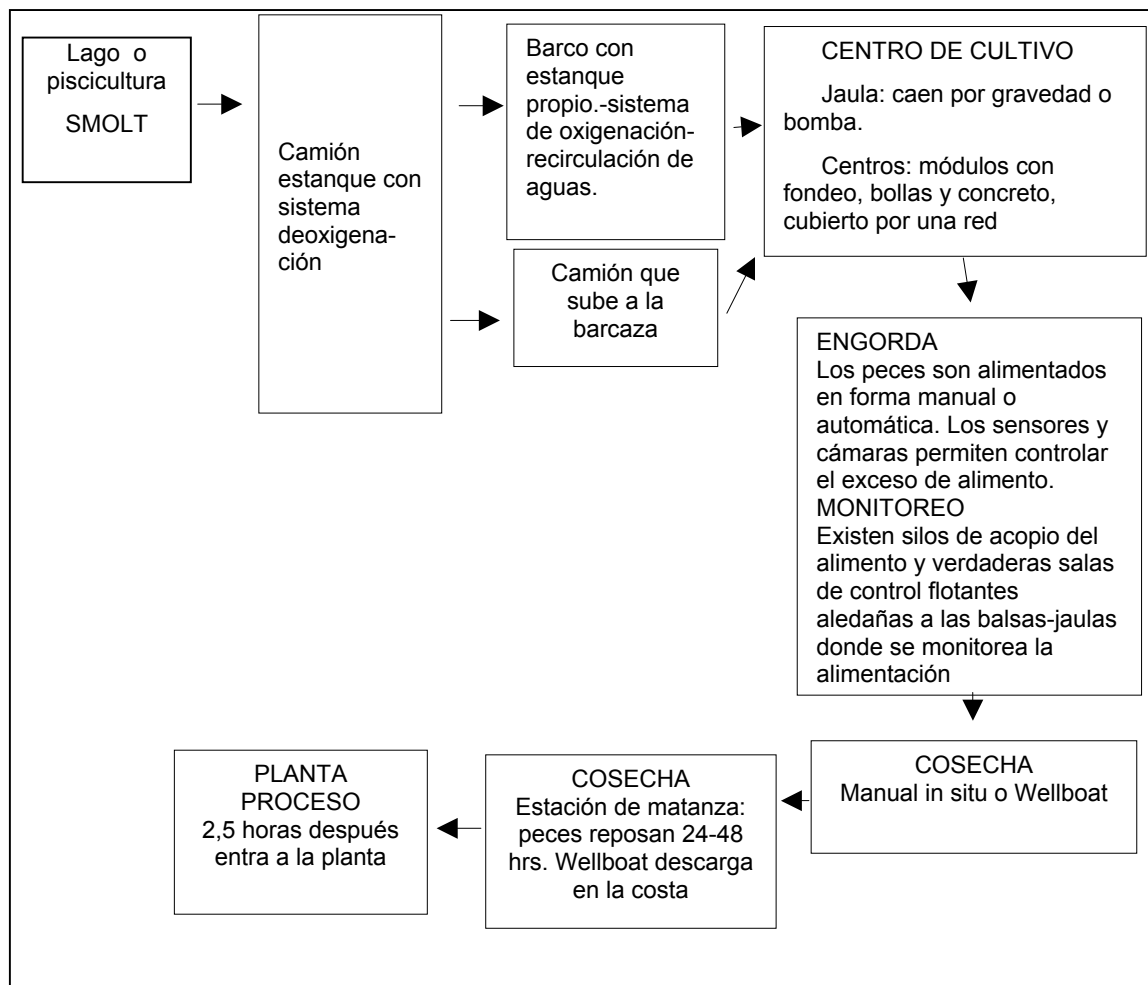


disponible. Esto ocasionaría una dinámica que dejaría rezagada cada vez más a las empresas más pequeñas, como ya ha sucedido, las cuales serían integradas a las que permanezcan en la industria. El escenario anteriormente descrito es el más probable, sin embargo ello configura un proceso que irá determinando endógenamente las necesidades que son más eficientes de cubrir en cada momento. Por lo tanto, si bien es cierto que el aumento de la productividad puede resultar deseable, la eficiencia en como se lleve a cabo también es importante, no teniendo que amenazar por ello la competitividad de la industria nacional.

Otro problema es el manejo de enfermedades, dada la oferta insuficiente de vacunas existentes en Chile muchas enfermedades aún deben ser tratadas con medicamentos y antibióticos. Esto complica el desafío generado por Noruega con la producción de un tipo de salmón “ecológico” libre de adición artificial de hormonas, antibióticos, medicamentos, etc. orientado al mercado europeo y segmentos de mercado americano.

El déficit de fiscalización en los centros, la concentración de alimentos y residuos en el fondo marino, el lavado clandestino de redes en ríos y en plantas sin tratamiento de riles, son factores que deben ser controlados por entidades especializadas cuyo accionar es incipiente o bien concebir mecanismos de control cruzado entre las empresas.

## FLUJO DE PRODUCCIÓN Y FASE DE ENGORDA

***Incidencia del alimento en la productividad***

La alimentación incide fuertemente en los costos directos del cultivo, ya que corresponde aproximadamente al 45% de los mismos. Por esto ha habido un constante desarrollo para lograr mejores tasas de conversión o cantidad de alimento que se requiere por kilo de peso del pez. Para el caso del salmón, éste comenzó siendo 1,8; actualmente el factor de conversión varía entre 1,2 y 1,35 kilo de alimento por kilo de pescado (Noruega se sitúa entre 1,1 y 1,2).<sup>23</sup> Además se está innovando en la composición del alimento de manera de utilizar aceite vegetal en lugar de aceite de pescado.

Los sistemas de alimentación se dividen en automáticos, semiautomáticos y manuales. En forma complementaria existen unas estructuras flotantes que sirven para almacenar el alimento, alojar al personal y desplazar los centros. La alimentación moviliza tres sistemas:

a) *sistema logístico*: incluye el transporte del alimento desde el centro hasta las jaulas y los peces. Los llamados *blowers* mueven el alimento desde la bodega hasta las jaulas a través de mangueras. Existen varias empresas que ofrecen estos equipamientos: las noruegas Feeding Systems, Storvik, Akvsmart y Arena, las alemanas AGK Tecnología Chile y Huber, y las proveedoras chilenas Simar y Aquastar. La incorporación de empresas nacionales ha significado una reducción en el valor de los equipos.

<sup>23</sup> Para una mejor comprensión se detallan los factores de conversión de productos como el pollo y el cerdo: 2,5 Kg de alimentos produce 1 Kg de pollo y 4,5 Kg de alimento producen 1 Kg de cerdo.

b) *sistema de sensores*: estos permiten tener un mejor retorno acerca del nivel de alimentación de los peces. Existen sensores infrarrojos, *doppler*, de corriente, de silo vacío de temperatura y recuperadores de *pellets*. El sensor es un cono, ya sea físico o virtual, que evita pérdidas de alimento y contaminación, devolviendo el alimento no consumido o regulando la cantidad de alimento al enviar una señal al equipo en el caso del cono virtual.

c) *sistema informático*: se trata de un conjunto de *softwares* que recogen la información de los eventos de alimentación y abordan en forma automatizada problemas y decisiones de tipo estratégico.

Los nuevos sistemas de alimentación han eliminado puestos de trabajo. Para alimentar a los peces existen unos silos que están conectados con mangueras a las jaulas. La alimentación la hace una persona a través de los monitores, equipos de tecnología Noruega. Alrededor de un 90% de los centros de cultivo del país cuentan con *blowers*, un 35% con sistemas semiautomáticos y sensores y un 10% está completamente automatizado en este aspecto. Con estos sistemas es posible extender los cultivos a zonas donde antes era imposible cultivar debido a la costosa operación logística y a la falta de mano de obra.

La recirculación de aguas en el cultivo de salmones permite mejorar la alimentación al mejorar el factor de conversión en un 10% a 20%, reducir la mortalidad de un 15-30%<sup>24</sup> a un 2-3%, por un manejo más estricto de la higiene y una aceleración del ciclo productivo mediante el control de la temperatura del agua.

La luz produce un efecto sobre la hipófisis de los peces, creándose una tendencia a generar mayor cantidad de la hormona del crecimiento, lo que hace que la energía que recibe el pez a través de las proteínas se destine solamente a crecer, evitando esfuerzos de maduración de los individuos. Los niveles de crecimiento pueden aumentar aproximadamente en un 20%<sup>25</sup> en el salmón del Atlántico y Trucha. En el caso del Coho, no existen todavía datos estadísticos públicos al respecto.

▪ ***Innovaciones en cosecha:***

La principal innovación en materia de cosecha son los llamados *wellboats*. Estos son barcos provistos de estanques especiales, que funcionan como viveros flotantes y barcos de transporte de peces vivos. Pueden ser de tres tipos:

- de circulación abierta, intercambian agua durante el viaje
- cerrados con un sistema de oxigenación
- cargados por un sistema de presión

La introducción de éstos ha permitido poder desarrollar la cosecha viva; los peces son trasladados vivos desde los centros de engorda y se mantienen temporalmente en los viveros flotantes adyacentes a las plantas de proceso manteniéndolos vivos pero en reposo entre 24 y 48 hrs. para reducir el ácido láctico hasta que son trasladados hasta las estaciones de matanza mediante un sistema de bombas para peces (*clamshell* hidráulico). Este proceso tiene una duración de una hora para una carga de 15 mil unidades y se requieren sólo tres operarios. En cambio la cosecha tradicional requiere una cuadrilla de 10 personas y tiene una duración de 18 horas. La disminución en el tiempo de carga disminuye el stress de los peces cargados y no se afecta a los que se mantienen en el resto de las balsas jaula. Con la introducción de *wellboats* se eliminan las cuadrillas de cosecha de 10 a 14 personas por centro y la consiguiente logística que esto implicaba: alojamiento del personal, comedores, baños, ropa de trabajo.

La biomasa llega viva al centro de acopio, ya que los peces son trasladados casi en igualdad de condiciones del centro de cultivo. En el centro de acopio los peces se someten a un período de

<sup>24</sup> Emilio Bouchón, gerente de Ingeniería Acuicola Inacui Ltda.. Aqunoticias Noviembre 2002, pag. 23

<sup>25</sup> Aqunoticias Mayo-Junio 2002, pag.5.

receso y luego son ingresados a través de una unidad de auto refrigeración a cero grados (*chilling tank*), con el propósito de provocar la sedación para luego dar corte manual de branquias. Posteriormente los peces entran en un segundo tanque (*bleeding tank*), donde se produce el desangrado total y los peces mueren por anemia aguda. El proceso completo se realiza bajo el sistema FIFO (*first in first out*), que asegura que el primer pez sacrificado sea el primero que se procesa.

El objetivo principal de esta tecnología, es que permite un fácil control y fiscalización de todo el procedimiento, un alto control sanitario, bajos costos operacionales, seguridad en los horarios y un desangrado óptimo, lo que finalmente redundará en una máxima frescura del filete ya que existen tiempos mínimos de espera entre matanza y planta de proceso. El proceso de cosecha mediante *wellboats* impide que la calidad se vea afectada por factores de temperatura, roce, ácido láctico y rigor mortis.

Un estudio realizado por Patagonia Travelling Service durante el 2002, en el cual se compararon distintas formas de transporte y cosecha, permitió detectar que la cosecha viva mediante *wellboat*, arroja un porcentaje mayor de “filete Premium”, las cifras bordearon el 95% mientras que para la cosecha tradicional no sobrepasó el 80%. La experiencia permitió también detectar que la tecnología implementada en la cosecha viva disminuyó los porcentajes de las principales causales de rechazo en el mercado como el *gaping*, descamado y *cracking*.

En Chile sólo entre un 18 y 20% de la cosecha se realiza mediante *wellboat*, mientras que en Noruega es el 99% (la flota chilena es de una decena de embarcaciones mientras que Noruega tiene más de 70). Según Mauricio Labra, gerente de Patagonia Salmon Travelling, existen dos razones significativas para esto; el primero tiene relación con que las naves tienen que operar en forma conjunta con centros de acopio y éstos deben desarrollarse, pero el marco legal para la operación de estos centros no está definido lo que provoca riesgo para los inversionistas. La segunda razón se relaciona con la internalización en cada empresa de los beneficios que se obtiene al desarrollar esta modalidad y aplicar los cambios logísticos que se requieren.

Un equipo de la Universidad de Chile se encuentra investigando los riesgos de la operación de viveros flotantes y barcos de transporte de peces vivos salmónidos (proyecto FIP). El objetivo es analizar los peligros sanitarios y ambientales y estudiar la regulación necesaria para disminuir riesgos de diseminación de enfermedades e impactos ambientales.

#### **Configuración del sistema de proveedores:**

Los principales proveedores que intervienen en esta fase son:

Proveedores de bienes	Proveedores de servicios
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alimentos</li> <li>· Balsas jaulas</li> <li>· Redes</li> <li>· Medicamentos (vacunas, antibióticos inmuno depresores)</li> <li>· Proveedores de <i>smolts</i></li> <li>· Otros: redes loberas, ultrasonido, yodo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Transporte marítimo y terrestre (camiones, tractores y barcas)</li> <li>· Mantenimiento de jaulas</li> <li>· Mantenimiento y lavado de redes</li> <li>· Servicio de cosecha</li> <li>· Wellboats</li> <li>· Servicios veterinarios (vacunas)</li> <li>· Asesoría patológica</li> </ul>

#### **Proveedores de alimentos**

Dada la incidencia de este insumo en el costo y en la productividad, su elaboración determina en gran medida la competitividad del sector. A través de un proceso de extrusión de materias primas

—harina de pescado, aceite de pescado, pigmentos— se busca producir un alimento de buena calidad y alto factor de conversión.

La producción de alimentos ha evolucionado de manera importante desde sus inicios: primero, el producto comercializado era un alimento fresco, húmedo, perecible y no almacenable; luego, se evolucionó hacia la producción de alimentos secos no perecibles, peletizados, balanceados y concentrados; actualmente, se comercializa principalmente un alimento extruído con mayores niveles de aceite y energía y de mejor digestibilidad. Los principales insumos empleados para la producción de alimentos son los que se detallan en el siguiente esquema.

Insumos de producción	Porcentaje del alimento	Origen
· Harina de pescado	50	Concepción
· Aceite de pescado	25	Concepción
· Subproducto de molinería, trigo	10	Nacional
· Proteínas vegetales, minerales, vitaminas.	% restante	
· Pigmentos		
Servicios:		Local y exclusivo
· Transporte terrestre y marítimo		

Entre los factores competitivos importantes dentro de la industria del salmón se destaca la reducción del factor de conversión de los alimentos. Según las predicciones este factor se podría reducir a 0,9.

La producción de alimentos acuícola en el mundo está liderada por dos consorcios: la holandesa Skretting de Nutreco y la Noruega Ewos. Sólo la primera cubre el 40% de la demanda mundial de alimentos para salmónes y truchas. La tercera es una empresa danesa Biomar que ingresó a Chile tras la compra del total de las acciones de la empresa chilena Ecofeed S.A. Le siguen Alitec del grupo Provini y la empresa nacional Salmofood del grupo Invertec.

### Proveedores de balsas jaulas

Las balsas jaulas son estructuras flexibles, de formas cuadradas o redondas, metálicas o plásticas que se adaptan a corrientes de lagos y ríos. Estas balsas, cubiertas de redes especiales, almacenan los peces durante su período de engorda. Las balsas comercializadas en Chile cuentan con las últimas tecnologías internacionales, gracias a las importaciones y a la capacidad de los fabricantes nacionales de reproducir y adaptar los diferentes modelos según los especiales requerimientos de la industria. Así, los diferentes materiales y estructuras variarán según las condiciones geográficas donde se ubiquen los centros y los requerimientos especiales de cada plantel de cultivo. Para ello, los principales proveedores han focalizado su actividad en el diseño de productos orientados a satisfacer los requerimientos específicos de cada comprador mas que a ofrecer productos estándar.

