



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN

SALMONICULTURA CHILENA: ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, PROPUESTAS DE POLÍTICA Y ESTABILIZACIÓN

**Seminario para optar al título de
Ingeniero Comercial, Mención Economía**

Participantes:

Diego Arce Jesam

José Tomás Lizana Valdés

Pablo Tagle Zañartu

Profesor Guía: Jorge Katz Sliapnik

Santiago, Chile - 2016

Abstracto

En este trabajo se identificaron los principales problemas de la salmonicultura chilena, que impiden la estabilización y desarrollo sustentable. La metodología de investigación se basó en entrevistas a miembros, tanto del sector público como privado, además de expertos independientes. Los principales problemas identificados son: Modelo Productivo, Fiscalización y Regulación e Innovación. A partir de los problemas identificados se formularon políticas para enfrentarlos. Este trabajo se enfocó en la sustentabilidad de la industria en el largo plazo, por lo que no se intentó solucionar todos los problemas que dificultan el desarrollo de la salmonicultura nacional.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestro profesor guía, don Jorge Katz, por su gran ayuda e interés en la realización de este trabajo. También agradecemos a los entrevistados, por su tiempo y voluntad.

Este trabajo es propiedad intelectual del profesor guía, Jorge Katz Sliapnik, y de los autores: Diego Arce Jesam, José Tomás Lizana Valdés y Pablo Tagle Zañartu.

Índice

1. Introducción	4
2. Historia de la industria.....	8
2.1 Inicios	8
2.2 Crisis virus ISA	9
2.3 Post virus ISA y Floración Algas Nocivas (FAN).....	11
3. Metodología	13
3.1 Modelo productivo	13
3.2 Fiscalización y Regulación	20
3.3 Innovación	24
4. Propuestas de política.....	29
4.1 Límite de producción	30
4.2 Incentivos tributarios: Contratos de Estabilidad Tributaria	32
4.3 Nueva Fiscalización y Regulación	34
4.4 Centro de I+D salmonero.....	35
5. Conclusiones	36
Bibliografía	38
Anexo 1.....	39

1. Introducción

El salmón es el segundo producto más exportado en Chile, después del cobre. En el año 2012, generó un valor en exportaciones para nuestro país cercano a 4 mil millones de dólares, representando el 3,7% de las exportaciones totales¹. Luego, para el año 2015, las exportaciones de salmónes y truchas, fueron de 3.500 millones de dólares, de un total de 62 mil millones de dólares, representando un 5,6% del total de exportaciones chilenas².

Uno de los principales problemas de nuestro país es la alta concentración de sus exportaciones en minerales metálicos, especialmente el cobre. Por esta razón, Chile depende fuertemente del precio internacional de este metal, el cual tiene una alta fluctuación. Esta volatilidad genera efectos determinantes en la economía doméstica, en el tipo de cambio e incluso sobre el presupuesto fiscal.

Esta alta dependencia sobre el metal rojo, trae la necesidad de ampliar la matriz exportadora de Chile, como también sus industrias, con el fin de poder estabilizar la economía y así diversificar la exposición al riesgo dada las volatilidades de los precios de los *commodities*.

La salmonicultura no solo es necesaria para diversificar la economía chilena y lograr el desarrollo en un sector productivo con mucho potencial: según SalmonChile, la producción acuícola va a tener un rol importante en el desarrollo humano a nivel mundial. Lo anterior, se base en estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO en sus siglas en inglés), donde la producción de pescado en el mundo debe aumentar en 37 millones de toneladas de aquí al año 2030, a fin de poder mantener constante el nivel de consumo per cápita de pescado dadas las proyecciones de crecimiento de la población de la ONU (SalmonChile, 2013). En línea con lo anterior, tenemos que la industria pesquera tradicional trabaja a plena capacidad, por lo que lograr estos aumentos en producción de pescado es una tarea exclusiva de la acuicultura.

¹ Chilean Salmon Industry Brief. SalmonChile. 2013

² Direcon. La Tercera. 2 de mayo, 2016.

La inestabilidad de la salmonicultura genera problemas para los agentes que participan en ésta. Los empleos de la X y XI región de Chile dependen fuertemente de los ciclos del salmón. Por lo cual, la existencia de problemas ambientales y sanitarios, afectan directamente a la producción, lo que termina por generar desempleo. Cerca de un 75% de la producción exportada de salmón se concentra en la región sur y austral de Chile. Siendo además una de las principales fuentes de ocupación, donde en el año 2012 generaba más de 60 mil puestos de trabajo, tanto directa como indirectamente (SalmonChile, 2013).

En la actualidad, la industria se enfrenta a una nueva crisis ambiental, esta vez por la Floración de Algas Nocivas (FAN). Marine Harvest, firma líder en Chile y en todo el mundo, anunció en los medios locales que despedirá a cerca de 500 trabajadores³. Si bien esta cifra representa un 1% del empleo total que genera la salmonicultura en nuestro país, los trabajadores despedidos corresponden a cerca del 50% de los empleados por Marine Harvest en Chile. Cabe recalcar que Marine Harvest es sólo una de las tantas empresas que están reestructurando su número de empleados dada la crisis actual.

Por el lado de la rentabilidad del sector, los problemas ambientales y sanitarios generan enormes pérdidas y altos costos. Los cuales son pagados tanto por los empresarios, como por los trabajadores. De igual modo, estas pérdidas llevan a problemas de insolvencia en las salmoneras y en un gran número de ocasiones, al no poder acceder a financiamiento, se dejan zonas de cultivo inactivas. Llevando en última instancia, principalmente a las más pequeñas, a la quiebra.

Los costos de las firmas han evolucionado en forma creciente en los últimos años. En 2005 cosechar un kilo de salmón costaba 2,4 dólares, costo de producción que en 2014 aumentó a 4,7 dólares. De igual modo, producir un kilo de salmón en Chile cuesta cerca de un dólar más que en Noruega, algo que llama la atención, ya que la mano de obra en Chile es más barata que en el país escandinavo⁴. Lo anterior, acompañado con el castigo

³ “Marine Harvest anuncia despido de 500 trabajadores en Chile por bloom de algas”. Diario Financiero. 11 de abril del 2016.

⁴ ABG Sundal Collier, 2015 de Consultoría para Construir Hoja de Ruta de Programa Estratégico de Prospectus Consulting.

en precio, dado el alto uso de antibióticos, ha llevado a muchas firmas a tener problemas de solvencia.

