



Consejo Nacional de Innovación
para la Competitividad



Desafíos estratégicos para la Acuicultura

Enero 2009

ALCANCE DEL DOCUMENTO

El Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) encargó en 2006 a la consultora internacional The Boston Consulting Group (BCG) la identificación de los sectores –futuros *clusters*– con mayor potencial de crecimiento en Chile¹. Este estudio, desarrollado durante 2007, identificó a la acuicultura como uno de once sectores que podrían aportar significativamente al aumento del PIB chileno al 2021 y, por ello, esta actividad resultó entre las ocho que el Consejo identificó como prioritarias en su propuesta estratégica.

Dentro de este sector, la salmonicultura es la principal actividad, pero ésta vive hoy una crisis sanitaria que ha obligado a los actores públicos y privados a repensar su estrategia de desarrollo.

El Consejo, en el marco de su tarea de evaluar la implementación de la estrategia nacional de innovación, se ve en la necesidad de revisar las brechas y las prioridades para el sector en el ámbito de la innovación y la competitividad. Y a la luz del nuevo paradigma productivo, planteado por el sector y promovido por la autoridad gubernamental, se analizan los requerimientos del *cluster* para recuperar una senda de crecimiento sustentable.

¹ Estudio de Competitividad de Clusters de la Economía Chilena. Documento de referencia Acuicultura. The Boston Consulting Group para el Consejo de Innovación. Mayo, 2007.

DESAFÍOS ESTRATÉGICOS PARA LA ACUICULTURA

I. PRESENTACIÓN

Contexto mundial y posición de Chile

Las proyecciones para el mercado global de la acuicultura son crecientes y están especialmente basadas en el aumento de la población mundial, la limitación de volumen de la pesca extractiva, la correlación positiva entre consumo de pescado y desarrollo económico y las tendencias de alimentación sana.

Mientras el mercado global de la acuicultura muestra un 8% anual de crecimiento promedio en los últimos años, en Chile el crecimiento entre 1990 y 2004 alcanzó un promedio de 18% anual, ritmo que ha disminuido en los últimos tres años a tasas similares al promedio mundial.

Chile desarrolla una acuicultura que se basa en especies de mayor valor que el promedio mundial (US\$ 1,52/kg)². Un elemento distintivo de la producción acuícola nacional es el cultivo de especies de aguas frías como el salmón, que representa el 93,1% de la producción nacional acuícola, y otras de menor incidencia como turbot, abalón y ostión (Coquille Saint Jacques). Los países de referencia o competidores para Chile son Noruega, Reino Unido, Canadá y España.

La acuicultura chilena está claramente orientada a la exportación. Su tamaño medido en ventas de exportación alcanzó los US\$2.408 millones en 2007.

La composición de exportaciones es liderada hegemoníicamente por la salmonicultura, con las especies salmón del Atlántico, salmón del Pacífico y trucha, comercializadas principalmente como congelado, fresco y ahumado. La siguiente actividad en exportaciones es la mitilicultura, compuesta casi totalmente por choritos, con un 3,6% y que es enviado primeramente en congelado y secundariamente en fresco. El tercer componente es el cultivo de macroalgas con un 2%, siendo la gracilaria la única especie cultivada comercialmente y exportando mayoritariamente su producto derivado: agar. La pectinicultura, con ostión del norte en su forma de congelado, aportó el 0,9%, mientras que en el 0,4% restante destacan abalón, turbot y ostras.

De entre todas las actividades descritas, la salmonicultura es la única que ha alcanzado características de cluster:

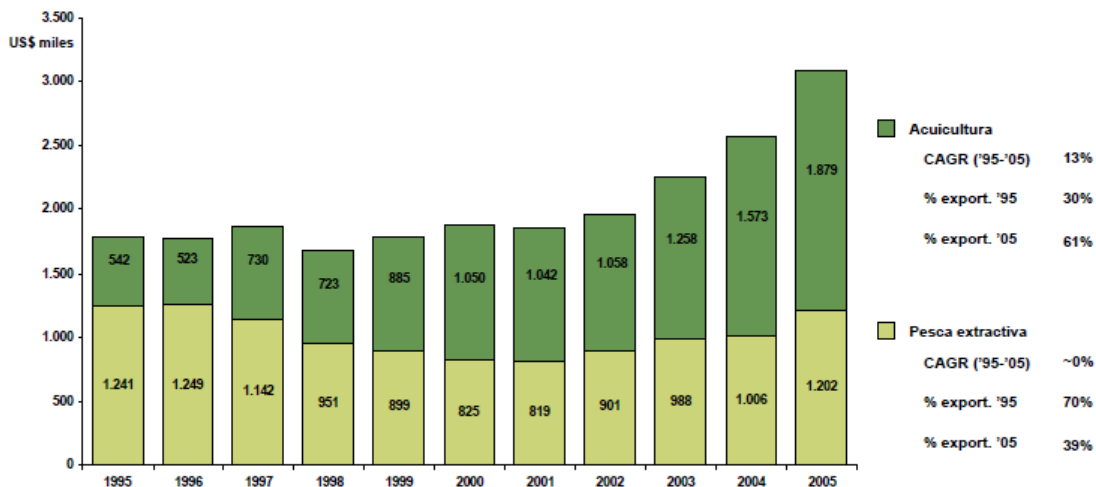
- cuenta con 25 empresas productoras y 500 proveedoras de bienes y servicios estrechamente ligadas al sector;

² 51,6 millones de toneladas anuales con valor total de de US\$78.758 millones.