La producción de balsas-jaulas ha evolucionado significativamente desde sus inicios tanto en términos de su tamaño y forma, como del material con el que han sido confeccionadas. Las primeras estructuras eran de madera rústica, poco resistentes, de corta vida y con altos requerimientos de mantenimiento. Eran cuadradas, con flotadores rústicos y tenían dimensiones de no más de 7x7 metros. Entonces, cada empresa contaba con su propio taller de construcción y diseño de balsas y cada cual se concentraba en el secreto intento por descubrir el mejor medio para cultivar. Posteriormente, alrededor del año 1987, se introdujeron las jaulas metálicas importadas de 12x12 mts. con capacidades de almacenamiento y resistencia infinitamente superiores. Se incorporaron nuevos materiales y diseños, fundamentalmente, a través de la imitación y adaptación de modelos

extranjeros. Por ejemplo, para el mercado chileno, las barandas de seguridad no requieren ser tan altas debido a que el operario nacional posee una estatura menor que la del noruego.

Actualmente, los peces se cultivan en balsas jaulas metálicas cuadradas y redondas de PVC: las primeras de dimensiones que van desde los 15x15, hasta 30x30 y, las segundas, de 20 a 30 metros de diámetro. La jaula plástica tiene un costo de mantenimiento menor y es más resistente a las condiciones del tiempo, sin embargo, el manejo en la jaula es más complicado porque carece de pasillos y barandas, por lo tanto, hay que alimentar con botes o de manera automática. A su vez, cada una de estas modalidades varía mucho según los requerimientos de cada productor ya que pueden ser complementadas con múltiples tecnologías como sistemas de alimentación automáticos, plantas de hielo flotante, galvanizado, plataformas flotantes para la cosecha, cabos y cables para el fondeo, etc.

Los principales insumos utilizados en la construcción de balsas jaulas son:

- o metal o PVC,
- o flotadores,
- o maestranzas que confeccionan y realizan las actividades de mantenimiento,
- o galvanizadoras,
- o proveedoras de todo tipo de maquinarias para sofisticar las balsas.

En el mundo y en la región hay múltiples proveedores de estas estructuras: entre los más importante destacan Wavemaster, Prona y Fusion Marine y Macol S.A.

### **Redes y servicios de mantenimiento**

Otro insumo fundamental en este proceso son las redes de cultivo que han experimentado importantes cambios con el aumento de escala y sofisticación de la producción. Estas redes cubren completamente las balsas jaulas de manera tal que los peces queden seguros y limitados a las dimensiones de las jaulas.

Inicialmente, la industria utilizaba las mismas redes empleadas para la captura de anchovetas. Ello implicaba que los peces se hirieran y marcaran con cicatrices por los nudos de las redes. En ese momento cada empresa se preocupaba del mantenimiento y reposición de sus redes. Con posterioridad, junto a la importación de balsas metálicas, se introdujeron redes especiales para la acuicultura y se dio inicio a todo un sistema de proveedores de redes y servicios de mantenimiento. Actualmente, las redes se confeccionan en Chile, a partir de paños especiales importados desde países como Brasil, Italia y Perú. La red debe cubrirse con un baño de pintura *antifouling* que combate la formación de algas, insumo importado desde Noruega. Junto a esta sofisticación del producto se ha iniciado un proceso de externalización completa de la labor de mantenimiento: el lavado, cambio, reparación y zurcido son realizados por empresas contratistas que cuentan con las tecnologías y mano de obra necesarias.

### **Proveedores de *smolts***

Parte del impulso hacia la externalización experimentado por la industria, llevó a la formación de un número importante de empresas especializadas exclusivamente en la actividad de engorda en agua de mar. Paralelamente, han surgido algunas dedicadas exclusivamente a actividades de agua dulce: producción de ovas, alevines y *smolts* de la mejor calidad posible.

### **Medicamentos (vacunas, antibióticos, inmuno depresores)**

No sólo los medicamentos, sino también servicios de aplicación de éstos, se contratan a terceros por las empresas salmoneras. Numerosos laboratorios tradicionalmente vinculados a la producción de medicamentos para humanos se han incorporado a la salmonicultura desarrollando medicamentos y vacunas especializadas para las enfermedades propias de estos animales. Junto a esto, han surgido empresas proveedoras de servicios suministradoras de medicamentos.

### **Asesoría patológica**

Las pérdidas por concepto de enfermedades pueden alcanzar cifras cuantiosas. Según el Banco Mundial la acuicultura ha llegado a perder hasta 3.000 millones de dólares al año por patologías que pueden resultar endémicas. El año 1998 se perdieron 40 mil toneladas de salmón a raíz de la anemia infecciosa (ISA) en Escocia.<sup>26</sup> En Chile las enfermedades han llegado con las ovas. Con la importación de ovas, a pesar de su previa desinfección, se introdujeron enfermedades bacterianas y virales difíciles de controlar a diferencia de las enfermedades nativas de la especie, casi siempre provocadas por parásitos.

Los peces están en aguas compartidas por muchos otros, por lo tanto, no sirve mantener a salvo uno o dos centros de cultivo sino que es necesario controlar las bahías completas. Los peces, a través de fecas, orina y ejemplares muertos, liberan patógenos que rápidamente contagian a otros. Para el control de estas enfermedades las empresas trabajan con asesoría patológica permanente que puede ser manejada internamente, o bien, subcontratada a empresas externas. La idea es controlar curvas de mortalidad y, dependiendo de sus fluctuaciones, iniciar tratamientos como suministro de medicamentos vía por oral, manejo de densidades, etc.

### **Servicios de cosecha**

En un comienzo se dio una tendencia a externalizar los servicios de cosecha así como los de mantenimiento de redes, jaulas y servicios veterinarios, que eran desarrollados por empresas externas. Sin embargo durante los últimos años las grandes productoras han integrado estos procesos. Se estima que en un futuro próximo las empresas comenzaran a adquirir sus propios barcos *wellboats* para la cosecha viva, siguiendo la tendencia de la industria a la integración.

### **Transporte marítimo y terrestre<sup>27</sup>**

Si se considera que en esta industria cada volumen producido se transporta seis veces, el transporte pasa a ser una actividad central dentro de la cadena de valor. El traslado de alevines y smolts, el despacho de alimentos y todo lo necesario para la engorda, todo el proceso de traslado de peces desde la cosecha hacia las plantas de proceso y, por último, el envío de los productos finales hacia los diferentes mercados de destino, son las fases más críticas que dependen de un servicio de transporte altamente planificado y coordinado. A esto se le suman los múltiples servicios e insumos —vacunas, servicios de mantenimiento de redes y jaulas, etc.— que deben ser allegados por diferentes medios con la debida urgencia.

Muchos de los transportistas que operaban en la X región carecen de una logística planificada, brindando un servicio cuya organización es resultado sólo de sus años de experiencia práctica. Quienes realizan esta actividad son personas originarias de la zona, con trayectoria de mar y, por lo tanto, conocen todos los secretos de la actividad. La organización un tanto artesanal de los mismos generaba importantes problemas de coordinación entre la flota con la que disponen y las empresas a las cuales proveen de su servicio: el transporte es una cadena que implica la articulación de varias empresas y contingencias, si en algún momento la cadena falla, todo el proceso se entorpece generando importantes costos para la industria. Con el tiempo los transportistas locales han ido mejorando su desempeño aunque se reconoce que falta incorporar tecnología y mejores prácticas de gestión.

El transporte, al igual que el resto de los servicios, también ha sido objeto del fuerte proceso de externalización que ha sufrido la industria. En un principio, cada salmonera disponía de naves y camiones para esta actividad, actualmente, en la mayoría de los casos, las empresas subcontratan completamente este servicio. Las empresas que prestan este servicio pueden proveer de un servicio global -- tierra y mar-- o bien, parcializado. Pero no cabe duda que una mayor racionalización de

<sup>26</sup> Evolución de la industria del salmón: Chile y el mundo en el 2000, Asociación de la Industria del Salmón A.G.

<sup>27</sup> La provisión de servicios de transporte marítimo y terrestre, de asesorías en salmónes y la provisión de la vestimenta adecuada para actividades en agua, son insumos presentes a lo largo de toda la cadena de valor.

estos servicios, con el apoyo logístico adecuado, elevaría los niveles de productividad del sistema en su conjunto.

### **Proveedores de ropa y botas especiales**

Botas, buzos plásticos, mascarillas, gorros especiales, entre otros, son algunos de los productos comprados por la totalidad de las empresas insertas en el proceso de producción de salmónes.

### **Servicios y asesorías varias**

El auge de la salmonicultura ha dado origen a una serie de consultores especializados en las distintas etapas del proceso productivo. Desde asesoría organizacional hasta la entrega de asesoría en temas específicos de la salmonicultura, como, por ejemplo, enfermedades, instalación de planteles, biotecnologías, ingeniería y diseño de plantas, elaboración de software para el control de procesos y aseguramiento de la calidad, entre muchos otros.

## **3. Las plantas de proceso**

Con el correr del tiempo el procesamiento e incorporación de valor agregado al salmón ha adquirido un desarrollo importantísimo para la industria. Al inicio del proceso exportador, las empresas se concentraban principalmente en la exportación de productos con muy escaso valor agregado —producción de HG o salmón en bruto—, para el mercado japonés. Con la apertura de nuevos mercados y la mayor posición que adquiere el salmón chileno en países como Estados Unidos, surge la demanda de productos con mayor valor agregado, originándose así la exportación de filetes y porciones. Junto a este auge, comienza la producción chilena de salmón ahumado a partir del reprocesamiento de los filetes de salmón.

### **Primera fase: desde la cosecha hasta los filetes de salmón**

Las plantas de proceso maquilan el salmón y lo convierten en un producto con mayor valor agregado de acuerdo a los requerimientos de los mercados de destino de los productos. Para ello, en las plantas se utilizan tecnologías de última generación y una gran cantidad de mano de obra con la capacidad de asumir tareas que aún no pueden ser realizadas por máquinas. La disponibilidad de mano de obra más barata en relación al resto de los países productores de salmón, hacen de Chile una industria competitiva en un escenario donde crecientemente se demandan más productos procesados. Así, Chile se ha consolidado como el líder mundial en la producción de filetes y porciones sin espinas para el mercado norteamericano debido a que son actividades intensivas en mano de obra y, por ahora, difíciles de automatizar.

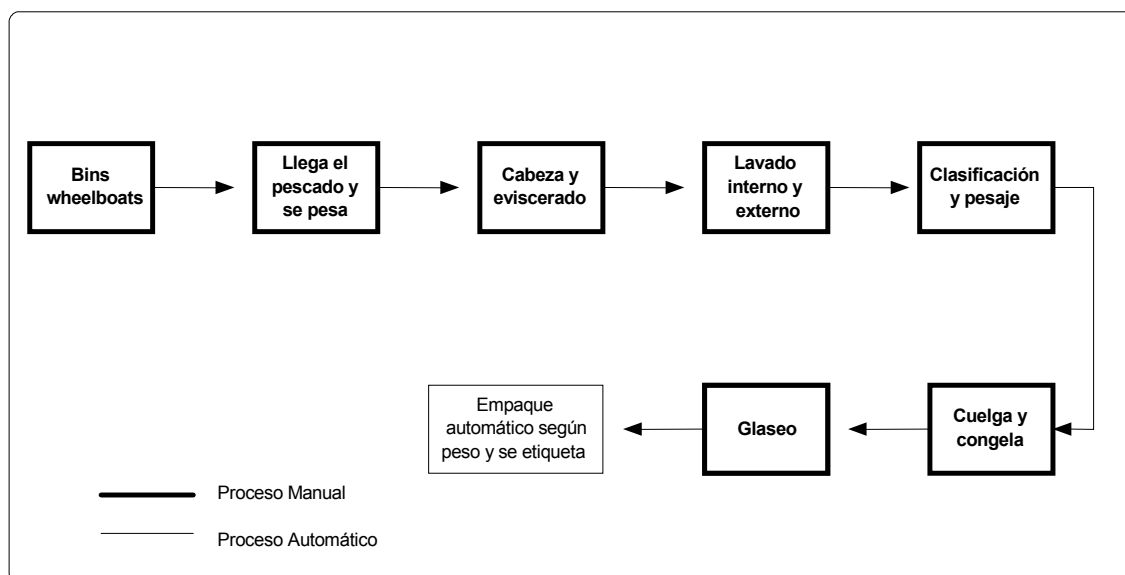
Después de la cosecha, los salmónes y truchas se transportan a las plantas de proceso en *bins* o cubetas con hielo y agua o mediante los *wellboats*. Una vez que el pescado ingresa a la planta se pesa y comienza el proceso manual de eviscerado y corte de cabeza. Luego, entra a un túnel de lavado, se vuelve a pesar y se clasifica manualmente. Posteriormente, el producto se cuelga, congela, glasea a mano y, finalmente, entra a una máquina empacadora y etiquetadora.

El proceso descrito varía según el mercado al cual se destinarán los productos: desde la producción de la variedad en bruto o HG hasta un producto con mayor valor agregado que continúa con fases de descamado, extracción manual de espinas, fileteados en distintos tamaños, etc. Estas últimas actividades generalmente se desarrollan por mano de obra femenina ya que requieren de mucha paciencia y minuciosidad.

Gráfico 4



## PLANTA DE PROCESO



La productividad de las plantas ha evolucionado favorablemente en diversas áreas: en su capacidad y calidad, mantenimiento de la calidad de materias primas y productos finales, higiene en la manipulación y evolución hacia la elaboración de productos con mayor valor agregado.

Algunas de las plantas que actualmente procesan salmón y trucha partieron siendo “merluceras” y luego, con las exigencias del mercado, se adaptaron a las necesidades de la salmonicultura, alcanzando un excelente estándar. Por su parte, aquellas plantas que originalmente fueron concebidas para la industria del salmón poseen un diseño y tecnologías de última generación comparables a las mejores plantas del mundo. Las primeras plantas de proceso eran pequeñas, con poca capacidad de congelación —entre 200 y 500 kg/h— en las cuales la preservación de la materia prima se hacía con escamas. Actualmente, las plantas manejan una capacidad de congelación de 3.000 a 4.000 kg/h y la existencia de túneles semiautomáticos ya no es novedad. Según los especialistas, una planta de primer nivel debe tener una cadena de frío asegurada, condiciones de higiene de muy alto estándar, infraestructura de buen nivel y buen manejo de los residuos industriales sólidos y líquidos.

Otro avance importante dice relación con las condiciones sanitarias en las que se manipulan las materias primas. A este respecto, se han impulsado una serie de normas y programas orientados a capacitar a quienes operan en las plantas en temas como la manipulación e higiene. Vinculado al tema sanitario surge el tema medioambiental y manejo de desechos como otro gran desafío para estas industrias. La mayoría de las plantas poseen el sistema mundial de control microbiológico HACCP y muchas poseen certificaciones de calidad entregadas por instituciones como Intesal, Fundación Chile y Sernapesca.

### Configuración del sistema de proveedores

Proveedores de bienes	Proveedores de servicios
Maquinarias: · · Máquina descamadora	· Transporte · Retiro de desechos

---

· Equipos de refrigeración	· Mantenimiento eléctrico
· Máquina despieladora	· Diseño y construcción de la planta
Otros insumos:	· Software de producción y de cámara
· Bolsas	
· Cajas de cartón	
· Cajas de aislapol	
· Mesones	
· Cintas transportadoras de filete	

---

La salmonicultura vive de las exportaciones a países con requerimientos de alto estándar, por lo tanto, para la demanda de productos para envasar, embalar, preservar y transportar de manera segura los diferentes productos debe procurarse la mejor tecnología del mercado. Las plantas procesadoras utilizan maquinarias importadas de países como Escocia, Noruega y Canadá y, todo tipo de materiales nacionales e importados necesarios para el empaque o *packaging* de productos.