Uno de los principales colaterales de las empresas, hasta antes del virus ISA⁵, eran los mismos salmones que cultivaban. Dada la alta mortalidad que se dio en el apogeo de la crisis, muchas empresas no tuvieron acceso a re-financiamiento por medio del crédito bancario. Uno de los avances de la ley de pesca fue determinar como posible colateral, las concesiones de las empresas para el cultivo de salmones (Iizuka, 2012). Lo anterior, ha traído desacuerdo en el sector, entre las empresas que tienen un gran número de concesiones y las que no, ya que los patrimonios de las primeras terminan por sobrevalorarse. Sin embargo, la posibilidad de utilizar las concesiones como colaterales, permitió aumentar la solvencia de las empresas, acompañado a otras vías de financiamiento.

A pesar de que, en los últimos años, se han logrado cambios y reestructuraciones que han mejorado la resiliencia del sector, frente a distintos shocks que ha debido enfrentar, como lo fue en el caso de virus ISA (Iizuka, 2012), podemos decir que seguimos bajo la necesidad de mejorar la regulación de la industria, teniendo un rol más proactivo al momento de llevar a cabo la producción, creando conciencia ambiental y sostenibilidad en el largo plazo.

Han pasado casi 10 años desde la explosión del ISA en la planta de Marine Harvest y la industria nuevamente se ve atrapada en una crisis. Si bien desde esta crisis, se potenció el marco regulatorio y la capacidad de acción de las firmas en situación de emergencia, el problema de fondo no se logró solucionar. La industria sigue en una situación errática en temas sanitarios, ambientales y de relación con las comunidades.

Asimismo, la inversión en innovación no ha llevado a revolucionar a la industria de la manera en que la sociedad lo demanda. La inversión en infraestructura no ha impulsado la expansión de los centros de cultivo, de manera de aumentar los estándares de capacidad de los centros y lograr una mayor capacidad productiva que nos permita seguir siendo un actor fundamental en la producción de salmón en el mundo. Las ventajas comparativas de Chile se irán acortando a medida que éste siga creciendo y

⁵ Anemia Infecciosa del Salmón

desarrollándose, por lo que es tarea fundamental invertir en mayor tecnología, diversificación de productos y mercados (Iizuka, 2012).

El no hacer frente a estos problemas, no es culpa del sector privado, ni del público. Éste es un problema de todos, un fallo institucional, donde no se han logrado alinear los objetivos de todos los actores en torno a un mismo propósito: lograr la sostenibilidad de la industria salmonera en el largo plazo.

Este escenario deja en claro la necesidad de avanzar hacia un mejor sistema regulador. En conjunto a otros medios de estabilización, los cuales sean más innovadores y competitivos que los ya existentes, para lograr la sostenibilidad de la salmonicultura chilena en el largo plazo.

En este trabajo identificaremos los principales problemas que tiene la industria salmonera chilena en la actualidad. Problemas que serán identificados en base a entrevistas realizadas a personas involucradas tanto en el sector privado, como en el sector público, además de considerar la opinión de agentes externos a la salmonicultura. A partir de dicho trabajo, y una vez determinado los principales problemas, analizaremos las posibles políticas o vías de intervención a seguir por la industria.

El documento tendrá la siguiente estructura. En la siguiente sección llevaremos a cabo una pequeña revisión sobre la historia de la industria, desde sus orígenes hasta la actualidad. Luego, en la tercera sección, realizaremos la metodología, basada en entrevistas a agentes claves de la industria, que tiene el propósito de identificar los principales problemas de la salmonicultura chilena, que son: Modelo Productivo, Fiscalización y Regulación e Innovación. Posterior a ello, la cuarta sección corresponde a las propuestas de política a seguir, como forma de poder estabilizar la industria en el largo plazo. Finalmente, se cerrará el Seminario de Título con las conclusiones sobre este trabajo de investigación.

2. Historia de la industria

2.1 Inicios

La evolución de la salmonicultura chilena tiene tres grandes fases identificables, donde cada una de ellas tiene sus propias características. La primera fase es la de investigación, con un alto involucramiento estatal. La segunda fase, de maduración, se inicia en el momento en que muchas empresas entran a la industria, atraídas por los altos precios internacionales. En esta fase hay una alta participación del Estado. Finalmente, en la tercera fase, se caracteriza por un fuerte cambio en la organización industrial de la salmonicultura local, aumentando fuertemente su producción y el número de empresas participantes. A continuación, ahondaremos con más detalle en cada una de estas tres fases.

La primera fase se da a mediados de los años 60' hasta mediados de los 70', la que se caracterizó por determinar la factibilidad de la industria acuícola en Chile. Ésta contó con una fuerte participación estatal, por medio de inversión y tecnología. Todo esto comenzó por un proyecto fallido del SAG, en alianza con la Universidad de Washington, para determinar la factibilidad de siembra de unas especies de salmón. Lo anterior, generó conocimientos y tecnologías que se utilizaron para empezar a desarrollar la industria. Otros proyectos impulsados por el SAG continuaron después de esto. Durante este periodo no hubo producción ni participación privada. (Katz, Iizuka, Muñoz, 2010).

La segunda fase marca el inicio de esta industria de manera comercial. Desde 1975 hasta mediados de los años 80', diversas empresas de distintas regiones del mundo, tanto chilenas, como japonesas y holandesas empezaron a producir salmónes en Chile. Para lo cual utilizaron tanto tecnologías de otras empresas (muchas sub contrataron a Pesquerías Lago Llanquihue⁶), como también integrando verticalmente a las firmas. En esta etapa, muchas empresas entraron al mercado atraídas por los altos precios internacionales y las altas tasas de rentabilidad. Años más tarde, la implementación tecnológica, por medio de la integración vertical, se comienza a subcontratar. (Katz et al., 2010).

⁶ Primera empresa en lograr producir y exportar trucha y salmón desde Chile (Fundación Chile, 1989)

En esta fase, el sector público no dejó de lado su involucramiento. Se creó el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) en 1976, órgano fiscalizador de la industria salmonera. De igual modo, CORFO continuó con su rol de financiamiento de nuevas empresas salmoneras. Finalmente, por su parte, Fundación Chile tuvo un rol importante en fomentar la creación de nuevas empresas, al demostrar la factibilidad y atractivos de la salmonicultura chilena (Achurra, 1997).

Finalmente, la tercera fase se caracterizó por el rápido crecimiento y expansión de la industria, tanto en capacidad productiva, como en número de firmas. Esta etapa es de mediados de los años 80', hasta mediados de los años 90'. Durante este período, las empresas comienzan a desintegrar verticalmente sus procesos productivos, dada la necesidad de buscar mayor eficiencia y reducir costos de producción. De esta manera recurren al *outsourcing*. Asimismo, comienzan a ocurrir fusiones de empresas y llegan más empresas extranjeras a la industria (Katz et al., 2010).