- genera más de 35 mil empleos directos y 25 mil indirectos;
- sus actividades se desarrollan en varias regiones del centro-sur del país: en la Región Metropolitana existen instalaciones para incubar y cultivar alevines, en la Región del Maule hay instalaciones para la producción de juveniles en agua dulce y producción de alimentos balanceados para salmones; en la Región de la Araucanía se concentra una alta actividad de producción de juveniles; entre las regiones de Los Lagos y Magallanes existen instalaciones para la producción en toda la cadena hasta productos finales. La Región de Los Lagos es la que concentra sobre el 80% de la actividad.

FIGURA 1
EVOLUCIÓN DE EXPORTACIONES: PESCA EXTRACTIVA Y ACUICULTURA
 Chile 1995-2005. Cifras en miles de dólares

La acuicultura es responsable del 61% de las exportaciones del sector pesquero en Chile. Dado su mayor valor, es un menor porcentaje del volumen exportado y producido.



Fuente: Subsecretaría de pesca: Directorio de Acuicultura y Pesca de Chile 2007: análisis BCG

Pese a que la tendencia de este sector ha sido de crecimiento sostenido, en el momento del desarrollo de este documento se espera que a partir de 2009 la dinámica del sector sufra un fuerte deterioro debido a contingencias sanitarias. De hecho, la industria proyecta una caída de un 15% en el valor de las exportaciones para 2009, mientras que los envíos físicos disminuirían en torno al 20% debido al adelantamiento de cosechas de salmón Atlántico, que se están efectuando por los efectos del virus ISA y por los cambios en la producción que se están aplicando en conjunto por toda la industria del salmón³.

³ Cifras basadas en declaraciones del gerente general de SalmonChile, Rodrigo Infante, a El Diario Financiero (18.11.08).

II. HACIA UN NUEVO PARADIGMA PRODUCTIVO

Un nuevo escenario

El Consejo identificó a la acuicultura como uno de los sectores que podía liderar el crecimiento del país en los próximos 15 años mediante una estrategia para lograr su madurez como *cluster* y la transformación productiva que ello debiera significar: pasar de un sector orientado al recurso natural a uno con nuevas empresas capaces de competir a nivel mundial en productos y servicios intensivos en tecnología, capital humano y conocimiento.

De acuerdo a los resultados del estudio CNIC-BCG, entregados en 2007, dado el potencial de mercado y nuestras ventajas competitivas, Chile podría aspirar a superar los US\$ 5.000 millones en exportaciones pesqueras en 2015, prácticamente duplicando la cifra obtenida en 2007. Sin embargo, la crisis sanitaria del sector salmoneo que detonaría finalmente en 2008 obliga a revisar estas proyecciones.

El Consejo ya señalaba en su propuesta de 2007 y reafirma hoy que la sustentabilidad sanitaria y medioambiental y la diversificación productiva conforman los desafíos estratégicos centrales del sector a abordar durante la siguiente década.

El estudio realizado por el Consejo y BCG destaca que la industria acuícola ha alcanzado logros significativos en cuanto a competitividad, y accede con una variedad creciente de productos a mercados sofisticados y exigentes como Estados Unidos y Japón, a través de una cadena logística optimizada desde el centro de cultivo hasta los mercados de destino. Asimismo, reconoce que, desde su creación, la industria ha consolidado su patrimonio genético, con especies adaptadas a las condiciones de las aguas chilenas y exigencias de los consumidores.

Sin embargo, en materia de sustentabilidad, el informe alerta respecto de las numerosas externalidades y fallas de coordinación asociadas a la actividad, específicamente a la salmonicultura, las que han derivado en la aglomeración de centros (principalmente en la región de Los Lagos), el traslado indiscriminado de material biológico entre centros⁴, el manejo riesgoso de reproductores y ovas, y el aumento excesivo de la densidad de peces por jaula en los centros producción, entre otras prácticas que atentan contra el desarrollo de largo plazo del sector. Asimismo, el estudio da cuenta de debilidades en el manejo de las externalidades sociales y medioambientales originadas por el sector.

En el contexto señalado, es la salmonicultura la que se ha visto presa de una situación compleja que se reveló en lo sanitario, pero que tiene interrelaciones ambientales, genéticas y nutricionales. Así, a los efectos de la alta y creciente presencia de caligus (un parásito externo que afecta la fase marina del cultivo y provoca debilitamiento, mortalidades y transmisión y susceptibilidad a enfermedades infecciosas), se agregó la declaración de la enfermedad ISA en junio de 2007, y que desde entonces ha mostrado episodios de mortalidades en distintos centros productivos y una rápida

⁴ La industria salmonea chilena ha utilizado de manera intensiva el mar para actividades de logística y transporte que en los países competidores se realiza por tierra, a través de carreteras.

propagación a través de las distintas zonas de explotación acuícola⁵. Sobre este tema, el estudio CNIC-BCG de 2007 ya señalaba que existía baja coordinación y difícil control de enfermedades entre centros de cultivo.