A través de relaciones estrechas entre compradores y proveedores se ha desarrollado una industria asociada al crecimiento de las empresas demandantes de envases y al perfeccionamiento y sofisticación de esas proveedoras, desarrollándose así una amplia variedad de nuevos productos fabricados en Chile. Por ejemplo, para los productos congelados los envases más recurrentes son bolsas plásticas coextruidas, bandejas termo-formadas selladas al vacío y cajas de cartón corrugado. Para los productos frescos refrigerados se utilizan fundamentalmente bolsas de polietileno y cajas de poliestireno con algún gel absorbente.

En un producto boutique como el salmón ahumado, el *packing* es un insumo central a la hora de su comercialización. Exigencias en formas, colores, diseño y calidad de los materiales han estimulado al mercado nacional, incluyendo en él las filiales de empresas trasnacionales, a desarrollar productos de calidad. La ausencia de proveedores especializados ha propiciado una relación entre productores y compradores de materiales para *packing* para así comenzar el desarrollo de productos más sofisticados. En Chile empresas como la división de Aislapol de BASF (35% del mercado), Shell Chile S.A.C.I, Rifquim, Aislantes, Empack Flexibles y Themco son proveedores de un 95% del mercado.

Entre los principales servicios subcontratados por las plantas de proceso destacan:

- el retiro de desechos: todos los desechos de pescado son retirados por empresas dedicadas al reprocesamiento de los excedentes de las plantas de proceso orientados a la producción de harina de pescado
- el diseño de las plantas: numerosos y variados servicios de diseño, ingeniería y fabricación para la edificación de plantas de proceso, bodegas, frigoríficos, laboratorios y oficinas, entre otros.

## **Segunda fase: hacia la elaboración de productos con mayor valor agregado**

La oferta chilena de salmón se concentró, durante la década de 1990, en forma importante en dos mercados: Japón (55%) y Estados Unidos (32%). El mercado japonés consume principalmente salmón Coho no procesado (HG). La demanda en este país no tuvo un ritmo elevado de crecimiento lo que provocó una caída drástica de precios el año 1998. La reacción empresarial fue por una parte de reducir volumen, diversificar mercados y orientarse hacia productos más elaborados que tienen un mayor retorno.

Los productos más elaborados representan un mercado atractivo ya que se comercializan a precios mas altos y estables. Se trata sin embargo de un negocio distinto: de producir salmón hay que pasar a producir alimento listo para ser consumido. Se trata de un proceso lento pues el grueso de las exportaciones sigue siendo de congelados o fresco.

La elaboración de productos ahumados a escala industrial, ha ido adquiriendo, poco a poco, mayor peso en la industria nacional, ello debido a que el precio de comercialización de este tipo de productos puede alcanzar hasta los 15 dólares el kg.<sup>28</sup> El volumen de toneladas de ahumado experimentó un aumento de 40% en el año 2002. Este es un producto boutique orientado a mercados reducidos pero con altos márgenes de ganancia.

Cuadro 5

## EVOLUCIÓN DEL VALOR AGREGADO AL SALMÓN 1999-2002

Producto	1990	1993	1996	1999	2002
Filete fresco	0	19	91	204	300
Filete congelado	1	23	68	119	197
Seco salado	2	2	24	18	15
Ahumados	1	1	13	13	29
Conservas	1	2	3	8	7
Otros productos	1	4	8	29	72
Porcentaje valor agregado	5	17	39	48	64

Fuente: SalmónChile

*Proceso productivo*

Un requisito fundamental para la elaboración de este producto es la posibilidad de disponer de materia prima de primera calidad: textura, color y sabor son los atributos esenciales. Tras la compra de materia prima *premium* comienza el proceso de ahumado: primero, el salmón se sala en seco o se inyecta; luego —20 horas más tarde—, se lava y seca para comenzar el proceso de ahumado que dura cerca de seis horas. Una vez que el pescado está ahumado se le remueven escamas, piel, cola y cabeza. Finalmente, se rebana, congela y empaqueta según los requerimientos del mercado de destino. En un principio, la comercialización de este producto estaba destinada a pequeños mercados representados por banqueteros, hoteles, empresas de catering y supermercados. Ahora se ha expandido también a distintos tipos de *retail* aumentando las exportaciones en toneladas de productos ahumados entre los años 2001 y 2002 alrededor de un poco más de un 40%.

*Configuración del sistema de proveedores*

Las siguientes son las empresas proveedoras de los insumos necesarios en esta fase de producción:

Proveedores de insumos	Proveedores de servicios
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Proveedores de salmón y trucha</li> <li>· Materiales para packing (bolsas plásticas, bandejas aluminizadas, bandejas de polietileno, etc.)</li> <li>· Sal y azúcar</li> <li>· Detergentes y jabones yodados</li> <li>· Aserrín</li> <li>· Maquinarias (importadas)</li> <li>· Despieladoras</li> <li>· Ahumadores</li> <li>· Inyectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Transporte</li> <li>· Traders</li> </ul>

## 4. Estructura de costos

El núcleo de la cadena de valor y en particular la fase de engorda de los peces es la que concentra el mayor costo de producción. Ahora, en la fase de engorda la partida que más incide en el costo es el alimento (45%) seguido de la mano de obra (27%). Esto explica los grandes esfuerzos e inversiones realizadas para cambiar los insumos que se utilizan en la fabricación de alimento

<sup>28</sup> Precio HG.

(reemplazo de la harina de pescado), la preocupación por mejorar el factor de conversión y la permanente búsqueda para reducir la pérdida de alimentos mediante sistemas automatizados.

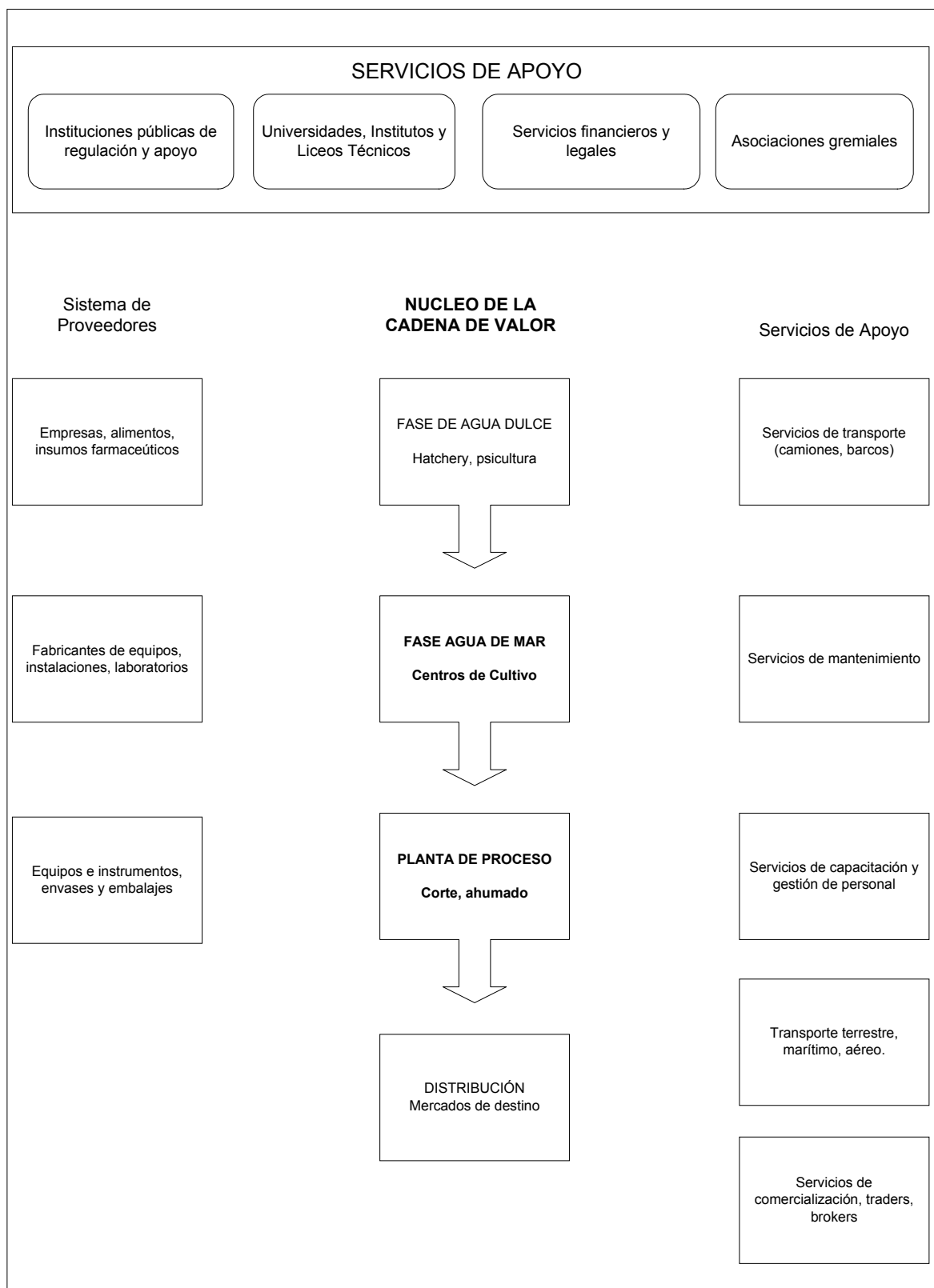
**Cuadro 6**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE FILETE FRESCO**

*(salmón atlántico)*

Fase productiva	Porcentaje del costo total
Producción de alevines	5
Engorda en centro de cultivo	49
Procesamiento en planta	18
Transporte y ventas	28

**Fuente:** L. Vial, CEPAL, 2002

**Cuadro 7**  
**LA CADENA PRODUCTIVA DEL SALMÓN**  
**CUADRO RESUMEN**



## V. Estructura de la industria del salmón en la X Región

---

### 1. Las empresas del *cluster*

Tratándose de un sector en constante evolución resulta delicado presentar el número y características de las empresas que conforman el *cluster*. En efecto, si se hace un listado de empresas es muy posible que al año siguiente varias de ellas hayan desaparecido, otras han cambiado de razón social por haberse fusionado o haberse integrado en empresas de mayor tamaño. En esta sección presentamos una estimación gruesa de la estructura industrial con su sistema de proveedores en base a la información disponible el año 2001.

#### *Hatchery: producción de ovas y smolts*

Originalmente, Chile importaba la totalidad de ovas de salmón requeridas por la industria, desde Escocia, Irlanda, Noruega, Dinamarca y Estados Unidos.<sup>29</sup> Esta dependencia externa ha ido disminuyendo sostenidamente en el caso del salmón Coho o plateado, primero gracias al desarrollo de ovas y especies juveniles por parte de la piscicultura de IFOP<sup>30</sup> desde fines de los años ochenta, y posteriormente por privados. En la actualidad en la región existen aproximadamente 29 empresas proveedoras de ovas, 22 de alevines y

22 de *smolts*, localizadas mayoritariamente en el Lago Llanquihue y Chiquihue, en las cercanías de Puerto Montt.<sup>31</sup> La mayoría de ellas son independientes de las empresas de cultivos, debido a la alta

---

<sup>29</sup> De acuerdo a registros de importación en 1999 (Aquanoticias, 2000)

<sup>30</sup> Instituto de Fomento Pesquero, es un Instituto Tecnológico de carácter público, filial de la CORFO, creado en la década de 1960.

<sup>31</sup> Estas cifras son mayores al considerar aquellas empresas que integran todo el proceso productivo.

especialización que esta fase del proceso requiere. Otros oferentes relevantes se sitúan en la VIII y XI Regiones. A pesar de la alta especialización que esta fase del proceso requiere, un creciente número de establecimientos originalmente independientes se ha integrado a empresas productoras de salmón adulto, manteniéndose en general como unidades de responsabilidad independiente en su gestión productiva.

#### *Cultivo: producción de salmón y trucha*

Las empresas dedicadas al cultivo del salmón y la trucha, que llegaron a ser unas 100 en la década pasada, en la actualidad no superan las 40, producto del proceso de fusiones y aumento del tamaño medio de planteles experimentado por la industria a partir de 1996. La mayoría de las empresas de mayor tamaño del cluster han integrado progresivamente las diferentes fases de la producción a su propiedad, ya sea adquiriendo o formando consorcios con empresas previamente existentes, o bien invirtiendo directamente en las fases de piscicultura y plantas de proceso. Este proceso de concentración es una tendencia mundial ya que se puede apreciar una reducción del número de empresas y el aumento del tamaño medio.

**Cuadro 8**  
**CONSOLIDACIÓN MUNDIAL DE LA INDUSTRIA DEL SALMÓN**

<i>(número de empresas)</i>		
País	1994	1999
Noruega	360	180
Chile	65	35
Reino Unido	40	20
Canadá	40	7
Estados Unidos	22	5
Faeroe	30	15
Irlanda	15	4
Otros	20	5
TOTAL	592	271

Fuente: [www.nutreco.com](http://www.nutreco.com)

#### *Plantas procesadoras*

Actualmente operan 34 plantas procesadoras en la región, casi en su totalidad propiedad de empresas de cultivo, aunque normalmente cuentan con figura social propia y gestión independiente. Por lo general estas plantas se dedican exclusivamente al procesamiento de salmónidos, debido a las mayores exigencias en materia de seguridad de proceso (normas HACCP y APAC). Los principales productos de acuerdo al volumen de ventas, son filete congelado, bloque congelado, entero fresco eviscerado, seco-salado, ahumado y en conserva. Las plantas de procesamiento, aún siendo integradas en propiedad a determinadas empresas de cultivo, ofrecen con frecuencia servicios de maquila a terceros.

#### *Empresas Proveedoras de Alimentos*

En los últimos años, esta industria también ha experimentado un fuerte proceso de concentración. A principios de la década de 1990 existían 22 proveedores, y en la actualidad quedan cinco o seis, producto de quiebras y fusiones diversas. De los actuales proveedores las más importantes son: las cuatro transnacionales extranjeras (Nutreco de Holanda, Ewos de Finlandia, Biomar de Dinamarca, y Alitec del grupo Povimi de Holanda), y una empresa chilena (Salmofood). Todas estas empresas localizan sus instalaciones productivas en la VIII y X Regiones. La razón de la concentración experimentada radica en las fuertes economías de escala presentes en los aspectos logísticos, financieros y asociados a investigación y desarrollo, debido al alto nivel de especialización del producto, que requiere propiedades físicas (asociadas a flotabilidad) y organolépticas (contenidos nutricionales, homogeneidad) con altos estándares de calidad.

### Otros proveedores

El florecimiento de la salmonicultura en la región ha atraído a empresas de insumos (alimentos, insumos médicos), bienes de capital (jaulas y equipos) y servicios (servicios de transporte y comercialización, asesorías especializadas, investigación y desarrollo), a radicarse o localizar filiales en la zona, como proveedores directos de esta industria. En la X Región se podían contabilizar el año 2001 unas 22 empresas proveedoras de redes, 13 de pintura *antifouling*, 18 de balsas jaulas, 15 laboratorios dedicados a la actividad, 10 empresas que brindan servicios ictiopatólogico, 10 proveedoras de envases, entre muchas otras.