En esta etapa, el esfuerzo estatal se reduce a sólo regular la industria, realizar monitoreo ambiental y fomentar Innovación y Desarrollo (I+D). Finalmente, en esta fase comienza a existir mayor asociación entre las distintas firmas, con el fin de mejorar sus tecnologías y enfrentar de forma conjunta la competencia externa, además de buscar nuevos mercados para expandir la oferta de la salmonicultura chilena.

2.2 Crisis virus ISA

En la actualidad, el panorama en la salmonicultura chilena es muy distinto al que se veía en los años 90'. La industria está mucho más concentrada que antes y la producción, a comienzos del siglo XXI, ha alcanzado, en cantidad, los niveles que tiene Noruega. Las exportaciones de salmónes alcanzan los 3.500 millones de dólares, representando un 5,6% de las exportaciones chilenas en el año 2015⁷.

Sin embargo, tenemos que la producción salmonera es llevada a cabo en un área un 70% más pequeña que la de Noruega (Puchi, 2009). Lo anterior, ha terminado por generar un gran foco de inestabilidad, trayendo grandes problemas medioambientales,

⁷ Direcon. La Tercera. 2 de mayo, 2016.

que en consecuencia han derivado en diversas enfermedades en los salmones chilenos. De hecho, una de las enfermedades más recientes y problemáticas que ha tenido la industria es el virus ISA. Esta enfermedad, llamada así por sus siglas en inglés de Anemia Infecciosa del Salmón, provoca un gran aumento en la mortalidad de los salmones, sin afectar al hombre, por ende, no genera un problema de salud pública. La primera vez que este virus se reportó fue en la década de los 80' en Noruega. También ha sido reportado en Canadá, Escocia, Islas Faroe y Estados Unidos.

El virus ISA provocó que el 60% de los centros de cultivo dejaran de producir, retrasando los niveles de producción en una década, además de reducir el empleo directo en aproximadamente 25 mil puestos de trabajo. Esto significó una pérdida de 5 mil millones de dólares para la industria (Katz et al., 2010).

A partir de la crisis anterior, se hizo una revisión de la normativa y se creó el Programa Sanitario Específico del ISA. Éste le permite a SERNAPESCA establecer medidas de contingencia, para poder controlar y vigilar, con mayor eficiencia la presencia de nuevos brotes del virus.

Desde el establecimiento de las nuevas medidas sanitarias, ha existido un mayor control en los nuevos brotes del virus. Además, se pudo ver un compromiso por parte de la industria de respetar los estándares internacionales en estas materias. Como se puede apreciar en el Gráfico N°1, desde el segundo semestre del año 2009, los niveles de brotes de virus ISA han disminuido a niveles controlables.

Gráfico N°1



Número de brotes de virus ISA, entre 2007 y 2014

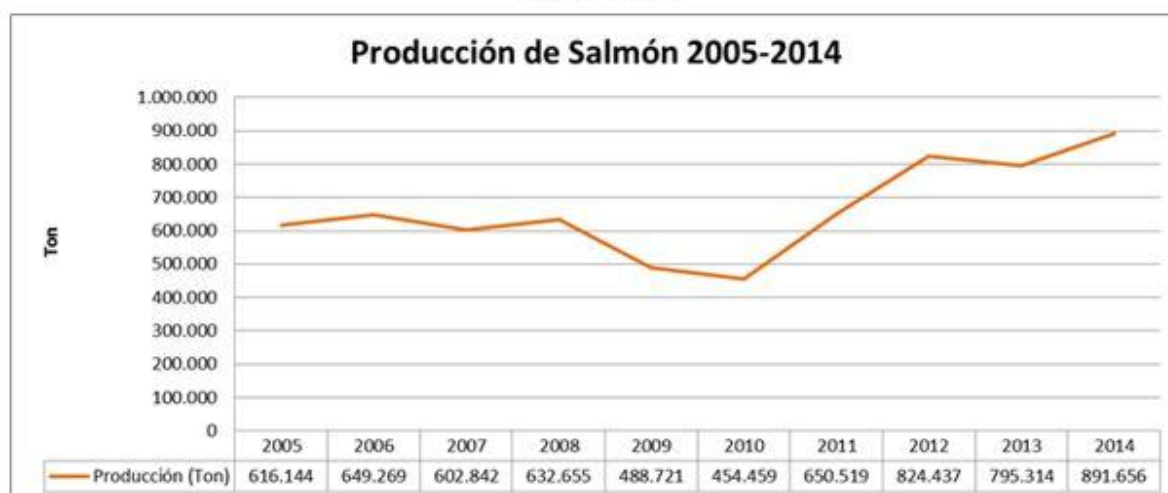
Fuente: Informe Sanitario Salmonicultura en Centros Marinos Primer Semestre 2014, SERNAPECSA

2.3 Post virus ISA y Floración Algas Nocivas (FAN)

La crisis que actualmente está viviendo el rubro salmonero, la relacionada con la floración excesiva de algas nocivas, es fiel reflejo de que la industria sigue estando fuertemente susceptible a sufrir nuevos shocks. Antes de la actual crisis la industria estaba doblando su producción pre virus ISA, produciendo cerca de 800 mil toneladas al año, que se puede apreciar en el Gráfico N°2.

Debido a cambios en los ecosistemas marinos de la región y por variaciones en las temperaturas atribuidas al calentamiento climático, en particular el Fenómeno del Niño, se produjo una floración de algas nocivas mayor a la de otros años. Lo anterior, trae como consecuencia cambios en el comportamiento de alimentación de los peces, causándoles asfixia, llevando a un aumento de las tasas de mortalidad de los salmones. Esta irregularidad ha afectado principalmente los cultivos cercanos a la zona del Seno de Reloncaví, X Región.

Gráfico N°2



Producción de salmón en Chile desde 2005 a 2014 en toneladas

Fuente: Informe Sanitario Salmonicultura en Centros Marinos Primer Semestre 2014, SERNAPESCA

Esta crisis entregó sus primeras luces de alerta el pasado 25 de febrero, cuando Camanchaca informa a la SVS⁸, de la existencia de algas que causaron la mortandad de 1,5 millones de peces en sus centros de cultivo ubicados en el Seno de Reloncaví. Si bien en un primer minuto se pensó que dicho caso era aislado, posteriormente otras empresas como: Blumar, AquaChile, Australis Seafood y Marine Harvest, informaron a la superintendencia que sus cultivos también estaban viéndose afectados por el mismo *bloom* de algas⁹.