En este escenario de crisis, el gobierno, conjuntamente con los actores productivos del sector y las agencias de control relacionadas, se encuentra implementando una serie de medidas para mejorar radicalmente las condiciones sanitarias, ambientales y genéticas de la actividad primaria y recuperar la capacidad productiva nacional, lo que considera el incremento de la autorregulación apoyada por fiscalización del regulador, así como la implementación de protocolos de manejo rigurosos y cambios sustanciales en el paradigma productivo.

Sin embargo, el país debe estar conciente de que para lograr la plena efectividad de las medidas de política pública y acciones que adopte cada productor, se requiere de una visión estratégica compartida sobre el nuevo paradigma productivo al que debe moverse la industria en el largo plazo, es imprescindible alcanzar acuerdos para asegurar niveles eficientes y sostenibles de producción⁶ y es preciso contar con una hoja de ruta que, junto con asegurar el control de la coyuntura, reduzca fuertemente el riesgo futuro de una situación como la actual.

Hoy los actores del sector están convencidos de que las estrategias individuales no resultan eficaces para dar cuenta de un problema sistémico como el que enfrenta la industria salmonera y por ello el Consejo apoya los planes de cambio en el paradigma productivo y regulatorio –surgidos del Grupo de Trabajo del Salmón liderado por el Ministerio de Economía– que deberían permitir internalizar las externalidades negativas inherentes al sector a través del desarrollo del capital social, con estrategias sectoriales coordinadas e instituciones y regulaciones que provean los incentivos y bienes públicos necesarios para el desarrollo de la industria.

El Consejo, asimismo, tiene la convicción de que es necesario disponer de estrategias que aseguren una adecuada transición entre la situación actual y la materialización del nuevo paradigma productivo. Por ello, está conciente de que el plan debe incluir niveles de gradualidad en la transformación, en lo referido al desarrollo de los distritos de manejo sustentables en el territorio, al cambio en los procesos productivos, a la regulación y control de ovas nacionales e importadas y a la logística, entre los elementos principales.

Fundamentos de un nuevo paradigma productivo

Teniendo el año 2015 como horizonte, el Consejo comparte –con la industria, las autoridades públicas y otros actores– la necesidad de desarrollar en el país una acuicultura, partiendo por la salmonicultura, que se caracterice por altos estándares sanitarios y de sustentabilidad ambiental y social. Por un lado, el Consejo entiende que al abordar los riesgos sanitarios, y medioambientales se deben considerar la transmisión tanto vertical (entre fases del ciclo reproductivo) como horizontal (entre centros de

⁵ Cabe señalar que crisis muy similares a la que vive Chile, la sufrieron Islas Faroe y Noruega en salmonicultura a causa del mismo virus ISA y también en esos países significó la incorporación de drásticas medidas coordinadas entre los sectores público y privado.

⁶ Se requiere, prevenir distorsiones como la operación de actores con prácticas productivas riesgosas (*free riders*) que dañen la competitividad de quienes decidan implementar las mejores prácticas productivas

cultivo), y es importante destacar que al respecto ya existe un consenso muy avanzado a nivel de las empresas del sector y las autoridades regulatorias.

En cuanto a la sustentabilidad social, en tanto, se espera que en torno a la industria se puedan consolidar verdaderas comunidades que ofrezcan calidad de vida para las familias de quienes trabajen en torno a ella. Existe también consenso en términos de que el desarrollo futuro de la salmonicultura se ampliará hacia las regiones australes del país y es allí donde el desplazamiento de población sin servicios mínimos adecuados no resulta aceptable, debiendo coordinarse el sector con las políticas sectoriales de transporte, obras públicas y vivienda, especialmente en el contexto de un proceso de desarrollo más extensivo de las concesiones acuícolas.

La emergencia de este nuevo paradigma productivo implica adoptar una visión más amplia que la referida al cultivo de salmón y disponer de espacio para el desarrollo de los cultivos alternativos existentes en el país, así como para el desarrollo de nuevas variedades que puedan aportar valor a la cartera exportadora de la acuicultura nacional.

En primer lugar, existe ya el compromiso para que la industria y el regulador se aboquen a definir distritos productivos –zonas geográficas de producción coordinada, determinados a partir de evidencia científica y técnica sobre las condiciones ecológicas– que incorporen a todos los distintos productores acuícolas de una zona, pues las problemáticas de manejo son análogas y existen externalidades entre ellas que hacen aconsejable su manejo coordinado. Este manejo, entiende el Consejo, debería realizarse a través de entidades similares a las juntas de vigilancia del sector riego, integradas por todos los titulares de concesiones marítimas y/o derechos de uso de agua relevantes, incluyendo productores de otras especies⁷ y otro tipo de usuarios como instalaciones turísticas o áreas de manejo para pesca artesanal.