El número de proveedores ha ido en aumento y también su especialización. Han nacido empresas locales que ofrecen por ejemplo: monitoreos medioambientales, internet, capacitación, equipos y tecnología de alimentación, maquinaria de proceso, software y manutención informática.

Cuadro 9

#### NÚMERO DE EMPRESAS DEL CLUSTER

Subsistema	Actividad	Número de empresas
Núcleo de la cadena de valor	<i>Hatchery</i>	29
	Piscicultura	44
	Centros de cultivo	40
	Plantas de proceso	34
Empresas proveedoras	Alimentos	5
	Redes	22
	Pinturas	13
	Laboratorios	15
	Servicios ictiopatólogicos	10
	Envases	10
Servicios de apoyo	Cosecha, transporte, manutención	30
TOTAL		244

Fuente: Elaboración propia a partir de Salmón Chile, año 2001.

## 2. Principales tendencias de la organización empresarial

La industria del salmón de la X Región está conformada por empresas cuyas estructuras y estrategias competitivas fueron muy heterogéneas en los primeros años de existencia del cluster. El crecimiento inicial fue vigoroso pero la expansión de la producción mundial ha inducido cambios sucesivos en la organización del sector.

El tejido industrial también se ha modificado bajo los efectos de un proceso de reestructuración iniciado a mediados de los años noventa y cuyo principal resultado es la *concentración y el incremento de tamaño medio de empresas*. El tamaño medio de las empresas productoras ha aumentado significativamente: un total estimado en 40 empresas produce en promedio 12.800 toneladas. Estamos por lo tanto frente a una disminución de empresas productoras, a pesar del incremento sostenido de la producción. Las cinco principales empresas representan el 41% del total producido en el país.

Con todo, la industria chilena sigue siendo menos intensiva en capital que la noruega: el capital empleado en Chile por kilo de salmón producido está en torno a 1,8 y 2,3 dólar por kilo. En cambio en Noruega asciende a 5,2 dólares por kilo producido. La consecuencia de ello es que los costos de producción sean inferiores (33 centavos de dólar por kilo de salmón entero).



Se ha observado un doble proceso de integración vertical y de concentración. La mayoría de las empresas grandes ha decidido integrar las diferentes fases de la producción mediante la adquisición de empresas existentes o bien asociándose con capitales extranjeros. Las razones de la concentración han sido atribuidas al ciclo normal de desarrollo de una industria: en un principio, producto de los buenos precios, el negocio se extiende y los buenos márgenes permiten compensar cualquier ineficiencia o economía no aprovechada. Pero crecimiento significa mayor oferta, la caída de los precios internacionales, y el mejoramiento de los niveles de competitividad de otros países productores. Algunas empresas locales pudieron aprovechar al máximo las economías de escala del proceso aumentando su producción mediante mayores volúmenes de jaulas y mayor número de planteles de cultivo por empresa. Pero debieron enfrentar la decisión de capitalizarse para enfrentar los nuevos desafíos o de vender. Por otra parte, la estrategia de empresas productoras de mayor tamaño tanto de capitales externos como nacionales, ha sido adquirir empresas de menor tamaño relativo y plantas de proceso, reflatándolas gracias a una mayor capacidad financiera y mayor capacidad de negociación con proveedores.

Otro grupo de empresas, de tamaño mediano, que no contaban con el capital para seguir creciendo, pero que contaban con procesos eficientes, pudieron enfrentar esta caída de los márgenes mejorando la productividad y un estricto control de gastos. El resto, enfrentó problemas financieros de tal magnitud que los llevó a la quiebra sin que alcanzaran a beneficiarse del repunte del ciclo económico que se produjo a fines de los años noventa.

El movimiento de fusiones y adquisiciones trasciende las fronteras nacionales pasando a ser parte de una dinámica global en la que el *cluster* chileno ofrece oportunidades. Algunos de los movimientos más significativos de los dos últimos años demuestran la franca penetración de capitales extranjeros

**Recuadro 1**

**FUSIONES Y ADQUISICIONES DE EMPRESAS SALMONERAS EN CHILE (2000 – 2002)**

- El Parlamento noruego dio su aprobación para aumentar el capital del grupo Statkorn, para realizar inversiones en el cultivo del salmón y finiquitar la compra de Salmones Mainstream S.A (2000).
- Fusión entre las empresas Marine Harvest y Mares Australes, ambas propiedad de Nutreco (2000).
- La noruega Fjord Seafood compró la empresa chilena Salmones Tecmar Ltda. y Salmones Americanos Ltda.
- Salmones Multiexport compra Prosmolt S.A (2001).
- La empresa noruega Stolt Sea Farm, tercera productora a nivel mundial, tomó control de la empresa chilena Eicosal tras adquirir el 87,5%, y también compró Ocean Horizons (2001).
- La empresa Salmones Tecmar y Salmoamérica fueron fusionadas como Tecmar, ambas de propiedad de Fjord Seafood (2001).
- Salmones Unimarc y pesquera Nacional ambas compañías ligadas al holding chileno Inverraz, se fusionaron pasando a llamarse Salmopesnac S.A (2002).
- El grupo Biomar adquirió el 50% de la empresa Ecofeed-Biomar Ltda., de la cual ya poseía el 50% resultando así la nueva compañía de alimentos para peces Biomar Chile (2002). El año 2001 Biomar había comprado la mitad de las acciones de Ecofeed. Biomar es una empresa del Grupo danés KFK.
- El Grupo Provimi compró a sus socios chilenos el 49% de las acciones de Alitec S.A. situación que lo hace propietario en su totalidad de la empresa elaboradora de alimentos para peces (2002). Provimi es líder mundial en nutrición animal.

La participación de grandes consorcios extranjeros alcanzaría, según estimaciones de la Asociación a alrededor del 36% de la inversión total (Infante, 2002); proporción que puede ser mucho mayor si se considera al conjunto de proveedores de bienes y servicios.

También se observa una tendencia a la integración de capitales con la industria proveedora de alimentos. Esta tendencia se ha manifestado mediante dos esquemas alternativos. Uno es la adquisición por parte de los consorcios de alimentos para peces, de empresas nacionales proveedoras así como empresas productoras, como parte de su estrategia global, como lo ilustra el caso de la multinacional de origen holandés Nutreco, que compró inicialmente la empresa de alimentos para peces Biomaster, propiedad del grupo Iansa, después Marine Harvest en el cultivo de salmones, originalmente propiedad de capitales escoceses, y más recientemente al mayor productor local, Pesquera Mares Australes. El segundo, está dado por estrategias asociativas de empresas de cultivo para la formación de empresas proveedoras de alimentos, tal como lo ilustran los casos de Salmofood, Huillinco y Alitec. En todos los casos, las empresas adquiridas o conformadas han mantenido una gestión independiente, conservando en general sus equipos profesionales.

El conjunto de las empresas salmoneras, independientemente del tipo de propiedad, han transitado una senda evolutiva que combina con diferentes énfasis los aspectos de tamaño mínimo de operación, modernización tecnológica y especialización productiva. Las empresas líderes del cluster, completamente integradas verticalmente, tienen un manejo global del negocio desde la producción de ovas hasta la comercialización, con filiales de distribución en los mercados de destino (caso Aqua Chile en Estados Unidos). La magnitud de las inversiones justifica que tengan

personal dedicado a investigación y desarrollo. Las de tamaño mediano se han podido consolidar gracias a que han alcanzado volúmenes importantes de producción lo que fortalece su capacidad de inversión. Las estrategias seguidas no sólo dan cuenta de procesos de integración, sino también de asociación (muchas veces temporales) en las diferentes fases del proceso, así como de especialización en estructuras de propiedad incluso familiares.

### **3. Empresas líderes del *cluster*: predominio de empresas medianas y grandes**

Las empresas pioneras iniciaron sus actividades durante los primeros años a escalas de producción correspondientes a PYME incluso para los estándares nacionales. En este período es necesario diferenciar las empresas familiares de aquellas fundadas por grupos con presencia en otros sectores de la economía (industria manufacturera, construcción, comercio). Sin embargo, la expansión de estas empresas, la inversión de empresas extranjeras en la zona y las fusiones han modificado la composición original.

En la actualidad cabe distinguir tres tipos de empresas productoras. El primer segmento es un reducido grupo de empresas de propiedad de grandes consorcios transnacionales, o grupos nacionales, que cuentan con staff de apoyo en investigación y desarrollo, tecnología y comercialización, desde sus casas matrices (Marine Harvest, , Mainstream, Fjord Seafood) junto a otras pertenecientes a grupos nacionales (Aqua Chile, Camanchaca, Multiexport) que han alcanzado una talla mundial. Su volumen de producción anual supera las 25.000 ton y el valor de sus exportaciones es superior a 50 millones de dólares. Estas empresas han desarrollado activas estrategias de penetración, destacando la inversión de Ewos en la estación experimental de Chiloé para la adaptación de los productos a las condiciones locales y para investigación y desarrollo en general. La estrategia de la holandesa Nutreco, en cambio ha sido la de expandirse internacionalmente hacia el negocio del cultivo, comprando planteles en Noruega, Escocia y Chile. La situación actual refleja típicamente una relación de interdependencia entre el cluster y estas empresas, que aprovechan una localización ventajosa, pero a la vez fortalecen la posición competitiva de la oferta local.<sup>32</sup>

El segundo segmento, que agrupa el mayor número de empresas, corresponde a empresas originalmente de capitales nacionales (no regionales) que alcanzan niveles de producción de empresas grandes y medianas a estándares internacionales, pero pertenecen a consorcios multisectoriales (Aguas Claras, Cultivos Marinos Chiloé, Los Fiordos, Invertec), lo que les otorga un importante respaldo financiero para abordar inversiones en expansión, adquisición de tecnología y capital de trabajo. Su nivel de producción bordea las 20.000 ton. y sus ventas oscilan entre 15 y 50 millones de dólares.

Finalmente el tercer grupo corresponde a empresas medianas y pequeñas a estándares internacionales, de origen familiar, de capitales regionales y nacionales, que tienen ventas inferiores a 15 millones de dólares pero que se han mantenido gracias a ciertos nichos de comercialización o bien porque han derivado hacia productos de mayor valor agregado (Salmopescac, Trusal S.A. Pacific Star, Ventisqueros). Es el segmento que enfrenta la necesidad de abrir la estructura patrimonial de la empresa a fin de hacer frente a los requerimientos de inversión de la industria.

Se piensa que lo más probable es que el proceso de concentración continúe a medida que la industria se masifica lo que obliga a contar con una masa crítica que permita un mejor manejo operacional y un mayor control de la cadena de distribución. Sobre el posible escenario de los

<sup>32</sup> Véase al respecto: Enright, Michael: regional Clusters and Multinational Enterprises: Independence, Dependence or Interdependence?. University of Hong Kong, 1998.

próximos años en esta industria, el consultor en acuicultura Carlos Wurmman, no duda que la tendencia será a la "tercerización" de servicios, con un giro definitivo hacia empresas de gran tamaño con capacidades de cosecha no inferiores a 15.000 ton anuales.<sup>33</sup> Lo que dejaría al cluster con un número aún mas reducido de empresas productoras (un tercio con 30.000 tons de capacidad, otro del orden de 20.000 y el resto produciendo menos de 10.000 tons.).

Cuadro 10

**PRINCIPALES EMPRESAS DEL CLUSTER DEL SALMÓN, X REGIÓN**

Empresa	Producción	Valor exportación	Composición capital Cambios patrimoniales
Marine Harvest Chile	Piscicultura, cultivo y proceso. Pto.Montt	115	Originalmente controlada por la empresa inglesa Booker, en 1999 adquirida por el holding holandés Nutreco. Se fusiona con Mares Australes también propiedad de Nutreco.
Aqua Chile	Piscicultura, cultivo, proceso	84	Nacionales. Integración vertical con Pacífico Sur y Aquagen. Familias Puchi y Fisher.
Cía. Pesquera Camanchaca S.A.	Piscicultura, cultivo y proceso.	76	Nacional. Familias Cifuentes y Fernández con experiencia en la industria pesquera.
Salmones Mainstream S.A.	Piscicultura, cultivo, proceso	60	De la multinacional noruega Statkorn. Grupo EWOS
Salmones Multiexport Ltda.	Piscicultura, cultivo y proceso	64	Nacionales, perteneciente al holding Multiexport S.A. Familias: Borda, Del Pedregal, Gutierrez, Pino y Pucci.
Fjord Seafood Chile S.A.	Piscicultura, cultivo, proceso	47	Recientemente fusionada con Cermaq ASA. Compró Salmones Linao Ltda y Salmones Tecmar Ltda.
Cultivos Marinos Chiloé	Psicultura, cultivo, proceso. Chiloé	48	Nacional, dueño José López
Aguas Claras S.A	Piscicultura, cultivo, proceso	38	Comprada por Antarfish (holding nacional) Propiedad de Sebastián Piñera y Daniel Albarrán. Socia fundadora de Salmofood.
Invertec Pesq. Mar de Chiloé	Psicultura, cultivo y proceso	29	Grupo nacional (Familia Montanari). Socia fundadora de Salmofood.
Stolt Sea Farm (Eicosal)		25	Compra Eicosal y Ocean Horizons en 2002
Salmones Pacific Star Ltda.		25	Nacional Grupo Hurtado
Salmopesnac	Cultivo, proceso. Chiloé	24	Fusión entre Salmones Unimarc y Pesquera Nacional. Holding Inverraz Francisco Javier Errázuriz
Ventisqueros S.A		17	
Robinson Crusoe y Cía Ltda..		15	Sociedad Anónima Cerrada
Cultivos Yadrán		15	Grupo nacional Briones.
Salmones Chiloé		10	Grupo nacional sector frutícola, FRUSAN
Trusal	Psicultura, cultivo y proceso	8	Nacionales. S.A Abierta. Capitales originales Flia. Nenadovic.
Fiordo Blanco S.A.		6	Perteneciente a Heritage Company del grupo Connors Brothers de Canadá

<sup>33</sup> El Llanquihue, 30/12/02.

**Cuadro 10 (conclusión)**

Empresas	Proveedoras de Alimentos		
Skretting (Nutreco)	Prov. Alimentos, Osorno.		Corporación multinacional de capitales holandeses. Se transa en la bolsa de Amsterdam. También son dueños de Marine Harvest (Escocia y Chile). Nutreco agrupó todas las operaciones de alimentos para peces incluyendo Trow Chile.
Ewos-Chile	Prov. Alimentos, Chiloé.		Corporación multinacional de capitales noruegos Statkorn. Cuentan con estación experimental para investigación y desarrollo en Chiloé.
Biomar Chile	Prov. Alimentos	42	Grupo Biomar A/S Denmark
Salmofood S.A.	Prov. Alimentos, Chiloé		Fundada en 1993 con aporte de capitales de empresas de cultivo: Aguas Claras, Invertec, Aucar y Tecmar.
Alítec	Prov. Alimentos		Grupo Povimi

**Fuente:** Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G.

## VI. Comercialización

---

El desarrollo y la masificación de la producción de salmón en Chile se inscribe en una tendencia mundial, ya experimentada en otras latitudes, hacia el incremento de la producción industrial de alimentos, en particular de origen acuícola. La acuicultura ha compensado la tendencia a la baja de la industria pesquera. En el mercado de alimentos el salmón y otras especies acuícolas de aguas cálidas han venido a proveer proteínas de sustitución, alternativa a la producción de carne y de aves.

La producción mundial masiva de salmón de cultivo sobrepasó el millón de toneladas a fines de los años noventa desplazando al salmón silvestre, aunque este último sigue siendo el producto de preferencia en algunos mercados europeos por su calidad natural.