Cabe decir, que el afloramiento de algas no es algo nuevo que sufre la industria, sino que ocurre todos los años, pero siempre con una menor intensidad a la sufrida en febrero pasado. Donde la mortalidad, a principios de marzo, ya superaba los 13 millones de ejemplares, cifra que equivale a 26 mil toneladas de peces. Lo cual podría comprometer seriamente la posición de nuestro país, el cual es el segundo mayor exportador de salmón, con una participación cercana al 35% del mercado mundial.

Todo lo mencionado ha generado en los últimos meses un gran debate sobre cuáles deberían ser los pasos a seguir para tener una industria más sustentable. Para lo cual, necesariamente se debe analizar si la crisis recae netamente en un tema climático o si

⁸ Superintendencia de Valores y Seguros.

⁹ Revista Aqua. 26 de febrero del 2016.

también existen factores institucionales o de fallas de mercado que llevaron a que esta crisis se propagase aún más.

3. Metodología

En esta sección, se llevará a cabo el desarrollo de la metodología. Ésta se basa en poder identificar los principales problemas que tiene la industria salmonera chilena en la actualidad, que terminan por limitar su capacidad de producir sustentablemente, desestabilizando sus ciclos y teniendo una capacidad productiva irregular.

Para poder identificar estos problemas se desarrolló una serie de entrevistas a actores claves de la industria. Entre los entrevistados se encuentran altos ejecutivos de grandes empresas salmoneras, además de directores gremiales. También, contamos con entrevistas de instituciones gubernamentales y reguladoras. Asimismo, entrevistamos a expertos externos, que están en la facultad de opinar dada su experiencia y relación con la industria salmonera.

Los principales problemas que se han identificado en base a las entrevistas realizadas son: Modelo Productivo, Regulación y Fiscalización e Innovación. A continuación, se desarrollarán los tres problemas ya mencionados, esperando poder entenderlos en profundidad y así lograr formular políticas.

3.1 Modelo productivo

En esta subsección, analizaremos la problemática del esquema productivo que hasta entonces ha caracterizado a la industria salmonera chilena, el cual se ha inclinado fuertemente por una alta densidad en los cultivos, sin considerar el recurso hídrico común y su capacidad de carga, lo que ha derivado en inestabilidad y crisis.

La acuicultura chilena, particularmente la salmonicultura, se ve afectada con el clásico problema de la “Tragedia de los Comunes”, término acuñado por Garrett Hardin en

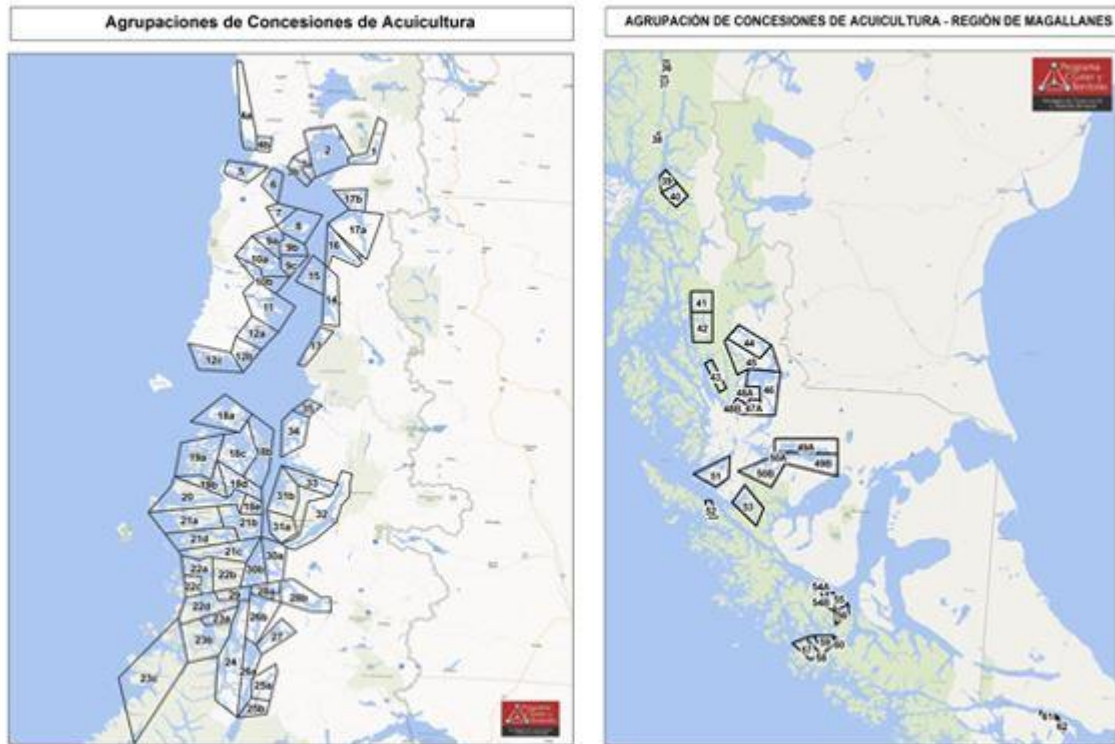
1968, que dice “la libertad en un bien común eventualmente implica la ruina de todos” (Hardin, 1968). Relacionando este problema al cultivo de salmones, tenemos que el recurso común es el agua, considerando toda su biomasa. En esa línea, la industria salmonera chilena antes del virus ISA no consideraba a este recurso como algo común, y menos aún una capacidad máxima de carga. Cada empresa producía sin tomar en cuenta lo que producía la otra.

Luego del brote del virus ISA y la crisis que trajo entre los años 2007-2008, se tomó conciencia por parte de las autoridades de que había que reformar el modelo productivo salmonero. Para esto se estableció la Mesa del Salmón, comisión experta formada por diversas autoridades de la industria. Uno de sus principales cambios que se le hizo al modelo productivo, fue la zonificación de los centros de cultivo, con la creación de barrios y macrozonas. Esta transformación no era precisamente un cambio en el modelo productivo, sino más bien un cambio en el modelo operacional de la industria. Lo anterior, ya que la idea fundamental de los barrios era instaurar descansos entre los centros de cultivo, para poder mantener la sustentabilidad del agua, permitiendo su libre circulación. De igual modo, la Mesa del Salmón instauró otras reglas, más relacionadas con evitar el contagio y eliminar el virus ISA de los cultivos de salmón. En la Figura N°1 se puede ver un mapa de la zonificación de los centros de cultivo a nivel de barrios.

El modelo de barrios y macrozonas ha sido útil para determinar las áreas específicas donde se encuentran las concesiones y cómo se agrupaban éstas en un plano geográfico. De igual modo, éste permitió desarrollar esquemas que determinasen la densidad de producción por centro de cultivo.