Bajo este modelo, cada distrito debiera disponer de autonomía y flexibilidad dentro de la normativa general para establecer y monitorear los acuerdos productivos que se requiera para asegurar la sustentabilidad. Ello implica también que la autoridad podrá fiscalizar el manejo del distrito y resolver conflictos en su interior cuando los haya, y además, por cierto, regular y fiscalizar aquellas materias de sustentabilidad clave de carácter transversal⁸. Para ello, en todo caso, es preciso que la fiscalización y la regulación se encuentren separadas y ubicadas en instituciones de alto perfil técnico, proactivas e intensivas en uso de evidencia científica.

Analizada nuestra acuicultura desde el punto de vista de los mercados globales, el Consejo estima que es preciso enfrentar, también con mirada estratégica, la brecha entre lo que demandan los consumidores y nuestra producción. Chile y su industria acuícola requieren disponer de mayor variedad en su oferta, siendo muy importante contar con una carne blanca y neutra en su cartera exportadora para competir en mercados como los de tilapia, catfish o el cod⁹.

⁷ En el caso del cultivo de mitílicos u otros pueden existir externalidades negativas asociadas al uso de químicos, desplazamiento de marea roja, persistencia de patologías que utilicen otros animales como huéspedes.

⁸ Un ejemplo de materia susceptible de regular es el establecimiento de densidades máximas y distancias mínimas entre centros.

⁹ Es esperable que la FDA de Estados Unidos autorice en un futuro próximo la comercialización de OGM producidos en sistemas de recirculación y se requiere disponer de una estrategia para hacer frente al impacto que esto pueda significar, evaluando los costos, tiempos y otras implicaciones de generar, producir y comercializar variedades transgénicas en el país.

Para conseguir esta diversificación, el Consejo de Innovación reitera que el Estado debe cofinanciar un programa de largo plazo, concentrando recursos hasta ahora dispersos en múltiples especies en aquellas dos o tres como máximo¹⁰ que aparezcan con mayores posibilidades de éxito dado su valor esperado en el mercado y la distancia tecnológica a la que el país se encuentre de producirla comercialmente¹¹. En este marco, el Consejo considera de la mayor relevancia y seguirá con atención el trabajo conjunto que están desarrollando Conicyt y Corfo, a través de Fondef e Innova Chile, para articular el nuevo “Programa de Diversificación de la Acuicultura Chilena”¹². El desarrollo de un nuevo cultivo en general es de ciclos entre 7 y 15 años, por eso es tan importante escoger lo mejor posible las opciones, mantener una cartera acotada de especies e ir evaluando hitos de avance realistas.

Es preciso hacer presente que la adecuada resolución de temáticas tan complejas como las que enfrenta este sector requiere del concurso de todos los actores, públicos, privados, sociales y científicos, cuestión que hace imprescindible la construcción de mayor capital social que permita la búsqueda de soluciones concordadas. Esquemas como los de distritos productivos y consorcios tecnológicos apuntan directamente a compensar esta carencia, pero no basta con el esfuerzo de los privados, y se requiere la acción deliberada de todos, especialmente de la autoridad, para catalizar estos procesos de transformación. La existencia del consejo estratégico del cluster acuícola es una oportunidad para contribuir con capital social, aunque primero debe lograr transformarse en el referente y portador de esta visión estratégica de largo plazo para la industria.

a. El gran desafío de la industria salmonera

La industria del salmón tiene sobre sus hombros gran parte de los desafíos del sector acuícola y el Consejo valora tanto los acuerdos que las empresas que la componen han ido adoptando a raíz de la crisis como el compromiso manifestado con el gobierno y públicamente en términos de avanzar hacia a un modelo de desarrollo sustentable.

Para la salmonicultura es clave, a juicio del Consejo, hacer frente a los riesgos sanitarios y medioambientales con esquemas de control vertical (entre fases del ciclo reproductivo) y horizontal (entre centros de cultivo). En términos de control vertical, parece asentarse ya en la industria la convicción de que es necesario mantener la totalidad de reproductores y ovas en tierra, en estanques de recirculación aislados del resto de la producción o agentes externos¹³. De igual manera, la fase de crianza de *smolts*

¹⁰ A modo de referencia, el gasto público anual por especie en los programas de este tipo en Noruega supera los ocho millones de dólares. Fuente: BCG.

¹¹ El consejo propuso en sus recomendaciones presupuestarias 2009 para este objetivo el desarrollo de un programa nacional de diversificación acuícola *tirado por el mercado (market-pulled)*, en atención a la enorme dispersión de investigación en este punto, que incluya el desarrollo del cultivo de nuevas especies de aguas frías (por ejemplo mero y merluza) y aguas templadas (por ejemplo palometa y corvina), además del repoblamiento de especies nativas (por ejemplo erizos, locos, lenguado y algas).

¹² El acuerdo considera como hitos principales la coordinación entre Fondef de Conicyt e Innova Chile de Corfo para desarrollar el Programa de Diversificación de la Acuicultura Chilena, basado en cuatro especies seleccionadas y verificadas con panel experto internacional. Son merluza del sur, bacalao de profundidad, corvina y seriola o palometa.