Los principales productores mundiales son en primer lugar Noruega, luego Chile y en tercer lugar Escocia. El ritmo de aumento de la producción en Chile (¡un 900% entre 1990 y 2000!) sobrepasa ampliamente el crecimiento mas lento del resto de los países, con lo cual el salmón chileno está representando un rival serio para los operadores a nivel global (*global players*) de los países nórdicos.

**PRODUCCIÓN MUNDIAL DE SALMÓN Y TRUCHA CULTIVADOS***(Miles de toneladas round)*

País	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	% 2002
Noruega	179	179	164	178	222	262	313	347	387	458	459	478	530	36,8
Chile	29	40	61	77	98	128	184	224	258	223	302	450	506	35,2
Reino Unido	44	67	54	49	64	73	83	93	100	120	134	147	133	9,2
Canadá	21	30	30	34	41	40	45	50	47	63	79	84	118	8,2
Islas Faroe	6	18	20	17	15	13	21	21	25	37	33	52	56	3,9

Fuente: Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G, 2003.

**1. Características y evolución de la demanda**

Hasta hace pocos años, el consumo del salmón estuvo relativamente circunscrito a estratos de demanda de ingresos altos con tradición de consumo de productos del mar, principalmente localizados en Japón y la Comunidad Europea. Estos mercados orientaban su consumo al salmón silvestre del Atlántico en el caso europeo, y a la variedad también silvestre de Alaska o plateado, en el caso japonés. Sin embargo, a partir de la segunda mitad de la década de 1980, la expansión sostenida de la oferta de salmón proveniente de plántulas de cultivo, provocó una caída progresiva del precio internacional del producto, desde valores promedio del orden de 8 a 9 dólares en 1988, hasta 4 a 4,5 dólares por kilo en 1993<sup>34</sup> situación que se volvió a producir a fines de los años noventa. Ello ha implicado una fuerte presión sobre los costos de producción alcanzados por los países exportadores.

Cuadro 12

**EVOLUCIÓN DE LA OFERTA MUNDIAL DE SALMÓN**

Año	Producción mundial	Captura salmón silvestre (miles/toneladas)	Oferta Salmón y trucha – cultivos (miles/toneladas)	Porcentaje cultivo sobre Oferta total
1981	637	620	17	3
1984	707	658	49	7
1987	698	542	136	20
1990	1 042	676	366	35
1993	1 338	890	448	33
1996	1 600	849	751	47
1999	1 826	816	1 010	55
2002	2 083	644	1 439	69

Fuente: SalmónChile, 2003.

Asimismo, la caída de los precios en conjunto con las tendencias internacionales de modificación de hábitos alimenticios, han estimulado la penetración del producto en canales masivos de distribución y consumo, tales como las cadenas de supermercados, aproximándolo a segmentos más amplios de consumidores. El aumento de la demanda mundial se debe a la tendencia de los consumidores a sustituir las carnes rojas y a la diversificación de la oferta. La industria está colocando en la mesa del consumidor una gama variada: salmón fresco entero, en filetes, en porciones, congelado, ahumado, en platos elaborados.

El consumo del salmón en Estados Unidos ha tenido un crecimiento explosivo y sostenido; entre los años 1990 y 1995 el consumo por salmón creció a tasas de 32% anuales, entre 1995 y el

<sup>34</sup> Referencia para salmón fresco de Noruega en el mercado mayorista de Rungis en París (Achurra, 1995)

año 2000 lo hizo a tasas del 21%, para el período entre el 2000 y el 2005 se proyectan tasas del 17% y desde el 2005 al 2010 se esperan tasas cercanas al 15%. Mientras que en los países de la Comunidad Europea la tasa de crecimiento esperada para el periodo entre los años 2000 y 2005 es de 5% y las proyecciones entre el 2005 y el 2010 son tasas del 4% anual. En Japón, la demanda por salmón presenta menores tasas de crecimiento, pues se trata de un mercado maduro, sin embargo el consumo también se ha diversificado vigorosamente hacia nuevas variedades de producto, siempre con predominio del salmón Coho y la trucha. Adicionalmente, en forma paulatina ha comenzado a adquirir importancia en el consumo mundial otros mercados emergentes tales como China, Taiwán, Hong Kong, Singapur, y en América Latina Brasil, Argentina, México y Venezuela.

En la actualidad, los principales mercados consumidores del salmón (tanto silvestre como cultivado) siguen siendo Japón con un consumo anual cercano a las 800 mil toneladas, seguidos por Europa donde se consume aproximadamente 350 mil toneladas, y luego Estados Unidos, cuyo consumo ya alcanza las 260 mil ton/año. En el caso del mercado japonés, cerca del 47% del consumo es abastecido por oferta local principalmente de salmón plateado silvestre, en tanto el resto proviene de salmón plateado de cultivo (Coho) y trucha, principalmente congelados. Los países de la Comunidad Europea<sup>35</sup> y Estados Unidos se abastecen mayoritariamente de salmón del Atlántico fresco-refrigerado, y en menor medida de producto congelado y ahumado.

Los precios de comercialización dependen de la variedad del salmón y el tipo de procesamiento. Así, el salmón del Atlántico se comercializa en promedio a mayor valor como producto ahumado y fresco refrigerado. El salmón plateado, en cambio, alcanza mejores precios en conservas o seco-salado. En todo caso, cerca del 90% del volumen global transado de salmón en el mundo, corresponde a productos fresco-refrigerados o congelados, alcanzando en ambos casos la variedad del Atlántico precios promedio superiores entre un 5% y un 20% al salmón plateado. Análogamente, el producto fresco-refrigerado puede alcanzar, para una misma variedad de salmón, precios hasta un 60% superiores que el producto entero congelado.

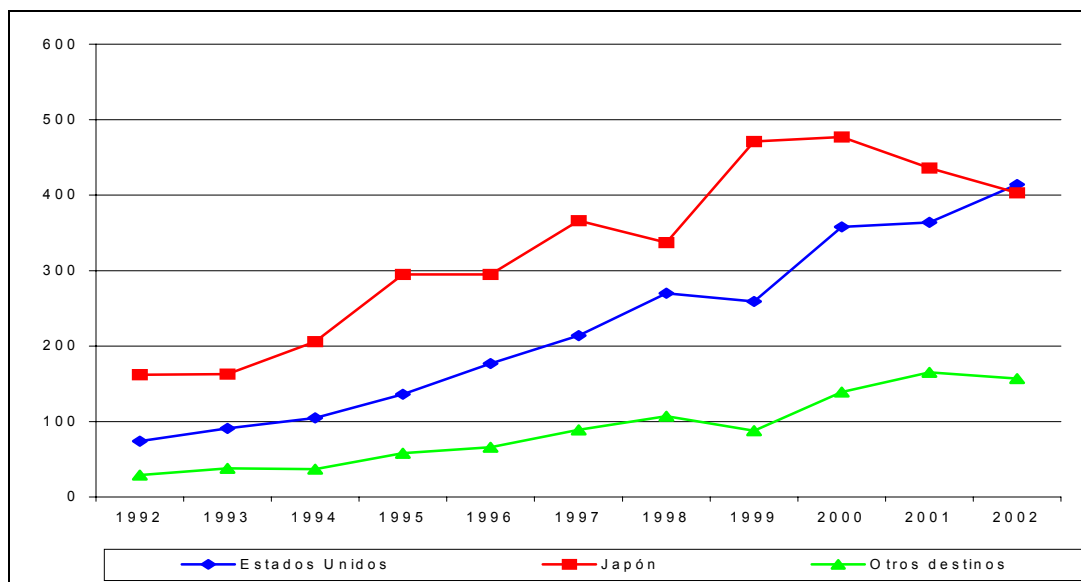
Los principales mercados de destino del salmón chileno son en orden de importancia: Japón, Estados Unidos y Europa, aunque en el 2002, Estados Unidos sobrepasó levemente a Japón.

**Grafico 6**  
**EXPORTACIONES CHILENAS DE SALMÓN Y TRUCHA**  
*Millones dólares Fob*

---

<sup>35</sup> En 1999 los países de la Comunidad Europea importaron 440.000 ton (incluyendo compras intracomunitarias).





Fuente: SalmónChile, 2003

La alta orientación de la oferta chilena al mercado japonés explica el fuerte impacto que sobre el sector tuvo la drástica caída de precios en este mercado, a raíz de la crisis de las economías asiáticas, afectando los precios promedio de retorno por exportaciones en 1998, y como efecto rezagado, los niveles de producción en 1999. Es interesante notar que, salvo en los años marcados por las crisis asiática el valor medio de las exportaciones chilenas ha mostrado una leve tendencia al alza. Ello responde a una paulatina orientación a los productos de mayor valor, tanto en cuanto a especies como a tipo de procesamiento. Con todo, aún el 93% de la producción se exporta como productos congelados o fresco refrigerado.

Cuadro 13

**MERCADOS DE DESTINO DE LA EXPORTACIÓN CHILENA DE SALMÓN Y TRUCHA (\*)***(Millones de Dólares FOB)*

Mercado	1993	1995	1997	1999	2000	2001
Japón	162 (4,8)	295,2	365,7 (3,9)	471,2 (5,1)	476,8 (4,9)	435,6
Estados Unidos	91,0 (4,8)	135,9 (4,7)	214,2 (4,7)	258,6 (5,8)	357,8 (5,6)	363,6 (4,0)
América Latina	5,3 (6,4)	16,5 (5,6)	37,4 (4,2)	38,9 (4,4)	53,1 ( )	51,1 ( )
Comunidad Europea	30,0 (4,7)	34,9 (5,6)	36,6 (4,5)	34,4 (4,9)	57,0 ( )	76,8 ( )
Otros mundos	2,5 (5,5)	6,5 (5,5)	14,6 (3,7)	14,8 (5,7)	28,5 ( )	76,8 ( )
Total	291,4 (4,8)	489,0 (5,0)	668,5 (4,2)	817,8 (5,3)	973,2 ( )	964,3 ( )

Fuente: Asociación de la Industria del Salmón A.G. de Chile.

(\*) Entre paréntesis se indican los precios promedio FOB por tonelada neta (en miles de dólares) para cada destino de exportación

Cuadro 14

**COMPOSICIÓN DE EXPORTACIONES DE SALMÓN Y TRUCHA (2002)**

Tipo producto	Variedad	Volumen	Porcentaje	Valor exportaciones	Porcentaje
---------------	----------	---------	------------	---------------------	------------

		exportaciones (miles ton/netas)		(miles de dólares FOB)	
Congelado	S. Atlántico	17,1	20,2	89,5	21,0
	S. Plateado	39,3	46,6	191,6	44,9
	S. rey y s/e	0,4	0,5	1,7	0,4
	Trucha	27,5	32,6	144,1	33,8
	Subtotal	84,3	100,0	426,3	100,0
Fresco refrigerado	S. Atlántico	38,8	99,0	216,2	99,0
	Trucha	0,4	1,0	2,1	1,0
	Subtotal	39,2	100,0	218,3	100,0
Seco salado	S. Atlántico	0,8	25,8	3,2	19,8
	S. Plateado	0,9	29,0	5,8	35,9
	S. rey y s/e	0,4	12,9	1,6	9,9
	Trucha	1,0	32,3	5,6	34,6
	Subtotal	3,1	100,0	16,2	100,0
Ahumado	S. Atlántico	0,5	50,0	5,2	47,2
	Trucha	0,5	50,0	5,8	52,7
	Subtotal	1,0	100,0	11	100,0
Conservas	S. Atlántico	0,4	33,4	2,1	28,8
	S. Plateado	0,6	50,0	4,2	57,5
	S. rey y s/e	0,1	8,3	0,4	5,5
	Trucha	0,1	8,3	0,6	8,2
	Subtotal	1,2	100,0	7,3	100
Total salmón		99,3	77,1	520,9	76,7
Total trucha		29,5	22,9	158,2	23,2
TOTAL		128,8	100,0	679,1	100,0

**Fuente:** Asociación de la industria del Salmón de Chile A.G.

a/ Período enero-noviembre 2002.

La disminución, tanto relativa como en volumen de la oferta nacional en el 2002 respecto de los años inmediatamente anteriores, se debió al efecto rezagado de la caída de precios a raíz de la crisis asiática y a una sobreproducción a nivel mundial que causó una sobreoferta que hizo caer aún más los precios. Los principales países afectados; (Noruega, Chile, Canadá y Alaska) acordaron disminuir la producción logrando un repunte en los precios. No obstante, el valor global de los retornos de exportación no se vio tan afectado, debido al cambio en la composición de los productos exportados.

Hasta el año 2001 se había mantenido el escenario donde el principal mercado de destino era el japonés, al cual se orientaban más del 52,5%<sup>36</sup> de los embarques de salmón nacional. En segundo lugar se situaba Estados Unidos, con 29,3%. Más atrás se situaba la Comunidad Europea como tercer mercado de destino (7,3%). Sin embargo los resultados para el año 2002 fueron distintos, el principal importador de los productos chilenos fue Estados Unidos concentrando el 43% de los envíos, desplazando a Japón como principal mercado, el que tuvo una participación del 41%.

A futuro, se estima que los países con mejores perspectivas para cubrir la expansión de demanda proyectada son Noruega y Chile, básicamente por disponibilidad de lugares físicos aptos por explotar, en relación a Escocia y Canadá. En el caso chileno, la frontera de expansión se encuentra al sur de la provincia de Palena y en la XI Región de Aysén. Se prevé que serán empresas que actualmente operan en la X Región las encargadas de llevar adelante este proceso. En cualquier

<sup>36</sup> Cifras del año 2001.

caso, el desempeño a futuro de cada industria dependerá en gran medida de la evolución de sus ventajas competitivas, capacidades tecnológicas (en particular, mejoramiento genético y del manejo del ciclo de desarrollo de los peces), así como de control y prevención de los riesgos inherentes a la actividad, especialmente medioambientales e ictiobiológicos (enfermedades).

## 2. Estrategias de comercialización y distribución

Los analistas concuerdan en señalar que la salmonicultura chilena tiene excelentes perspectivas de expansión a condición de invertir en biotecnología, diversificar productos y orientar la industria más directamente al consumidor. Los esfuerzos en comercialización deben ser los adecuados para cada mercado ya que si bien el salmón se está transformando crecientemente en un producto tipo *commodity* que se transa en un mercado global, cada mercado de destino tiene ciertas reglas específicas relacionadas tanto con el tipo de consumidor como con la estructura de comercialización.

Las estrategias de comercialización han ido cambiando con la evolución de los mercados de destino. En sus inicios, el salmón se transaba en su forma más primaria, ya sea entero o sin cabeza (producto denominado HG). Este producto es relativamente homogéneo tiene bajo valor agregado, y, por consiguiente, alcanza un precio similar en todos los mercados internacionales.<sup>37</sup>

Hasta 1993, de acuerdo a los precios de mercado, los márgenes de operación que alcanzaba la industria nacional eran significativos. Puede afirmarse que la prioridad de las empresas era maximizar la producción, pues “todo lo que se producía se vendía.” Hasta entonces, las empresas chilenas se limitaban a “tomar” precios y pedidos provenientes de intermediarios y mercados internacionales. Con la evolución de la industria, el aumento de la oferta mundial de salmón en cautiverio y con la consecuente caída de los precios y márgenes, las empresas chilenas se vieron en la necesidad de desarrollar una estrategia comercial más activa, creando unidades de comercialización, estudiando los mercados, realizando actividades de promoción, negociando con sus compradores, y desarrollando nuevos mercados y productos.

Uno de los principales logros comerciales obtenidos por la industria chilena, y una de las razones de su alto crecimiento durante la década de 1990, fue el desarrollo del filete de salmón. La principal ventaja competitiva de este producto son los bajos costos de la mano de obra chilena ya que la producción de filete requiere extraer en forma manual las espinas de los peces puesto que aún no existen tecnologías ni maquinarias eficientes que sustituyan esta labor.