En el último tiempo, lo que se ha estado desarrollando para determinar los niveles óptimos de densidad de producción es el Score de Riesgo, bajo la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), en conjunto con el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile y el Programa de Clúster y Territorio.

Figura N°1



Macrozonas y Barrios en X, XI y XII Región de Chile

Fuente: Programa de Cluster y Territorios, 2015

El Score de Riesgo se compone básicamente de ponderadores determinados por la producción de periodos anteriores. Éstos están compuestos por elementos ambientales (INFA), elementos sanitarios (pérdidas o mortalidades) y elementos productivos (proyecciones de siembra), donde se otorga un valor a cada elemento, según los resultados obtenidos y al ser ponderados se entrega un Score de Riesgo. Según el valor de éste, SUBPESCA determina si el centro de cultivo puede aumentar, mantener o disminuir su producción.

Este mecanismo nos parece óptimo dado que considera tres variables fundamentales para lograr niveles de producción sustentables. Pero a la vez, tiene sus problemas y genera disconformidad en la industria.

Es primera vez en la historia de la industria que la autoridad regulatoria le impone un nivel de producción a la empresa salmonera, cosa que casi no se ve en ninguna otra industria. Lo anterior, genera ruido dado que en teoría no incentiva la libre competencia, en opinión del sector privado. Pero, como se mencionó antes nos

encontramos con un problema de recurso común, donde se generan muchas externalidades, en su mayoría negativas, las cuales no sólo afectan a las demás firmas del sector, sino que afectan a la sociedad en su conjunto, al medio ambiente y a la renovación del ecosistema. Ante lo cual, como dice la teoría económica, el rol del Estado es corregir estas fallas de mercado.

Otro de los problemas que aquejan a este modelo productivo, se relaciona con los datos que se utilizan para determinar la densidad de producción. La mayoría de éstos son entregados directamente por parte de las firmas a SUBPESCA, por lo que la transparencia de los datos está en duda. Como se especificará en la siguiente sección, el ente fiscalizador, SERNAPESCA, por falta de recursos, tanto económicos, como en personal, no tiene la capacidad de poder fiscalizar adecuadamente.

Hasta el momento, la densidad de los centros de cultivo por medio del Score de Riesgo es un *proxy* para determinar la capacidad de carga del recurso marino. En base a las entrevistas realizadas a miembros del ente regulador, la regulación se está encaminando hacia un modelo en base a la capacidad de carga. No obstante, todavía es muy difícil poder determinarlo, dada la necesidad de avance científico y datos de punta, que deben ser de períodos de tiempo muy breves.

En base a nuestra investigación, al parecer existe confusión en la industria con respecto al concepto de capacidad de carga del mar. Por un lado, algunos consideran que se asemeja más al concepto de densidad en los centros de cultivo. Por otro lado, se cree que se parece más al concepto de cuotas de producción.

Capacidad de carga de la biomasa marítima se refiere a lo que el cuerpo de agua puede soportar, considerando todo su ecosistema: algas marinas, moluscos, microorganismos, peces en cautiverio y salvajes, e incluso organismos muertos, entre otros. Por lo anterior, resulta muy complejo determinar la capacidad de carga del mar, o incluso de los lagos, dado que además hay que considerar variables climáticas y de la circulación del agua: por corrientes, vientos y temperaturas, etc.

Lo que tiene más relación con una cuota de producción es lo que se hacía indirectamente en Noruega. En el país escandinavo, la autoridad fija una determinada cantidad de alimento por centro de cultivo, para que la producción se mantenga en los

niveles deseados por la autoridad, solamente con la excepción de que la firma sea capaz de disminuir la tasa de conversión de alimento, es decir que pueda producir más peces con una cantidad fija de alimentos.

El que la industria salmonera viva en constantes crisis o situaciones complejas en aspectos: sanitarios, ambientales e industriales, muchas veces se debe a que no existen suficientes planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de estrés que dejan a la salmonicultura debilitada para lograr su desarrollo productivo.

Lo que el sector privado reclama es la necesidad de transitar hacia un nuevo esquema de producción salmonera, donde el eje central no sea tanto la densidad de peces por área de cultivo, sino más bien la biomasa del mar, donde se analice detalladamente la capacidad de carga que tiene el recurso común, el agua, para cada macrozona y barrio, y así poder albergar un número máximo de toneladas de salmón.

A pesar de que existen diferentes posturas en la industria, sobre cuál debiese ser el futuro de la salmonicultura chilena, existe un punto en el que todos coinciden: la necesidad de determinar la capacidad de carga. Por un lado, miembros del mundo privado, han dado cuenta que, con el tiempo, y los altos y bajos que ha tenido la industria, de que existe un límite de producción que de superarse trae inestabilidad y gran riesgo de crisis.

Si bien en casi todas las industrias se pueden ver auges de producción cuando los precios internacionales están altos, aumentos en la industria acuícola, sin considerar la capacidad de carga del mar puede traer incrementos en la mortalidad, como también reestructuraciones productivas que debilitan fuertemente a la industria y a las regiones del sur de Chile. En conjunto con dañar la imagen país que termina por desvalorizar, tanto en precio como en calidad, al salmón chileno en los mercados internacionales.

La maximización de la utilidad de la salmonicultura chilena se debe hacer tomando en cuenta la restricción de capacidad de carga que posee el principal recurso que se utiliza para el cultivo: el mar. Además de considerar todas las otras restricciones, para poder producir de manera sustentable.

Dentro del mundo científico, una de las principales discusiones que se han dado sobre la capacidad de carga, es como se puede determinar ésta. Lo anterior, tanto por diferencias conceptuales, como falta de avance técnico-científico, por lo cual determinar con exactitud cuál debiese ser el óptimo de producción, no es tarea simple. Una de las posibilidades para determinar la capacidad de carga es través de un umbral, donde a partir de un punto en la producción empiezan a existir problemas sanitarios o ambientales. En Gráfico N°3 se puede aproximar un umbral de producción a 600 mil toneladas de salmón. Otra posible vía de intervención puede ser la siguiente. Determinando el umbral de la capacidad de carga ponderando los resultados sanitarios y medioambientales. De forma de hacer crecer el umbral de producción de manera acotada.

Gráfico N°3



Umbral máximo de producción en 600 mil toneladas de salmón

Fuente: Informe Sanitario Salmonicultura en Centros Marinos Primer Semestre 2014, SERNAPESCA y elaboración propia

Por el sector privado, ven con buenos ojos esta forma de determinar la producción óptima. Es más, algunas empresas han ponderado sus decisiones de producción en base sus historiales de cosecha pasados. Sin embargo, existe incertidumbre sobre la implementación de estudios de este tipo, ya que los modelos que se utilizan para determinar la capacidad de carga del mar son muy básicos y carentes de variables biológicas, considerando solamente el medioambiente.