¹³ Esto no significa que no exista riesgo de contaminación en sistemas de recirculación, ni que existan desafíos técnicos despreciables asociados a ese tipo de evento.

y alevines se realizaría en tierra, en estanques de recirculación. Los requerimientos de inversión asociados a estas medidas son significativos, pero su impacto positivo sólo se puede lograr si aquellas inversiones se realizan de manera coordinada con las demás acciones que se señalan.

En este modelo, que es también el que el Consejo considera como el más adecuado para el desarrollo acuícola en Chile, el intercambio de material biológico entre fases del ciclo debe hacerse bajo estrictos protocolos sanitarios, asegurando que ningún material que haya estado en contacto con una determinada fase producción entre en contacto con otra fase aguas arriba¹⁴.

Además, de acuerdo con el nuevo paradigma del sector, el Consejo espera que la industria salmonera pase desde la producción atomizada de centros individuales a un esquema coordinado por área geográfica o “distritos productivos” en los que el manejo y la producción se realice en forma coordinada (entre productores y la autoridad), en particular respecto del establecimiento de períodos de siembra y descanso que den cuenta de la persistencia de agentes patógenos¹⁵.

Entre distritos no debiera existir intercambio de material “sucio”, para lo cual los protocolos, la logística y la infraestructura pública empleados para ese tipo de material deben ser independientes entre un distrito y otro¹⁶. Por ello, los desplazamientos marítimos de material “sucio” debieran ser reducidos al mínimo, especialmente aquellos trayectos que van entre norte y sur, haciéndose uso intensivo de caminos, instalaciones de preproceso y/o barcos factoría¹⁷.

Es necesario remarcar que resulta fundamental comenzar a implementar todas las medidas antes descritas en forma previa a la extensión masiva de la actividad salmonera hacia las regiones de Aysén y Magallanes, paso que, a juicio del Consejo, es clave para la sustentabilidad ambiental y sanitaria de la industria.

Manejo de reproductores y ovas

Tal como se señaló anteriormente, en el nuevo modelo productivo propuesto por los propios actores del sector en acuerdo con las autoridades del Ministerio de Economía, existe la voluntad de avanzar hacia un esquema donde el *stock* de reproductores y ovas se maneje en estanques de recirculación en tierra. A partir de este esfuerzo, que debiera sustentar el futuro de la industria, Chile debería aspirar a posicionarse como un proveedor seguro de material genético para su propia industria y para la industria acuícola mundial, especialmente en salmónidos.

El Consejo estima que este conocimiento y patrimonio genético, hoy escaso y de dominio de un grupo reducido de empresas, debiera ser preservado e incrementado a través de consorcios tecnológicos¹⁸ que suministren a las empresas del sector ovas libres

¹⁴ Sólo de ser inevitable el contacto, esto debiera ocurrir bajo resguardos rigurosos que acoten/limiten posibles efectos nocivos.

¹⁵ Virus y otros agentes patógenos pueden sobrevivir en presencia de animales o restos de aquellos, de modo que entre siembra se requieren períodos de descanso que varían según el patógeno. Esto se ha traducido en regulaciones que establecen períodos de descanso de 6 meses en salmónidos. Estos períodos consideran también el tránsito de embarcaciones.

¹⁶ Con la aplicación de nuevas reglas para el traslado y disposición de desechos y el tratamiento de cosechas, se requiere a la brevedad del desarrollo de infraestructura de puertos apropiada y el desarrollo de soluciones para la mantención de la cadena de custodia de sanidad.

¹⁷ Se requiere modificación de la ley de Pesca para incorporar el uso de este tipo de embarcaciones.

¹⁸ Se piensa en un consorcio para el inicio del proceso. El desarrollo posterior de este trabajo podría demandar mayores capacidades que deberán ser evaluadas en su momento.

de enfermedades. En este esquema, los consorcios o empresas proveedores de material genético para la industria, deberán hacerlo bajo los más exigentes estándares de calidad.

Bajo este nuevo modelo, las regulaciones sobre importación de material biológico deberán ser estrictas y específicas para preservar la industria, considerando la especificidad de cada materia¹⁹. Estas normas debieran considerar, junto con restringir las internaciones a proveedores de estándares comparables a los domésticos, un sistema de certificaciones y cuarentenas creíble, que incorpore laboratorios de referencia reconocidos, con metodologías, equipamiento e insumos bajo los estándares aceptados por el mercado. Todo ello permitiría disponer de capacidades para monitorear las normas y acuerdos de producción, así como dar sustento técnico a la opinión del país en foros internacionales.

En esta perspectiva, el Consejo de Innovación hace hincapié en que el acuerdo alcanzado entre la industria y el gobierno sobre el cambio del paradigma productivo para desarrollar una actividad sustentable económica y ambientalmente es un paso crucial que requiere el apoyo del Estado en la provisión de bienes públicos y desarrollo de capacidades regulatorias que permitan evitar los *free riders*.

Plataformas científico-tecnológica y de suministro de bienes públicos para el sector

Para el nuevo modelo de producción que se propone, la información resulta un aspecto clave que es necesario abordar. Para ello, será necesario que el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) sea activo en la realización de estudios que permitan conocer y mejorar las decisiones productivas y regulatorias: entre otras, aquellas referidas a líneas de base ambientales y capacidades de carga en zonas aptas para la acuicultura, incluyendo las definiciones más adecuadas respecto de la extensión y conformación de los distritos productivos.