El gran cambio en las estrategias de comercialización es la desintermediación. En la medida en que los productores tienen el tamaño suficiente como para disponer de grandes volúmenes y de capacidad financiera irán buscando llegar hacia el final de la cadena: supermercados y la cadena HORECA (hoteles, restaurantes y cakers). Las empresas líderes ya tienen sus comercializadoras propias manejadas con su personal o bien han establecido alianzas con *traders* en los mercados de destino. Estrategia que toma tiempo en implementar ya que no todos los mercados son fáciles de penetrar.

### *Japón*

El mercado japonés sigue siendo atractivo pero muy competitivo y de difícil llegada. El principal producto exportado a Japón es el HG de salmón Coho. Factores críticos para la oferta

---

<sup>37</sup> El principal mercado de destino para el salmón chileno HG ha sido el japonés. En la actualidad, un pequeño pero creciente grupo de empresas ha iniciado una estrategia de diferenciación a través del desarrollo de nuevos productos con mayor valor agregado.

chilena en este mercado son por un lado, los costos de producción, puesto que se enfrentan precios dados, y, por otro, las estacionalidades de la demanda, ya que en un corto período de tiempo se juega gran parte de los resultados económicos y financieros, especialmente, si se considera que algunas empresas destinan la mitad de su producción a dicho mercado.<sup>38</sup>

Los importadores japoneses mantienen *stocks* permanentes y venden el salmón a mayoristas y procesadores. Estos últimos venden los productos directamente a supermercados y al comercio detallista. El mercado japonés está dominado aproximadamente por 60 importadores o grandes *traders*, de los cuales alrededor de diez son relevantes para Chile. Estos importadores son corporaciones de gran envergadura, dedicadas al comercio internacional japonés, tanto de importaciones como exportaciones.

El salmón se comercializa bajo dos modalidades. Una es la venta a firme o normal en la que los productores chilenos establecen un precio, un volumen de venta y una fecha de embarque con el importador. La otra es la venta mediante un “precio mínimo garantizado” (PMG), en el cual se establece un precio de referencia con el importador y, una vez que lo vende, se liquida. Bajo esta modalidad, algunas empresas chilenas han establecido contratos o alianzas comerciales con importadores japoneses. Se definen acuerdos por un cierto volumen total para la temporada, entregándose al importador los productos en consignación.

Una de las características centrales del mercado japonés es la alta volatilidad en sus precios. La formación del precio para el productor chileno depende de factores como el resultado de la pesca salvaje en Alaska, la producción de Noruega, los *stocks* manejados por los importadores, y las tendencias y modas seguidos por los consumidores. En un año con precios altos, las empresas pueden obtener importantes utilidades pero ocurre también que en una misma temporada caen bruscamente los precios. El precio de venta en la temporada 2001 alcanzó a 3,6 dólares el kilo de HG valor FOB, en tanto que un año antes el precio llegó a 3 dólares. Mas aún se ha visto que en menos de un mes y medio el aumento de los *stocks* de Japón hizo caer los valores internacionales en casi un dólar.<sup>39</sup>

En el largo plazo se espera una tendencia hacia la estabilización de los precios, fundamentalmente, gracias a ajustes en el comportamiento de los actores y de la industria chilena. Dado que los productos destinados a Japón representan un alto porcentaje de las ventas totales, el stock acumulado influye mucho en el resultado financiero anual, en particular en las empresas de menor tamaño, que necesitan generar flujo financiero y tener cifras positivas cada temporada. Esto constituye una presión que las induce a vender a un precio menor. El proceso actual hacia una mayor concentración de la industria chilena a partir de fusiones y compras, debería favorecer el proceso de negociación en este país.

Hay que señalar otra limitación es que el mercado japonés se ha caracterizado por no presentar oportunidades para desarrollar productos. El principal producto exportado sigue siendo el Coho HG a pesar de que en la actualidad, algunas empresas están exportando especies como el *Teien* o el *Side* salado, sellado al vacío. La trucha, por su parte, es más versátil ya que se vende en filetes y *loins*. Ahora los exportadores chilenos deben enfrentar la competencia noruega país, que hace 10 años estaba ausente del mercado japonés, y que ha desplegado recientemente una agresiva estrategia de marketing.

### ***Estados Unidos***

A pesar de que el desarrollo del mercado de Estados Unidos ha sido posterior al de Japón, su crecimiento ha sido importante y tiene un potencial aún mayor a pesar de las restricciones que impuso la acusación de *dumping* en contra de productores chilenos. Es un mercado de llegada fácil

---

<sup>38</sup> A diferencia del salmón del Atlántico que se cosecha prácticamente a lo largo de todo el año, el período de cosecha del salmón Coho es de 4 a 5 meses.

<sup>39</sup> “Evolución de la industria del salmón: Chile y el mundo en el 2000”, Asociación de la Industria del Salmón A.G. Santiago, 2000.

y mayor transparencia que el japonés. Entre los años 1995 y 2000 el consumo en este país ha aumentado significativamente creciendo a tasas de 21% anual, comparado con un 11% de la Comunidad Europea. El principal producto exportado es el salmón del Atlántico bajo la modalidad de productos frescos. Una de las principales ventajas competitivas de Chile en este mercado, es su capacidad de cosecha rápida y entrega al mercado de destino en pocos días. El tiempo transcurrido entre la solicitud de pedido de un importador y su recepción en Estados Unidos es de cinco días, siendo el principal puerto de entrada el aeropuerto de Miami y en menor medida, Dallas, Los Ángeles y Nueva York.

En este país existen más de 2000 importadores mayoristas de productos del mar, de los cuales son importantes cerca de 20. Estos mayoristas se encuentran localizados principalmente en la costa este (Miami), muchos de ellos proveen a la zona central norte y sur de Estados Unidos. En las zonas centrales de Estados Unidos, el consumo es bastante inferior al de la zona este. La costa oeste es el mercado menos desarrollado por parte de las empresas chilenas.

El producto es distribuido a través de los siguientes canales de comercialización: supermercados; *food services* y cadenas que proveen a restaurantes; compradores institucionales como fundaciones, universidades y colegios; y reprocesadores que fabrican productos ahumados. Por norma general, estos canales procuran abastecerse de un solo proveedor, o bien, de la menor cantidad de proveedores posibles. La industria nacional ha intentado eludir a los mayoristas, y llegar directamente a los minoristas, lo que no ha sido fácil. En el caso de los supermercados, los encargados de adquisiciones prefieren tener a un solo proveedor con quién negociar y comprar toda la variedad de productos del mar – salmónes, camarones y otros. A su vez, buscan minimizar *stocks* y mantener una alta rotación de productos, por lo que prefieren transferir los costos de bodegaje a sus proveedores, estando sólo los mayoristas locales en condiciones de cumplir con dichos requerimientos. Tratar directamente con supermercados supone tener volumen ya que estos llegan a pedir hasta tres veces a la semana.

Algunas empresas chilenas han logrado ingresar a supermercados con algunos productos frescos. Ello requiere de un nivel de coordinación y capacidad logística, que implica instalar oficinas en los puertos de destino y mantener un stock de seguridad mínimo. Además, dado que el producto comercializado es perecible supone asumir altísimos riesgos comerciales. El desarrollo de nuevos productos se produce según la demanda. En este caso, el cliente minorista (supermercados) solicita al importador mayorista y este último al productor chileno productos especiales con características particulares de corte, empaque y etiquetado. A partir del requerimiento, las empresas procesadoras determinan la factibilidad de su desarrollo.

El producto chileno, en un comienzo, no tenía una marca país posicionada en Estados Unidos, por lo tanto, muchas veces se comercializaba como salmón noruego, hoy en día no se vende bajo ninguna denominación. En esta materia Noruega tiene amplias ventajas sobre Chile ya que ha realizado una fuerte campaña de marketing cofinanciada, entre un Fondo de Promoción Comercial y Desarrollo Tecnológico administrado por el Estado y un porcentaje de las ventas de empresas noruegas. Por otra parte, la importación de productos a Estados Unidos implica acatar exigentes normas de calidad impuestas por la FDA. Así, se exige a cada empresa certificar sus plantas de proceso mediante un programa de aseguramiento de calidad, y regular la producción de sus planteles de cultivo. Chile ha avanzado en esta materia y así lo demuestran la gran cantidad de empresas que operan bajo certificaciones de calidad con normas internacionales.

Con el auge de las exportaciones de salmón chileno a Estados Unidos, en Miami nació una gran cantidad de pequeñas importadoras dedicadas a la distribución de productos chilenos. Estas pequeñas empresas jugaron un rol importante en el desempeño de las exportaciones en sus inicios, las que se vieron afectadas por una alta variabilidad en los precios, compras sin garantías y pagos en plazos de 15 días. Estas importadoras, que no tenían una sólida posición financiera ni disponían de suficiente capital de trabajo, compraban grandes volúmenes que si no lograban ser vendidos dentro

de un plazo razonable había que liquidarlos a muy bajos precios, alterando así todo el ciclo de importaciones.

Esta situación se complicó aún más con la acusación de *dumping* iniciada por las empresas productoras de Maine en el año 1997. El conflicto culminó favorablemente para Chile con sanciones mucho menores a las esperadas impuestas sobre un número limitado de empresas pero habiendo dejado a las empresas fuera del mercado durante un tiempo. Con estos episodios se inició un proceso de reestructuración de este mercado. Las pequeñas importadoras comenzaron a desaparecer y dieron paso a importadoras chilenas de mayor tamaño, se reguló las cantidades exportadas y aquellas entregadas en consignación. En la actualidad ningún importador vende bajo los precios acordados, lo que ha restringido en parte su variación.

### ***Europa***

Es un mercado que se caracteriza por ser de menores volúmenes, prácticamente al detalle si se compara con los mercados de Estados Unidos y Japón. En general, el mercado europeo es difícil para las empresas chilenas, que deben competir con empresas noruegas y escocesas que, dada su ubicación geográfica, tienen ventajas importantes en los costos de transporte y logística. Alemania y Francia son los principales mercados de ingreso de los productos chilenos a Europa, a través de mayoristas que no forman parte de la cadena global de comercialización.

Las empresas mayoristas europeas se especializan en clientes finales que venden al por menor o al detalle, distribuyen pequeños volúmenes (cajas de 2.000 a 3.000 kilos), y la entrega se realiza en un plazo de 3 a 4 días. Desde Chile, la unidad mínima que es despachada por las empresas de productos congelados es el contenedor de 40 pies, lo que equivale a 21 toneladas, y la entrega en destino es en 30 días.

Para productos tipo *commodity*, el nivel de precios es inferior al de Estados Unidos y Japón, por lo que este segmento de demanda no es un mercado atractivo para las empresas chilenas. Sin embargo, sí lo es para productos de calidad grado<sup>40</sup>. Con este producto, las empresas chilenas cumplen con los estándares de calidad europeos. En particular con el factor relativo a la calidad del color de la carne del salmón.<sup>41</sup> Adicionalmente, se deben cumplir normas sanitarias muy estrictas.

A pesar de que las empresas chilenas no han hecho esfuerzos sistemáticos de comercialización hacia el mercado europeo, éste al parecer presentaría algunos nichos de mercado a desarrollar. Los subproductos o cortes que se obtienen de la elaboración de productos de mayor valor agregado o de porciones, cuyo destino es el mercado de Estados Unidos, tendría un mercado atractivo en Europa, ya que estos cortes, en bloques congelados, se utilizan como materia prima en la industria de alimentos preparados.

### ***América Latina***

Las empresas chilenas exportan principalmente a Argentina, Brasil y México. Este mercado ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, superando incluso a la Comunidad Europea como mercado de destino entre los años 1997 y 1999. Sin embargo, las empresas chilenas han tenido algunos inconvenientes en la recuperación de sus retornos de exportación, por lo que en la actualidad se exigen garantías a los importadores de esos países. Estos mercados son menos exigentes en la calidad del producto.

El principal mercado latinoamericano es Brasil, al que se destina en una alta proporción productos frescos, un 90% de las exportaciones, siendo el principal comprador la cadena de supermercados *Carrefour*.

---

<sup>40</sup> En Japón se utiliza una clasificación de calidad que contempla tres niveles: grado, *premium* e industrial que está determinada fundamentalmente por el color de la carne.

<sup>41</sup> Las exigencias del mercado de japonés, utilizando la escala de Roche, es de 16-17, prácticamente un color rojo como la trucha, en Estados Unidos predomina el 15, en Europa un color 13 a 14.

## VII. Dinámica innovadora: la capacidad de gestionar sistemas complejos

---

Según la literatura referida a *clusters* no basta una aglomeración de oferta en un territorio para estar en presencia de un auténtico *cluster*.<sup>42</sup> Las características, tanto de la demanda como de la oferta, determinan la existencia de dos factores que resultan determinantes para desencadenar las dinámicas virtuosas de un *cluster*: la presión competitiva y la intensidad innovadora de la industria. La presencia de ambos factores normalmente estimula procesos de especialización que se extienden a las industrias proveedoras, provocan dinámicas de cooperación entre empresas aún cuando las mismas compitan intensamente entre sí en los mercados de destino, y aseguran una presencia institucional de apoyo en materias pre-competitivas. No cabe duda que tanto la presión competitiva en los mercados externos como la capacidad innovadora de la industria internacional ha estimulado una dinámica sistémica en la industria salmonera chilena.

La presión competitiva es innegable y se expresa entre competidores a nivel internacional. Los principales competidores de Chile son: Noruega, Reino Unido y Canadá. Compiten por

---

<sup>42</sup> Véase como referencia: Porter, M.: Location, Competition and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. Economic Development Quarterly, Feb. 2000

aumentar la participación en los distintos mercados lo cual amenaza la rentabilidad de la industria nacional. Esto se refleja en las últimas acusaciones de *dumping* que ha recibido Chile por parte de sus principales rivales y en las caídas en los precios por exceso de oferta. Los empresarios nacionales no excluyen la hipótesis de que algunas de las empresas extranjeras implantadas en Chile hayan tenido un rol en dichas acusaciones. De ahí la importancia que pasan a tener las instituciones de Relaciones Exteriores para desarrollar una diplomacia activa al respecto.

La competitividad existente en la industria también viene dada por las altas barreras de entrada que existen al caracterizarse ésta por una alta inversión en activos específicos. A medida que la industria se ha ido concentrando, la rivalidad ha ido disminuyendo y debieran existir acuerdos de biomasa entre los principales países productores para mantener los precios, pero siempre existe la amenaza de una guerra de precios que debe evitarse dadas las condiciones de la industria.

No existe una amenaza, ni de productos de sustitución ni de nuevos participantes debido a las economías de escala alcanzadas y a la ventaja en costos absoluta. Los proveedores de alimento y el transporte aéreo tienen un alto poder de negociación, lo que podría crear una vulnerabilidad a la industria. A su vez los poderes compradores en los mercados de destino poseen un alto potencial de negociación, debido a la baja fragmentación actual de los mismos y a la posibilidad de abastecerse fácilmente de otro proveedor. En este sentido la principal amenaza es la vulnerabilidad de la industria frente a los ciclos de las economías de destino. También juega en contra de Chile la desventaja de encontrarse bastante alejado de los principales mercados de consumidores. Aunque el precio del transporte ha ido disminuyendo siempre se piensa en un nuevo producto teniendo en cuenta como incide la variable transporte.

La principal fortaleza del salmón chileno han sido las excelentes condiciones ambientales dadas por una geografía apta para el cultivo (fiordos), aguas libres de contaminación, adecuadas temperaturas y el bajo costo de mano de obra que además de mantener una ventaja en los costos, permite introducir valor agregado a los productos sin un costo prohibitivo. Pero en la fase actual de globalización del negocio se requieren nuevos factores de competitividad. El principal de ellos es la capacidad de innovación tecnológica. En esta materia se observa un proceso de adaptación/aprendizaje que podría dar frutos si el Estado logra potenciar un tejido empresarial incipiente que está necesitando nuevas líneas de financiamiento y de capital de riesgo.