Hay quienes afirman que el único camino posible, para el éxito de la acuicultura de engorda en el largo plazo, es ateniéndose a la problemática de capacidad de carga.

Problemática que ni la industria y el Estado han abordado con la suficiente determinación.

El estudio de capacidad de carga no sólo requiere tiempo y dinero, también voluntad, tanto política como empresarial, para trazar un plan que logre elevar la calidad del salmón chileno en los mercados internacionales.

Como se mencionó anteriormente, la historia muestra que cuando la industria produce cerca de 600 mil toneladas, no hay problemas. Sin embargo, cuando tal cifra se comienza a superar, holgadamente, es cuando la industria comienza a desestabilizarse. Por ejemplo, la crisis del virus ISA estalló el año 2007 cuando la producción local de salmón superó, con creces, las 600 mil toneladas. Luego, una vez que bajaron los niveles de producción, el virus se controló. Sin embargo, en los últimos años, el umbral se volvió a superar, y si bien ésta última crisis (FAN) aduce a causas distintas a las del virus ISA, ambas tienen en común un exceso de producción.

Para lograr el desarrollo y crecimiento sostenido de la industria, es necesario también que se expandan las zonas aptas para el cultivo y el procesamiento. En la actualidad, la industria y sus centros de procesamiento se encuentran casi en su totalidad localizados en la Región de Los Lagos, existiendo solamente centros de cultivo en las regiones de Aysén y Magallanes.

Para poder realizar esta expansión, es necesario invertir en infraestructura estratégica, tales como: rutas, puertos y plantas de desechos. También, movilizar la mano de obra calificada. Para lo último, es necesario que se construyan colegios, centros médicos y otras obras públicas que mejoren la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. En este ámbito, las empresas creen que el Estado debe asumir un rol protagónico. Sin embargo, en base a nuestra investigación, faltan incentivos para que ambos sectores tomen decisiones que vayan en esa dirección.

En resumen, la salmonicultura chilena ve la necesidad de una transformación en el modelo productivo. Desde uno orientado en densidades de cultivo, hacia uno que tome en cuenta la máxima capacidad de carga de la biomasa marítima en su conjunto. Asimismo, es necesaria la expansión de la industria hacia otras zonas de cultivo y procesamiento, tanto con el fin de mantener la sustentabilidad de la misma en el largo

plazo, como para mantener niveles de producción en línea con la capacidad de carga del recurso hídrico común.

3.2 Fiscalización y Regulación

En esta sub sección, se mostrará la visión de distintos organismos, tanto públicos como privados, sobre la fiscalización y la regulación de la salmonicultura chilena, con la intención de buscar posibles fallas en las instituciones. Queremos lograr comprender los pasos que han seguido estos entes del gobierno, cómo han ido creciendo y mejorando. En primer lugar, veremos la visión SERNAPESCA y SUBPESCA, luego la del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID), y finalmente la visión de SalmonChile y el sector privado.

Posterior a la crisis del virus ISA se realizó una transformación del marco regulatorio. A la normativa se le incorporaron zonificaciones estratégicas, tales como: macrozonas y barrios. Se determinaron distancias y se trabajó en la densidad de los centros de cultivo. Esto hace que la industria tenga mayor regulación que antes del virus ISA, lo que no implica que sigan existiendo áreas en las cuales seguir progresando.

SERNAPESCA es el principal fiscalizador de la industria. En los últimos años, ha crecido y adquirido mayor empoderamiento en su rol. Donde el organismo en los años previos a la crisis del virus ISA, contaba con escasas facultades, tanto legales como en recursos, para llevar a cabo una adecuada fiscalización de los centros de cultivo.

Según Iizuka (2012), en el prelude de la crisis del virus ISA, en el año 2007, en SERNAPESCA no había voluntad ni recursos para hacer cumplir las normas de la época, que en sí ya eran extremadamente laxas. Por ejemplo, en esta época los mismos funcionarios del servicio, debían solicitar transporte a las empresas fiscalizadas, al no contar con lanchas para movilizarse, lo cual, ciertamente comprometía la calidad de la fiscalización.

En el año 2008, a raíz de la crisis del virus ISA, SERNAPESCA recibió una inyección cercana a los 1.000 millones de pesos, sólo para fortalecer la acuicultura. Posterior a

ello, la reforma a la Ley de Pesca del año 2010, creó la Subdirección de Acuicultura. Este aumento en el presupuesto significó pasar de 2 a 50 funcionarios, en la Región de Los Lagos, y de 15 a más de 100 funcionarios a nivel país.

A pesar de que se ha mejorado la regularidad en la fiscalización, los centros de cultivos son visitados, en promedio, 3 veces al año. El servicio actúa principalmente bajo un esquema de multas y castigos, para quienes incumplen las normas. Sin embargo, éstas tienden a veces a ser muy pequeñas, comparadas con los tamaños de algunas empresas del sector. Esta lógica muestra que la fiscalización se basa en situaciones de contingencia, en vez de buscar la prevención.

La visión de SERNAPESCA es que los recursos logísticos con los que cuentan no dan abasto para una fiscalización óptima. Es tarea del organismo identificar bien sus recursos, y, por otro lado, realizar una estimación de cuánto es lo que sería deseable tener para realizar una buena fiscalización.

Otra función del servicio, es fiscalizar que las empresas activen los planes de contingencia. Si bien existen documentos con los planes de contingencia de cada empresa, estos muchas veces no son activados, por falta de recursos y de capacidad. Por ejemplo, en la crisis FAN, dada la gran mortalidad de peces, era necesario sacarlos del mar, sin embargo, las empresas no contaban con los barcos necesarios, que terminó generando problemas ambientales. En base a lo anterior, la propuesta de SERNAPESCA es que las empresas salmoneras deberían tener contratos pre firmados con otras empresas para poder activar sus planes de contingencia a tiempo.

Otra carencia es que no hay planes de contingencia colectivos, para los cuales se requiere coordinación dentro de la industria, lo que ahora se ve lejano, pero se debería comenzar a debatir. Asimismo, muchas empresas tampoco tienen seguros ante mortalidades por causas ambientales.

Para reaccionar ante futuras crisis sería útil una mayor coordinación con otras instituciones, tales como: la autoridad marítima, la autoridad sanitaria y la autoridad ambiental, entre otras. Sería conveniente crear un protocolo sobre cómo reaccionar y coordinarse, a nivel de industria y autoridades, ante una eventual crisis.