La sustentabilidad, profundización y perfeccionamiento de este modelo de producción requiere contar, a su vez, con una vigorosa actividad científica de base²⁰. Por ello, este nuevo paradigma debe incluir la implementación y mantención de programas de investigación de largo plazo, destinados, por ejemplo, a generar conocimiento y soluciones en torno a las enfermedades que afecten la industria, a conocer vectores de propagación y otras interacciones entre especies.

En particular, la participación del país en el esfuerzo por descifrar el genoma del salmón debe complementarse con la identificación de las líneas genéticas disponibles en el país y la posterior preservación de aquellas de mejores características de crecimiento y resistencia a enfermedades. Consistente con lo anterior, es recomendable que el país disponga de un centro de servicios científicos en genómica y marcadores moleculares, financiado por un programa de desarrollo de capacidades de largo plazo, que pueda ser utilizado en este sector y en otros como fruta y vino. Asimismo, el Consejo recomienda que en los recursos destinados al programa de equipamiento mayor de Conicyt, considerado en el Presupuesto 2009, una de las prioridades sea la consolidación de un centro de servicios genómicos para los sectores de recursos naturales que incluya, genómica, proteómica, bioinformática y secuenciación²¹. Lo anterior, tal como recomiendan evaluadores internacionales traídos por el Consejo, permitiría “aprovechar

¹⁹ Por ejemplo en las diferencias que requiere el trato regulatorio de los traslados de ovas y respecto del de vacunas.

²⁰ Vigorosa en cuanto a foco sobre los problemas necesarios de resolver y a la calidad de la misma.

²¹ El programa Genoma Chile permitió crear capacidades científicas pero no fue posible crear un Centro de servicios genómicos disponibles para toda la comunidad científica.

las capacidades tecnológicas existentes, promover sinergia entre los científicos, mejorar la asignación de recursos, evitar la duplicación de esfuerzos y operar bajo una administración más centralizada que esté bien conectada con la industria”²².

Además, el desafío de esta industria constituye una oportunidad para acometer el tipo de transformación productiva que señala la Estrategia Nacional de Innovación, posibilitando la entrada plena del país a la industria farmacológica veterinaria con base biotecnológica. Para ello, el Consejo estima necesario contar con esquemas de cofinanciamiento público para disponer de la infraestructura tecnológica y los profesionales para desarrollar, empaquetar y comercializar este tipo de productos y servicios, especialmente para su escalamiento industrial y desarrollo de pruebas clínicas bajo estándares internacionales. Asimismo, se requiere consolidar los esfuerzos de varias empresas e institutos de investigación localizados en el país que están desarrollando vacunas y otros productos farmacológicos para la industria de salmones. En este ámbito, la recomendación del Consejo es establecer un bioterio, adecuado para el desarrollo de pruebas clínicas de productos farmacológicos en peces, que preste servicios a los actores antes mencionados.

Asimismo, se estima necesario, por un lado, impulsar un programa para incorporar las mejores prácticas internacionales de laboratorio y de manufactura en las empresas y laboratorios nacionales (las agencias regulatorias deben contribuir a esto con normas y estándares consistentes con la adopción de estas prácticas), y, por otra parte, profundizar el programa de inserción de investigadores en las empresas para constituir la masa crítica que la transformación propuesta requiere, aprovechando los avances producidos hasta ahora.

La generación de conocimiento científico también resulta urgente en temas ambientales, es necesario avanzar en el conocimiento de las características e interacción de los distintos ecosistemas, las especies y los modelos productivos, los elementos nutricionales en cada etapa de los cultivos y la comprensión de elementos como fisiología versus nutrición son otra línea de importancia.

Tal como se señaló en extenso, se requiere preservar e incrementar el patrimonio genético de la industria, perfeccionando el esquema de consorcios tecnológicos y programas de largo plazo disponibles en genómica. De esta forma el país contará con las capacidades de capital humano y equipamiento necesario.

El desarrollo de la metrología en microbiología y química constituye un bien público fundamental para asegurar la consecución de los objetivos asociados al nuevo paradigma productivo del sector, tanto en lo referido a permitir el real monitoreo de los acuerdos productivos, como para asegurar la credibilidad y sustento técnico de las posiciones del país en los foros e instancias de discusión internacional sobre la industria. En particular, se requiere disponer de nuevas capacidades, tanto de referencia como para prestación de servicios al sector, en metrología química y microbiológica.

Se necesita disponer de un laboratorio de referencia en microbiología con equipamiento y prácticas de nivel internacional²³, que resida en una institución pública o como concesión a privados, con financiamiento de base e impedido de prestar servicios en forma directa al sector privado. Esta institución puede ser el IFOP, la Universidad de

²² “National Biotechnology Assessment and Strategic Recommendations” InterLink Biotechnologies, LLC. Diciembre 2008. Estudio contratado por el Consejo de Innovación.