Durante los primeros años de la industria, las empresas básicamente imitaron los patrones productivos y tecnológicos de sus pares en Escocia y Noruega. Las principales innovaciones durante dicho período correspondieron a adaptaciones de tecnología en balsas-jaula (caso Prona) y en composición de pigmentos y alimentos (Tepual). A partir de los años noventa, con la creciente presión competitiva derivada de la baja del precio internacional del salmón, los esfuerzos en materia de innovación y desarrollo tecnológico apuntaron en dirección de mejorar la productividad en las fases de incubación, piscicultura y engorda, a través del control de factores de entorno, como oxígeno, luz y temperatura y, más recientemente, sistemas de recirculación.

La maquinaria y equipos de control fueron inicialmente en su mayoría importados pero se han ido incorporando progresivamente proveedores nacionales y regionales. La producción de alimentos para peces refleja una intensidad innovativa importante. Ewos-Chile posee una estación experimental en Quellón (isla de Chiloé) para desarrollar protocolos experimentales, y evaluar su desempeño, con respaldo del Ewos Technology Centre. La chilena Salmofood formó hace pocos años la filial Cetecsal con objetivos análogos. En el campo del transporte marítimo, destacan algunas innovaciones en diseño de embarcaciones adecuadas a la morfología de los canales y plataformas de la zona, cuyo diseño y prototipo contó con apoyo público (FONTEC).

Las innovaciones más importantes realizadas en Chile surgidas -directa o indirectamente- gracias a la salmonicultura han sido:



- i) La identificación del mapa geonómico del salmón realizada por el equipo de Pablo Valenzuela en Bios Chile a la cual se llegó buscando una respuesta al SRS, enfermedad que estaba atacando los cultivos y que requería una vacuna. Desgraciadamente la producción a gran escala de vacunas no está al alcance de un país del nivel de desarrollo de Chile como para haber valorizado esta innovación.
- ii) La incorporación de sustitutos vegetales a la harina de pescado para el alimento. El cultivo experimental del lupino en la IX puede entrenar beneficios a toda la agricultura.
- iii) El desarrollo experimental de nuevas especies de cultivo acuícola como la merluza (Fundación Chile). Por la calidad de la carne magra y blanca es un producto que tendría mucha aceptación comercial.
- iv) La fabricación nacional de *wellboats* refleja una habilidad tecnológica de imitación, adaptación y fabricación a bajo costo.

Las innovaciones mencionadas no son, sin embargo, de una intensidad innovadora tal que asegure a largo plazo la sustentabilidad de la industria. Esta se encuentra en otra parte. Si se observa la trayectoria de aprendizaje colectivo que esta industria ha recorrido surgen elementos intangibles que hay que agregar al capital humano adquirido. La gestión de un complejo productivo como el del salmón es de una alta complejidad. Incluye fases dispersas, en lagos y mares. Supone el manejo de una especie viva y su manejo genético. Requiere un contacto estrecho con los gustos y preferencias de los mercados de destino. Exige un manejo logístico de una cadena exigente en plazos y tiempos. El *cluster* moviliza una gran cantidad y diversidad de competencias profesionales. Todo esto sería imposible con un enfoque de ingeniería de producción lineal.

El proceso productivo que hemos descrito ha generado por una parte, una capacidad de manejar sistemas complejos a los que se designa como *sistemas innovativos abiertos* que debemos agregar al activo de esta industria.<sup>43</sup> Por otra parte hay que mencionar un factor cultural, la *capacidad de establecer redes y vínculos* sobre los cuales se apoya una trayectoria de aprendizaje colectivo. Para que un territorio tan alejado de los flujos de circulación mundiales como Chile logre apoderarse de una tecnología debe haber desarrollado un conjunto importante de interacciones funcionales. Estamos aquí frente a un rasgo cultural del chileno que también funcionó como un activo intangible en la producción de frutas y vinos de calidad mundial. Un isleño, abierto, curioso, y con capacidad de relacionarse para aprender.

Gracias al desarrollo de estas habilidades, de saber manejar sistemas complejos y de ser capaz de activar redes de contactos para fines diversos, Chile ha podido obtener logros importantes sin grandes recursos. Los planes genéticos de los salmones hubo que confeccionarlos porque los países competidores no los iban a entregar. Las redes de comercialización hubo que buscarlas porque los poderes compradores no iban a atravesar la mitad del planeta en busca de un producto perecible.

La industria del salmón es una plataforma nueva sobre la cual Chile puede ahora pararse para sacar provecho de sus miles de kilómetros de costa, sabiendo que es el país que tiene mas millas de costa per cápita del mundo. Un mundo que necesitará alimentos que la agricultura no será capaz de proveer.

El desafío lo debe recoger el Estado. Por de pronto es evidente que no se puede potenciar un sistema productivo de la complejidad del que se ha descrito sin modificar la institucionalidad sectorial y segmentada que regula su actividad. La lentitud de las agencias que otorgan concesiones, aprobaciones de impacto ambiental, controles sanitarios, etc., no se compadece con una industria cuyo sistema de innovación debe marchar al ritmo de la globalización.

---

43 Opinión extraída de una entrevista al gerente de Invertec Alimentos, Mario Montanari.

También se requieren nuevos sistemas de gobierno (*governance*) interno al *cluster*. Se ha descrito como la asociatividad y la concertación público-privada estuvo presente desde sus inicios. Las empresas tenían escaso poder individual por lo que les convenía asociarse para enfrentar el desafío común de desarrollar una oferta creíble en los mercados externos. La colaboración entre pares no presentaba grandes asimetrías. El aumento sostenido del tamaño medio de las empresas productoras, el proceso de creciente integración de la cadena de valor, la irrupción progresiva de actores globales y el desarrollo y diversificación de un tejido de pequeñas y medianas empresas proveedoras de bienes y servicios determinan un nuevo contexto de gobernabilidad interna.

Ahora los poderes compradores tienen mayor poder y las empresas instaladas en el cluster son transnacionales por lo que la colaboración interna ya no se da entre pares sino que se introducen elementos de jerarquía. El *cluster* del salmón ha pasado a insertarse en lo que se ha llamado un *global buyer driven chain* lo que significa que es una cadena de valor donde tiene mucho peso el poder comprador. Esto puede crear barreras al mejoramiento y a la dinámica innovadora local en la medida en que los actores globales decidan debilitar la oferta chilena. La inserción en una cadena global asegura que gran parte del aprendizaje ocurre en el curso del desarrollo del producto que requiere el poder comprador externo. Mientras los productores locales puedan realizar las inversiones en tecnología y capital humano, esto debería funcionar. La política industrial no tiene sino que reforzar la expansión y difusión interna de este conocimiento y mejorar el entrenamiento (Humphrey y Schmitz, 2000).

## VIII. Síntesis y conclusiones: los desafíos de un *cluster* globalizado

---

Los antecedentes presentados permiten afirmar que estamos en presencia de un *cluster* cuyo dinamismo actual se basa en factores de eficiencia colectiva claramente identificables, cuyos orígenes en la mayoría de los casos se sitúan en la fase de aprendizaje inicial o al inicio de la fase de maduración. La historia de la salmonicultura en la X región de Chile ilustra un proceso sostenido y relativamente rápido de construcción de un sistema productivo de aprendizaje colectivo que ha generado innovaciones competitivas y ha sabido aprovechar el medio en confrontación con otros sistemas concurrentes.

El mérito principal de este *cluster* es haber introducido una especie foránea a la Región, lograr una producción industrial en gran escala y llegar a constituirse como el segundo productor mundial. Su debilidad está en las externalidades que genera para el entorno social y medio ambiental, ámbitos en los cuales la industria se encuentra trabajando y que está abriendo nuevos canales de colaboración público-privada (Certificaciones ISO, Encuentros tripartitas sobre condiciones de trabajo, Acuerdo de Producción Limpia). La forma en que se resuelvan estos temas tendrá una incidencia en la sustentabilidad del proceso de expansión de la industria en la XI región.

Los antecedentes presentados permiten concluir que es posible desarrollar sistemas productivos nuevos en torno a recursos naturales que generan encadenamientos virtuosos hacia atrás y hacia delante sin

haber tenido una tradición productiva en el rubro. Ello exige esfuerzos iniciales particulares en materia de cooperación público-privada. Luego de una fase de aprendizaje y de creación de externalidades positivas se logra una masa crítica que puede seguir su propia senda evolutiva.

Este caso exhibe una trayectoria que lo diferencia de otros *clusters* productivos basados en la explotación de recursos naturales del país (como el minero y el forestal) al contar con ventajas de localización sólo comparables a las que presenta Noruega a escala mundial, y una demanda segmentada con estructura de pirámide, que si bien presenta una plataforma masiva de compra del producto en *semi-commodity* (bloque congelado, entero refrigerado), va desarrollando nichos con mucho mayores márgenes de utilidad en productos con elaboraciones determinadas (filete sin espinas, productos ahumados, semi-preparados). Esto empuja a las empresas productoras-procesadoras del *cluster* a incorporar mayor valor agregado al producto, y establece una diferencia relevante con otros *clusters* productivos del país como el minero en el Norte Grande, el maderero en la zona centro-sur y el pesquero industrial de las I y VIII Regiones, en los cuales las cuasi-rentas de los productos primarios o *commodities* siguen siendo lo suficientemente elevadas como para desincentivar una mayor proporción de productos con alto valor agregado.

En el cluster del Salmón de la X Región, basado en ventajas naturales, se aplica en parte la tesis de Porter (1998), quien indica que la globalización empuja a este tipo de *cluster* a reforzar sus ventajas competitivas a través de la innovación. La presión innovadora se origina en una fuerte competencia internacional por reducir costos de producción, donde la clave está en optimizar escalas y tecnologías de proceso y acelerar el ciclo de vida del producto. También se manifiesta en el desarrollo de productos nuevos en un mercado que se expande en la medida que van diferenciando segmentos de demanda y continúa la expansión en los mercados americanos y emergentes. Si bien las tecnologías utilizadas son de origen foráneo existe un proceso de innovación local para adecuarlas a los requerimientos específicos. Se trata de un proceso de adaptación continua que termina por forjar un *know how* que va mas allá de las capacidades propias de una ingeniería de producción tradicional. La industria del salmón demuestra que Chile posee equipos humanos capaces de manejar sistemas de innovación complejos y dinámicos.

Se puede caracterizar la dinámica innovadora del cluster en estudio en los siguientes términos: *upgrade* continuo en planteles y plantas de proceso, y vigorosa interacción, a través de redes horizontales de empresas o cadenas de valor semi-integradas, para desarrollar y adaptar soluciones tecnológicas. En engorda y procesos, durante las tres fases del cluster ha predominado la adaptación y compra tecnológica. En *hatchery*, la transferencia y posterior desarrollo local, mediante licencias, adquisición de tecnología, y en la última fase, incorporación directa de filiales de empresas transnacionales. En producción de alimentos, copia, adaptación e investigación y desarrollo, como clave de permanencia en el mercado. En tecnologías “duras”: compra y algo de sustitución de importaciones, especialmente en el caso de equipos menos “especializados”, como implementos lumínicos y estructuras. En tecnologías “blandas”: desarrollo adaptación e importación directa (software de procesos, vacunas, etc.). La ausencia de liderazgo chileno se expresa en que no existen patentes de innovaciones ligadas a la industria (vacunas, alimentos, maquinaria) producidas en Chile.

El producto en torno al cual se organizó el *cluster* impuso condiciones de organización industrial particulares. En primer lugar, el territorio constituye un factor productivo definido como recurso único y no reproducible (aguas de mar e interiores con ciertas condiciones). Esto es una ventaja pero también una limitante pues obliga a organizar la producción en ciertas localidades y no otras, lo que coloca a la iniciativa empresarial en dependencia respecto a la disponibilidad de dicho recurso (concesiones). En segundo lugar, el salmón era una especie exótica desconocida en la Región. Pero existía un conocimiento del mar en Chiloé y en otras regiones. La producción en cautiverio presentaba ciertas exigencias tecnológicas (ciclo de vida, control de variables ambientales, condiciones de reproducción, alimentación, enfermedades) que había que aprender a

manejar. Necesidades que fueron enfrentadas inicialmente tanto por instituciones públicas (IFOP, Fundación Chile, CORFO) como pioneros de origen extranjero, y luego por las Universidades y las Empresas del sector. En tercer lugar, la producción en gran escala de un producto animal perecible destinado a mercados foráneos también impuso condiciones de organización industrial inexistentes en la región. La pesca artesanal y la industria conservera no requieren sistemas tan complejos de producción, preservación y distribución como lo es el de un producto fresco o congelado que deberá recorrer grandes distancias hasta llegar a mercados de destino. En cuarto lugar, la acuicultura tiene a su vez condiciones de complejidad específicas al salmón como lo es el hecho de que el *hatchery* se realiza en agua dulce y la engorda en aguas saladas. Todo lo cual se tradujo en conocimientos y habilidades que fueron introducidos, adaptados y luego difundidos a circuitos más amplios de aprendizaje y acumulación de conocimiento que crearon finalmente una especialización regional (Rullani, 2000).

Estos factores impusieron una cierta organización del *cluster* que hemos caracterizado como sistémica por la interdependencia interna que se genera y por su expresión en el territorio. No se trata de una simple aglomeración de empresas que aprovechan ciertas externalidades puesto que se ha originado un complejo sistema de establecimientos de diversos tamaños y niveles tecnológicos que atienden los diversos segmentos de la cadena de valor. Sus formas de interrelación y de cooperación han sido inducidas por las características del ciclo de producción y por las condiciones que impone el entorno físico (ríos, lagos, mares interiores, puertos).

El caso presentado ilustra lo que Rullani (2000) ha llamado un proceso de aprendizaje evolutivo basado en una particular articulación entre un territorio y el mercado global. Hay que decir, sin embargo, que el capital humano y social para esta actividad no existía previamente en la región. Por eso no se puede limitar dicho aprendizaje a la X región ya que lo que se produjo fue un flujo importante de capital humano desde otras regiones del país (inicialmente desde Santiago, Valparaíso y más recientemente otras regiones como Coquimbo, Valdivia, Temuco) hacia la zona más favorable para los cultivos. Los empresarios forjadores de la industria fueron algunos emprendedores locales, junto a una gran mayoría proveniente del Norte y de la zona central, algunos de ellos ya constituidos como grupos.

La competitividad alcanzada abre nuevas oportunidades pero las reglas del juego global imponen condiciones de eficiencia colectiva más exigentes. Las economías de escala en nodos críticos del proceso productivo (tales como investigación y desarrollo para alimentos y ciclo de engorda, vacunas y otros) facilitan la entrada de *global players* que son líderes mundiales en dichos nodos. El *cluster* está cambiando bajo efectos de un proceso de integración vertical y de concentración del capital. Las escalas de producción requeridas han dejado obsoleta la estructura empresarial de la primera fase de desarrollo del sector. La organización de la industria sigue tendencias similares a las de otros países productores reduciéndose el número de agentes que participan.