En SERNAPESCA consideran que un indicador potente, para la fiscalización, son las enfermedades, porque esto indica que los peces están en un ambiente insalubre. Las enfermedades serían un buen indicador para determinar los estudios de máxima capacidad de carga. Actualmente existe un modelo, basado en la enfermedad bacteriana SRS, donde se restringe la producción, cuando la presencia de la enfermedad supera ciertos límites.

Es un hecho que la norma ambiental aún es muy débil. Los informes se basan en columnas de oxígeno, las cuales son meramente una variable del medio ambiente. Expertos indican que también se deberían considerar: sistemas de medición en línea, boyas oceanográficas y alertas de fitoplancton. Las cuales, en conjunto con los perfiles de oxígeno, ayudaría a dar alertas tempranas de la condición ambiental.

Asimismo, casi toda la información que tiene el servicio, salvo los muestreos sanitarios que obtienen cuando van a los centros de cultivo, es información que las propias empresas entregan. Lo anterior, genera problemas de riesgo moral, de entregar información poco transparente o deliberadamente falsa. La propuesta de SERNAPESCA es clara. Cualquier empresa que sea sorprendida entregando información falsa debe recibir castigos severos.

Por su parte, SUBPESCA es el principal organismo regulador de la acuicultura en nuestro país. Su trabajo consiste en: declarar áreas aptas para la acuicultura, otorgar concesiones, regular aspectos ambientales y sanitarios y crear el reglamento para control y protección, tanto de enfermedades de alto riesgo, como de especies que constituyan plagas.

El contexto regulatorio al momento de la crisis del virus ISA, se encontraba en una situación muy diferente al que existía previamente a la crisis FAN. Para la crisis del virus ISA, existía una regulación débil, en conjunto con una industria con prácticas ambientales y sanitarias bastante cuestionables. Además había una situación de desorden en torno a la regulación, lo que derivó en una tardía reacción ante la crisis. Para entonces, SUBPESCA no tenía la suficiente potestad legal para hacer frente a eventuales crisis.

Luego, la crisis del *bloom* excesivo de algas nocivas obedece principalmente a una cuestión ambiental, dado el Fenómeno del Niño. Sin embargo, lo que si podemos

constatar es que parte de la industria no ha internalizado completamente las lecciones del virus ISA. Donde algunas empresas no activaron a tiempo los planes de contingencia, con respecto a retirar los salmones muertos, lo cual aumentó aún más los efectos de la crisis FAN. En esa línea, falta mayor regulación en el cumplimiento de los planes de contingencia, tanto para crisis sanitarias como ambientales.

Luego, el CNID, considera el marco regulador debe tener entre sus prioridades, un enfoque relacionado al estudio del impacto ambiental que han sufrido las regiones del sur. El consejo encuentra que lo que faltaría en este momento es una regulación más orientada al largo plazo, que busque el cuidado de los recursos y del medio ambiente, para que la salmonicultura chilena sea sustentable. Finalmente, en este organismo consideran que debiese haber una regulación mucho más fuerte, con mayor empoderamiento de los servicios reguladores y fiscalizadores.

Posterior a ello, la visión del principal gremio empresarial salmonero, SalmonChile, da cuenta que la crisis del virus ISA, tuvo entre sus causas, un rápido crecimiento de la producción, en conjunto con una alta concentración de densidad de cultivo, la que se podría haber controlado con una mejor regulación. Desde el gremio consideran que la regulación en esa época era débil, que le daba pocas atribuciones a la autoridad fiscalizadora, lo que impidió que se tomaran medidas drásticas que evitaran una expansión del virus muy acelerada.

Sobre las medidas tomadas posterior a la crisis, en SalmonChile consideran que hubo un cambio drástico y bastante radical. Se cambió la ley, se le dieron más atribuciones al ente regulador y fiscalizador, SUBPESCA y SERNAPESCA, respectivamente. De igual modo, se cambió el modelo de producción que había para la industria, se crearon macrozonas, barrios, descansos. Resultando todo lo anterior, en una regulación más estricta.

Finalmente, miembros del sector privado opinan que para estabilizar la industria, y generar mayor rentabilidad, lo mejor sería regular la producción. Sin embargo, son escépticos respecto a si ellos debiesen tomar la iniciativa de regular la industria, por el riesgo de caer en actividades anticompetitivas, que podrían ser perseguidas por la Fiscalía Nacional Económica. En esa línea, consideran que dicho rol debería ser asumido

por una comisión de expertos independiente, cuya tarea sería decidir el nivel de producción de la salmonicultura chilena.

Según Marine Harvest, la salmonicultura podría ser la industria más importante en Chile en el futuro. La manera de hacerlo, según ellos, es bastante simple, pero se necesita coraje y voluntad de cambio. En esa línea, consideran que dado que la industria no se ha puesto de acuerdo internamente, entonces son los políticos los que debieran intervenir, tomando las mejores prácticas de otros países y en base a ello, aplicar nuevas regulaciones.

Finalmente, el CEO de Marine Harvest en Noruega dice que el verdadero problema de la salmonicultura chilena, se debe a que no hay una buena regulación. Él dice que los políticos deben entender que la acuicultura necesita de una regulación inteligente. La empresa dice ser rentable en todos los países donde opera, menos en Chile. La causa común, según ellos, es la débil regulación¹⁰.

En resumen, se le debería dar una mayor autonomía y cantidad de recursos a SERNAPESCA, para ejercer de mejor forma su rol fiscalizador. Por su parte, las empresas deben poner mayor relevancia a los planes de contingencias. Por el otro lado, el CNID considera que la regulación debiese tomar en cuenta el impacto ambiental de la industria. Finalmente, en el sector privado, se ve bastante consenso sobre qué es lo que se debería hacer para estabilizar la industria: principalmente, regular la producción enfocándose en niveles sustentables de largo plazo.

3.3 Innovación

En esta sub sección, ahondaremos acerca de la problemática de la innovación. Particularmente, qué podemos rescatar de la experiencia, tanto nacional como internacional, que puedan servir de ejemplo a seguir por la industria en el mediano y largo plazo. En primer lugar, analizaremos el caso Mejillones, relacionándolo con la experiencia de Kalundborg en Dinamarca. Luego, daremos cuenta de la opinión del CNID con respecto a la industria. Posterior a ello, analizaremos la experiencia noruega

¹⁰ Diario Financiero. Marine Harvest por crisis del salmón. 13 de abril del 2016.

en materia de innovación y el “huevo” que está implementando Marine Harvest. Finalmente, compararemos el gasto en I+D en Chile versus Noruega.