²³ Esta temática fue identificada y consensuada con actores del sector en el taller “Desafíos estratégicos para el desarrollo del cluster acuícola: Orientaciones para el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas”.

Chile –cuyo laboratorio es referido por la autoridad –, un actor internacional o un consorcio de ellos. Este laboratorio, permitiría exigir al regulador contramuestras a los laboratorios comerciales y a las empresas con el fin de asegurar que las transferencias de material genético o la instalación de centros se realice, efectivamente con material libre de enfermedades. Este laboratorio de referencia podría establecer sistemas que reduzcan los errores de los sistemas de evaluación de enfermedades actuales. Se trata de reducir a cero los test falsos negativo, que impiden desarrollar plenamente distritos nuevos libres de enfermedades.

En metrología química aparece como necesario fortalecer el laboratorio implementado por Fundación Chile²⁴, a objeto de asegurar que en las exportaciones del sector no existan trazas de químicos prohibidos en los mercados de destino. El sector maduro que el Consejo espera emerja de la crisis actual debe disponer de capacidades de anticipación, conocer y ser capaz de detectar medicamentos y otras sustancias prohibidas en los mercados de destino.

Es necesario fortalecer nuestras capacidades de desarrollo en temáticas de recirculación, basadas principalmente en tecnología desarrollada en Dinamarca, Estados Unidos y Canadá. Se busca contar a lo menos con capacidades para adaptar a la realidad específica chilena la tecnología que hoy se compra como caja negra. Esto amerita evaluar la creación de un programa de investigación y desarrollo en recirculación, vinculado a la Fundación Chile (Quillaipe) y universidades con capacidades incipientes en este ámbito.

Existen otras temáticas científicas y tecnológicas que se requiere prospectar y conocer para adoptar de manera oportuna las decisiones de desarrollo y adaptación. Entre estos se encuentran el uso de boyas oceánicas, especialmente para medir y predecir fenómenos como mareas roja y café, el desarrollo de acuicultura oceánica, así como alternativas de manejo de lodos en los sistemas de recirculación que se implementarán.

Asimismo, se requiere implementar un programa para fortalecer el uso y protección de la propiedad intelectual en el sector para disponer oportunamente de las soluciones disponibles en el extranjero²⁵, evitar inversiones ineficientes en investigación y desarrollo, y proteger los desarrollos que realicen los centros científicos y tecnológicos, así como la incipiente industria veterinaria animal local.

Infraestructura logística y de transporte

Como se señaló anteriormente, el nuevo paradigma productivo obliga a disponer de una nueva generación de infraestructura y sistemas logísticos. En particular, parte significativa de los desplazamientos debe realizarse del mar a tierra con el menor viaje en el mar, para evitar la transmisión horizontal, ello requiere priorizar carreteras y caminos transversales en Aysén y demás zonas. Situación que obliga a reestructurar los programas de infraestructura vial vinculados a estas zonas, así como a evaluar

²⁴ Esta temática fue identificada y consensuada con actores del sector en el taller “Desafíos estratégicos para el desarrollo del cluster acuícola: Orientaciones para el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas”.

²⁵ Por ejemplo en el caso de productos antiparasitarios se requiere disponer de una oferta amplia para su rotación. Debilidades en la protección de la propiedad intelectual desincentiva la introducción de estos productos y puede reducir la cartera disponible para dichas rotaciones.

alternativas de cabotaje que permitan sacar la producción de la zona austral con el mínimo de desplazamientos riesgosos cercanos a las zonas de cultivo²⁶.

Este cambio obligará a sacrificar parte de la ventaja logística desarrollada por el sector nacional a partir del uso del mar como el principal medio de desplazamiento de la producción y, consecuentemente, transformará en un imperativo el desarrollo de soluciones alternativas basadas en la introducción de tecnologías de información. Estos desafíos requieren ser abordados en forma decidida mediante un programa de desarrollo de largo plazo que permita formar capacidades y soluciones en el ámbito de la logística y tecnologías de información aplicadas a estos sistemas productivos.

Por otra parte, la extensión de la industria hacia las regiones de Aysén y Magallanes obliga a un mejoramiento significativo de la infraestructura y transporte de personas, a través de la concesión de servicios de mejor calidad y frecuencia de embarcaciones²⁷. Asimismo, este proceso requiere el desarrollo de nuevos asentamientos humanos que sigan la actividad productiva, brindando calidad de vida a quienes laboren en la industria.

b. Desarrollo institucional

Para llevar adelante el cambio de paradigma propuesto, la fiscalización y la regulación deberán estar separadas y ubicadas en instituciones de alto perfil técnico, proactivas e intensivas en uso de evidencia científica. El Consejo estima que la fiscalización debiera residir únicamente en el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca), que debe contar con capacidades especializadas en la fiscalización acuícola, terminando la superposición de competencias con otras instituciones. Además, es necesario revisar aquellas regulaciones que inevitablemente queden sujetas a otras instituciones²⁸, de modo de contar con un sistema eficiente y coherente de control sanitario.