A futuro la industria del salmón deberá resolver nuevos desafíos si desea mantener las tasas de crecimiento actuales. Los principales son:

- la innovación en productos
- apertura de nuevos mercados
- aumentar las exportaciones de mayor valor agregado
- infraestructura en la zona de expansión (XI región)
- biotecnología: manejo genético y dietético
- manejo medioambiental
- investigación y desarrollo

No caben dudas respecto a que, de no mediar un desastre ecológico mayor, la zona sur de Chile (X Región y XI Región) seguirá siendo uno de los dos oferentes dominantes a escala mundial, junto con Noruega. La fortaleza y sustentabilidad del cluster dependerán de la forma, estructura, y

tipos de *governance* predominantes que adoptará el sistema en el futuro. Los mecanismos institucionales de concesiones marítimas por un lado, y la capacidad de las firmas locales de establecer alianzas horizontales orientadas a una mejor inserción global juegan un papel relevante. También es importante la capacidad institucional que se irá generando para la guerra comercial que se avecina. En cualquier caso, se está en presencia de una industria a escala mundial basada en una interdependencia entre empresas y proveedores locales con empresas transnacionales que son *global players*. Las primeras se reducen, en tanto las últimas aumentan su presencia en todo el mundo. Ni Noruega ni Chile son las excepciones. Noruega ha desarrollado algunos *global players*, Chile hasta ahora no.

La posibilidad que en el cluster se mantengan actores locales en interdependencia con los *global players* de manera de conservar y extender los efectos virtuosos en la región, pasa por resolver en forma positiva el *trade off* entre tamaño mínimo y especialización: las empresas medianas sólo se mantendrán en la medida que desarrollen ventajas de especialización en ciertas fases del proyecto (ovas, vacunas, servicios, productos elaborados de nicho, comercialización directa). Las restantes deberán alcanzar un tamaño mínimo para resistir la dinámica del mercado y hacer frente a los requerimientos de *upgrading*. Esto implicará que el proceso de compra o fusiones entre empresas continuará hasta concentrar el núcleo del cluster en 20 ó 25 empresas productoras / procesadoras.

Se puede esperar que las empresas asuman, razonablemente, la responsabilidad social que les es propia. La industria en su conjunto deberá demostrar su capacidad de manejar y resolver el impacto que está causando en el medio ambiente natural y en el entorno social. Producir en forma sustentable es un requisito para este tipo de actividad que puede convertirse en un *boomerang* si no se enfrenta a tiempo. Asimismo las remuneraciones y las condiciones de trabajo deberán alinearse con las expectativas de calidad de vida de la población local.

El apoyo público también deberá agilizarse. Los principales requerimientos para el desarrollo del sector, según los empresarios, serían tres: más concesiones de agua, más investigación y desarrollo, y más infraestructura vial y portuaria. Esto se remite a aportes públicos directos e indirectos al sector. En efecto, el marco regulatorio se ha ido quedando atrás en la implementación de mecanismos eficaces y efectivos, especialmente en otorgamiento de nuevas concesiones y en control ambiental de las fases de cultivo. Esto afecta la competitividad a futuro del cluster, especialmente de las empresas locales, que no han desarrollado sistemas de prevención propios. Urge activar mecanismos innovadores público-privados de control de aguas. Asimismo los sistemas de concesión de zonas y de evaluación de impacto ambiental deben ser modernizados para que no se transformen en cuellos de botella. En el ámbito de la investigación y desarrollo, resulta imperioso fortalecer la articulación público-privada para apoyar la búsqueda sistemática de avances en aspectos como control y prevención de patologías específicas a los planteles nacionales; innovaciones en dietas y control de procesos de engorda, por nombrar algunos posibles temas. La experiencia noruega en este sentido resulta un referente importante.<sup>44</sup> Finalmente, en relación a los requerimientos de inversión en infraestructura vial y portuaria en la zona, la coinversión pública-privada parece igualmente la única alternativa viable a mediano plazo, dadas las restricciones presupuestarias públicas y el alto costo relativo de estas obras en relación al tamaño de la población directamente beneficiada. Para ello la capacidad de propuesta de la propia industria regional aparece como un factor clave para posibilitar el apalancamiento de recursos públicos.

Sea cual fuere la evolución futura del *cluster* salmonero es evidente que ha seguido una senda evolutiva y una trayectoria organizacional que pueden servir de referente para otras iniciativas de desarrollo en torno a recursos naturales. En este caso, el aprovechamiento de un recurso natural o de ciertas ventajas comparativas permitió pasar al desarrollo de ventajas

---

<sup>44</sup> La experiencia del IRC-SINTEF en Tondheim, como líder en I+D, innovación y transferencia en tecnologías de pesca y acuacultivos es una muestra de la efectividad que puede alcanzar la colaboración público-privada en estas materias ([www.sn.no/eufou/irc](http://www.sn.no/eufou/irc))

competitivas gracias a la colaboración entre actores. Estos factores de eficiencia colectiva permiten responder en forma positiva a la cuestión de si es posible impulsar una política orientada a fomentar este tipo de sistemas productivos con claros beneficios para un territorio.

El éxito del proceso de transferencia de tecnología se aprecia por su impacto mas allá de las fronteras del cluster. Gracias a la experiencia empresarial adquirida y al capital humano que se forjó en estos años ha sido posible desarrollar nuevos cultivos acuícolas (ostión, turbot, abalón) que en el futuro se agregarán a la oferta exportable del país. Ahora Chile está en condiciones de mirar con confianza hacia el Pacífico, su frontera de expansión natural.

## Bibliografía

---

- Altenburg, T Meyer Stamer J. (1999) “How to promote clusters: policy experiences form Latin América”, *World Development*, vol. 27, n° 9
- Asociación de la Industria del Salmón A.G. , (2000) Evolución de la industria del salmón: Chile y el mundo en el 2000”, Informe, [www.salmonchile.cl](http://www.salmonchile.cl).
- Achurra, Manuel (1995). El caso de un producto de exportación exitoso. El Salmón. Colección Estudios Cieplan.
- Altenburg, T y J. Meyer-Stamer, (1999) “How to Promote Clusters: Policy Experiences form Latin America”, *World Development* vol 27. n° 9.
- Aquanoticias. [www.aquanoticias.cl](http://www.aquanoticias.cl)
- Banco Central de Chile, (2002) Anuario de Cuentas Nacionales.
- Dirección del Trabajo, (2000) Cultivando el mar. Para la calidad de las condiciones de trabajo, Cuaderno de Investigación N° 13, Santiago.
- El Llanquihue, 30/12/02. Periódico circular en la décima región de Chile.
- Enright, M., (1998) “Regional Clusters and Multinational Enterprises: Independence, Dependence or Interdependence?” *International Studies of Management & Organisation*
- Enright, M. Ffowcs, I. (2000), “Local Partnership, clusters and SME Globalisation”, paper presentado al encuentro OCDE, Enhancing the Competitiveness of SMEs in the Global Economy: 14-15 Junio, Bologna.
- Fairbanks, M. Lindsay S.(1999) *Arando en el mar. Fuerzas ocultas de la creación de riqueza en los países en desarrollo*, McGraw Hill, México.
- Fundación Chile (1998), *Compendio de la Acuicultura en Chile*, Santiago.
- Fundación Chile (1998), Anuario Fundación Chile, Santiago.
- Humphrey, J. Scmitz, H. (2000), “Governance and Upgrading: linking industrial cluster and global value chain research”, Working Paper n° 120, Institute for Development Studies, Sussex..
- Infante, R. Neira, R. (2002). “Diagnóstico del sector acuícola en Chile”, Ministerio de Economía, informe del Programa Prospectiva Tecnológica - Chile 2010.
- Jessop, B. (1998) The rise of governance and the risks of failure: the case of economic development. *International Social Science Journal*, N°155.



- Maggi, C. (2002) “El cluster del Salmón”, revista *Aquanoticias* n° 72, Technopress, Santiago.
- Messner, D. (2002), “The concept of the World Economic Triangle: global governance patterns and options for regions”, IDS Working Paper 173, Sussex.
- Porter, Michael, (1998). Clusters and the new economics of competition, Harvard Business Review.
- \_\_\_\_\_ (1999) “Los clusters y la competencia” revista *Estrategia*, vol. 1 n°2, Santiago.
- \_\_\_\_\_ (2000) “Location, Competition and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy, Economic Development Quarterly.
- Revistas *Aquanoticias*, Technopress, Santiago, (2002, 2000, 1999, 1998).
- Rullani, E. (2000) “Sistemi locali e produzione di conoscenza”, comunicación presentada al encuentro OCDE, Enhancing the Competitiveness of SMEs in the Global Economy: 14-15 Junio, Bologna.
- Samsing, K.(2000) “La salmonicultura en Chile: un proceso de reestructuración que aún no termina, *Aquanoticias*”, n° 50, Santiago.
- Schmitz H. (1995). Small Shoemakers and Fordist Giants. Tale of a Supercluster. *World Development*, Vol. 23 No.1
- Vial, L., Maggi C. (2002) “Oportunidades de inversión para la acuicultura en la región de Aysén”, ILPES/CEPAL, Santiago.
- Weissbluth, M. 2000, “Los salmones: otro “sueldo de Chile”, La Tercera, Junio. Santiago



NACIONES UNIDAS

Serie

C E P A L

Desarrollo productivo

## Números publicados

### Algunos títulos de años anteriores se encuentran disponibles

- 119 La dinámica de oferta y demanda de competencias en un sector basado en el conocimiento en Argentina, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1696-P) N° de venta S.02.II.G.8 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 120 Innovación tecnológica y perfeccionamiento de las pequeñas y medianas empresas en la República Federal de Alemania: Incentivos y financiamiento, Jörg Meyer-Stamer y Frank Wältring, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1709-P) N° de venta S.02.II.G.16 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 121 Microfinanzas en países pequeños de América Latina: Bolivia, Ecuador y El Salvador, Francesco Biciatto, Laura Foschi, Elisabetta Bottato y Filippo Ivardi Ganapini, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1710-P) N° de venta S.02.II.G.17 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 122 Acceso a tecnología después de las reformas estructurales: la experiencia de las pequeñas y medianas empresas en Brasil, Chile y México, Marco Dini, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1738-P), N° de venta S.02.II.G.50 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 123 Pequeñas y medianas empresas industriales y política tecnológica: el caso mexicano de las tres últimas década, Mauricio de María y Campos, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1743-P), N° de venta S.02.II.G.55 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 124 Fatores de competitividade e barreiras ao crescimento no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte, Pablo Fajnzylber, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1754-P), N° de venta S.02.II.G.66 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 125 Adquisición de tecnología, aprendizaje y ambiente institucional en las PYME: el sector de las artes gráficas en México, Marco Dini, Juan Manuel Corona y Marco A. Jaso Sánchez, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1755-P), N° de venta S.02.II.G.67 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 126 Las PYME y los sistemas de apoyo a la innovación tecnológica en Chile, Marcelo Monsalves, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1756-P), N° de venta S.02.II.G.68 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 127 As políticas de apoio à geração e difusão de tecnologias para as pequenas e médias empresas no Brasil, Marisa dos Reis Botelho y Maurício Mendonça, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1757-P), N° de venta S.02.II.G.69 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 128 El acceso de los indígenas a la tierra en los ordenamientos jurídicos de América Latina: un estudio de casos, José Aylwin, Volumen I, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1767-P), S.02.II.G.81 (US\$10.00), 2002 y Volumen II, José Aylwin, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1767/Add.1-P), N° de venta S.02.II.G.82 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 129 Structural reforms, technological gaps and economic development. A Latin American perspective, Mario Cimoli and Jorge Katz, Restructuring and competitiveness network (LC/L.1775-P), Sales N° E.02.II.G.89 (US\$ 10.00) 2002. [www](#)
- 130 Business development service centres in Italy. An empirical analysis of three regional experiences, Emilia Romagna, Lombardia and Veneto, Carlo Pietrobelli and Roberta Rabbelloti, Restructuring and Competitiveness Network (LC/L.1781-P), Sales N° E.02.II.G.96 (US\$ 10.00) 2002. [www](#)
- 131 Hacia una educación permanente en Chile, María Etienne Irigoín, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1783-P), N° de venta S.02.II.G.98 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 132 Job losses, multinationals and globalization: the anatomy of disempowerment, Beverley Carlson, Restructuring and Competitiveness Network (LC/L.1807-P), Sales No. E.02.II.G.118 (US\$ 100.00) 2002. [www](#)
- 133 Toward a conceptual framework and public policy agenda for the Information Society in Latin America and the Caribbean, Martin Hilbert and Jorge Katz, Restructuring and Competitiveness Network (LC/L.1801-P), Sales No. E.02.II.G.114 (US\$10.00) 2002. [www](#)

- 134 El conglomerado del azúcar del Valle del Cauca, Colombia, Centro Nacional de Productividad (CNP) Colombia, Red de Reestructuración y Competitividad (LC/L.1815-P), N° de venta S.02.II.G.129 (US\$ 10.00) 2002. [www](#)
- 135 Las prácticas de herencia de tierras agrícolas:¿una razón más para el éxodo de la juventud?, Martine Dirven, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1837-P), N° de venta S.02.II.G.143 (US\$10.00), 2002. [www](#)
- 136 Análisis de la política de fomento a las pequeñas y medianas empresas en Chile, Marco Dini y Giovanni Stumpo, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1838-P), N° de venta S.02.II.G.144 (US\$10.00) 2002. [www](#)
- 137 Estratégias corporativas e de internalizaçao de grandes empresas na América Latina, Germano Mendes de Paula, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1850-P), N° de venta P.03.II-G.18 (US\$ 10.00) 2003. [www](#)
- 138 Cooperaçao e competitividade na indústria de software de Blumenau, Néstor Bercovich y Charles Swanke, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1886-P), N° de venta P.03.II.G.96 (US\$ 10.00) 2003. [www](#)
- 139 La competitividad agroalimentaria de los países de América Central y el Caribe en una perspectiva de liberalización comercial, Mónica Rodríguez y Miguel Torres, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1867-P), N° de venta S.03.II.G.37 (US\$10.00), 2003. [www](#)
- 140 Políticas para el fomento de los sectores productivos en Centroamérica, Eduardo Alonso, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1926-P), N° de venta S.03.II.G.83 (US\$10.00), 2003.
- 141 Illusory competitiveness: The Apparel Assembly Model of the Caribbean Basin, Michael Mortimore, Investments and Corporate Strategies Network (LC/L.1931-P), Sales No. E.03.II.G.89 (US\$10.00), 2003. [www](#)
- 142 Política de competencia en América Latina, Marcelo Celani y Leonardo Stanley, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1943-P), N° de venta S.03.II.G.102 (US\$10.00), 2003. [www](#)
- 143 La competitividad de la agricultura y de la industria alimentaria en el Mercosur y la Unión Europea en una perspectiva de liberalización comercial, Nanno Mulder, Mónica Rodríguez, Alexandre Vialou, Marta Castilho, y M. Beatriz de A. David, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.2014-P), N° de venta S.03.II.G.180 (US\$10.00), 2003. [www](#)
- 144 Pobreza rural y agrícola: entre los activos, las oportunidades y las políticas —una mirada hacia Chile—, Claus Köbrich, Liliana Villanueva y Martine Dirven, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.2060-P), N° de venta S.04.II.G.4 (US\$10.00), 2004. [www](#)
- 145 Formación y desarrollo de un *cluster* globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile, Cecilia Montero, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.2061-P), N° de venta S.04.II.G.5 (US\$10.00), 2004. [www](#)
- 146 Alcanzando las metas del milenio: una mirada hacia la pobreza rural y agrícola, Martine Dirven, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.2062-P), N° de venta S.04.II.G.6 (US\$10.00), 2004. [www](#)

- El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile. No todos los títulos están disponibles.
- Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile, Fax (562) 210 2069, [publications@eclac.cl](mailto:publications@eclac.cl).
- [www](#): Disponible también en Internet: <http://www.eclac.cl>.

Nombre:.....

Actividad:.....

Dirección:.....

Código postal, ciudad, país:.....

Tel.: ..... Fax:.....

E-Mail: .....