La estructura de incentivos propuesta anteriormente implica la participación activa de la industria en el control de la actividad, en línea con los acuerdos que van a ser monitoreados en cada distrito. En esta nueva estructura tanto el regulador como el fiscalizador deberán contar con capacidades técnicas superiores a las actuales y nuevos énfasis en su trabajo. En particular, se requieren capacidades para actuar con criterios epidemiológicos y administrar eficientemente el riesgo, entendiendo que este nunca es completamente eliminable. Asimismo, la complejidad de la administración de los nuevos distritos productivos implicará un rol activo como árbitro al interior del distrito, especialmente en el período inmediato a su creación, y la existencia de sistemas de

²⁶ El plan requiere evaluar la pavimentación del camino hasta Puerto Cisnes y alternativa Chaitén a Puerto Montt. Otra posibilidad es implementar cabotaje desde Puerto Chacabuco hacia la Región del Biobío o directo a exportación. Además, en cada distrito se requeriría disponer de suficientes cabeceras de embarques sucios (redes, material biológico, etc.) para su operación autónoma de otros distritos, mientras que es posible el uso compartido de la infraestructura para embarques limpios (alimentos, insumos). Esta nueva generación de infraestructura pública puede abordarse a través de concesiones de obras públicas, con esquemas de cofinanciamiento privado.

²⁷ Por ejemplo, se requiere generar asentamientos humanos en localidades como Melinka y Puerto Aguirre, con vivienda y servicios dignos a través de planes de desarrollo que incorporen cofinanciamiento de la industria.

²⁸ Un ejemplo es el rol que deba cumplir el SAG en la aprobación del uso comercial de vacunas en peces, en el marco de la necesidad de facilitar el acceso oportuno de la industria a los últimos avances tecnológicos internacionales destinados al control de las enfermedades que la afecten.

información que permitan a la autoridad y los demás actores adoptar sus decisiones de manera eficiente y en tiempo real. Asimismo, los equipos humanos en las entidades regulatorias deben estar capacitados para una adecuada interpretación de la información técnica y al día con el conocimiento en esta área.

Por otra parte, para asegurar la transparencia del sistema, las decisiones regulatorias deberán sustentarse en evidencia científica, por lo cual es imprescindible asegurar que el IFOP tenga las capacidades necesarias, así como el presupuesto de mediano plazo y autonomía técnica²⁹ necesarios, para generar en forma permanente, la información sanitaria y medioambiental que el regulador y los actores del sector necesitan para monitorear la implementación de su transformación. Asimismo, esta institución debe ser capaz de actuar como laboratorio de referencia en microbiología y asegurar plena trazabilidad en este ámbito. En cuanto a metrología química se requiere el fortalecimiento de las capacidades que Fundación Chile dispone para el sector alimentario.

La puesta en marcha de los desafíos en materia de logística e infraestructura obliga al desarrollo de una oferta competitiva capaz de proveer servicios en los distintos distritos que se establezcan, al menos a en cada región. Para ello, podría ser necesario reemplazar los actuales esquemas de negociación por mecanismos de carácter concesional, competitivos abiertos e internacionales, que aseguren la cobertura y calidad requerida, como son la diferenciación entre carga sucia y limpia y la estandarización de la infraestructura pública y privada de embarque.

En cuanto a concesiones, el nuevo paradigma competitivo del sector considera la regulación del uso y otorgamiento de las mismas para ajustarlos a las necesidades de coordinación.

²⁹ Estos mecanismos deben estar diseñados para mantener actualizadas las capacidades técnicas del instrumental y equipos humanos de la institución, pues de otro modo estos dejan de cumplir con sus objetivos dentro del nuevo paradigma productivo sectorial.

III. EL DESAFÍO DE LA TRANSICIÓN

La implementación del nuevo paradigma productivo obliga a adoptar medidas de transición que permitan el ajuste a mínimo costo para el país.

En particular, el Consejo estima que se requiere facilitar la definición, implementación y ajuste de los nuevos distritos mediante:

- Congelamiento del otorgamiento de concesiones marítimas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. La entrada sólo se debe permitir en distritos ya definidos.

- En los distritos más poblados, especialmente de la Región de los Lagos, es necesario abordar los ajustes mediante la reducción proporcional de los derechos de uso otorgados por las concesiones, así como la simplificación de las transacciones entre concesionarios, esto, para conciliar en forma más eficiente los distintos tipos de producción como mitílicos y salmones.

- Lograr que, en un plazo de 5 años, todo el proceso de reproducción esté en tierra y manejado por consorcios tecnológicos abiertos, llevando el primer año los primeros reproductores a piscinas de recirculación. En este caso, se requiere de garantía del Estado para movilizar el nivel de inversión requerida en el contexto financiero mundial.

- La red de metrología debe fortalecerse de inmediato, para lo cual es recomendable la realización de auditorías internacionales a los laboratorios existentes, y la elaboración de los instrumentos que permitirán disponer de laboratorios de referencia adecuados, así como una oferta de servicios creíble.

En cuanto a infraestructura y servicios adecuados para las personas y la producción, es recomendable el liderazgo regional, especialmente en Aysén, a través de su Intendente, y el involucramiento de los Ministerios de Vivienda, Obras Públicas y Transportes.