Nieto (2015) da cuenta de la posibilidad de poder replicar en Mejillones, el ejemplo visto en la localidad danesa de Kalundborg, que se convirtió en un centro industrial de gran escala, al haberse configurado como un parque ecoindustrial. Éste, busca el entendimiento de los diversos ecosistemas de un lugar, como una combinación de distintos tipos de realidades, tales como: ambientales, económicas, productivas y tecnológicas (Frosch, 1992).

Se busca que el ecosistema sea auto sustentable en el uso de sus recursos naturales, en el sentido de que nada se pierda, es decir, donde los desechos de una industria, sirvan de materias primas para la otra, existiendo de cierta forma interdependencia que permita que la localidad tenga la capacidad de adaptarse ante eventuales cambios. Logrando al mismo tiempo grandes ahorros, tanto en materia energética, medioambiental, económica y productiva.

Con lo cual, se termina por conformar una verdadera simbiosis industrial. Sin embargo, para el éxito de lo anterior, se requiere de una gran interacción entre los distintos agentes que existan en una localidad. En primer lugar, a fin de poder proteger las reservas naturales de la zona, de forma de utilizar eficientemente los desechos como insumos para otros procesos productivos. Luego, es fundamental el rol de una administración local debidamente empoderada, en el sentido de establecer la debida interconexión de los distintos flujos, a fin de lograr obtener productividad energética.

Nieto (2015) vislumbra la posibilidad de poder replicar la misma experiencia danesa en la localidad de Mejillones, ubicada a 60 km. al norte de Antofagasta. Acorde al autor, Mejillones, al contar con dos puertos, y once termoeléctricas (seis de carbón y cinco de gas-diésel), cuenta con el suficiente nivel de energía, que podría ser debidamente ocupado por otro tipo de industrias. En ese sentido, menciona la instalación de una piscicultura de recirculación que se instaló en el año 2012 para la producción de Cobia, un pez que si bien pertenece a aguas más bien tropicales, pudo producirse en esta zona,

por la vía de la reutilización de las aguas utilizadas en el enfriamiento de las calderas de las centrales eléctricas, antes de que éstas se devolvieran al mar.

En relación al caso Mejillones y la posibilidad de realizar todo el proceso de producción del salmón en pisciculturas de recirculación, lo que podría traer una gran disminución en el riesgo del cultivo. Lo anterior, dado el carácter cerrado del sistema, el cual evita el contagio de patógenos, a diferencia de un sistema abierto. Sobre lo anterior, el sector privado se encuentra más bien escéptico. Miembros del rubro creen que todavía la industria está lejos de ello, principalmente debido a un tema energético. Lo cual va en directa contraposición a lo expuesto por Nieto (2015), quién no sólo considera que es factible, sino que ya se debiese estar haciendo, siempre y cuando el Estado también juegue un rol en la promoción de este tipo de desarrollo industrial.

Luego, con respecto al CNID, tenemos que en primer lugar, el gran rol que tiene este consejo sobre la economía nacional, es el trabajar en el desarrollo de industrias, para que no sólo sean intensivas en la explotación de recursos naturales, sino que al mismo tiempo pasen a ser intensivas en el uso de conocimiento. De forma tal, de poder diversificar la básica matriz exportadora chilena, acentuada principalmente en la exportación de materias primas.

Lo principal que puede hacer el consejo es dar información acerca de las oportunidades existentes, siendo al mismo tiempo agente de coordinación, que sirva para poder corregir las posibles fallas de mercado que imposibilitan la transición hacia un nuevo tipo de industria. El CNID considera que la industria salmonera todavía no se encuentra en esta etapa de desarrollo, donde el consejo le pueda ser de ayuda para transitar hacia una más intensiva en el uso del conocimiento.

El consejo cree que existe un problema de coordinación dentro de la misma industria, que imposibilita mayor nivel de innovación agregado en la misma. Donde no existen los incentivos a innovar de manera individual. En esa línea, el CNID propone que si ésta se logra en algún minuto superar, un buen mecanismo para lograr mayor innovación agregada, sería la creación de un fondo de investigación que fuese financiado con un impuesto a las exportaciones salmoneras.

Sobre el párrafo anterior, la opinión del sector privado es clara. A pesar de que consideran que la innovación es un buen vehículo de desarrollo creen que, en el estado actual de la industria, con mucha turbulencia, lo anterior pasa a ser un “lujo” que hoy en día no se puede costear. Con respecto a lo anterior, la experiencia noruega es clara. Acorde a información entregada por Marine Harvest, tenemos que la empresa el año 2015 gastó 28,2 millones de dólares en I+D, un 80% más de lo que se había gastado el año 2014. La empresa considera fundamental este tipo de gasto como forma de lograr mantenerse en el liderato de la llamada “Revolución Azul”. Asimismo, también la empresa paga un impuesto del 0,3% sobre el valor de sus exportaciones, para el financiamiento del Fondo Noruego de Investigación de Mariscos.

Para asegurar que tales recursos sean utilizados en la misma dirección de la estrategia I+D de la empresa, el personal de Marine Harvest está directamente relacionado en grupos de investigación de la industria. En línea con lo anterior, el año 2015 el Departamento de Global I+D y Técnico identificó las cinco áreas claves para los próximos cinco años: Bienestar y Calidad del Salmón, Huella de carbono, Nuevo crecimiento y Eficiencia productiva.

Sin embargo, donde mayormente se ve la innovación noruega, es en el desarrollo del “Huevo”. En 2015, el gobierno noruego lanzó un nuevo tipo de licencia, con el objetivo de poder estimular el desarrollo tecnológico, de forma de superar las problemáticas de sustentabilidad y medio ambiente de su industria. Esta licencia consideraba la creación de un “Huevo” (ver Figura N°2), el cual sería de 44 metros de alto y 33 de ancho, donde el 90% del mismo estaría bajo agua. Con este mecanismo de producción, se buscaría poder producir alrededor 1.000 toneladas de salmónes¹¹.

La experiencia noruega demuestra un gran interés en la I+D. Tanto a nivel de empresa, como a nivel de Estado. Donde la misma se ve como vehículo necesario para poder seguir creciendo y ser más eficiente en sus procesos productivos.

¹¹ Integrated Annual Report. Marine Harvest. 2015.

Finalmente, en base a Katz y Araya (2015), con respecto al gasto en I+D, Chile gasta en esta materia apenas un cuarto de lo que gasta Noruega. Siendo en Chile, la participación de I+D cerca de un 0,4%, mientras en Noruega el mismo gasto alcanza cerca del 1,7%. De igual modo, no sólo el gasto es mayor en Noruega, sino que la institucionalidad es diferente también. Un gran porcentaje de la financiación pública para la investigación en acuicultura proviene del Ministerio de Comercio, Industria y Pesquerías, órgano que responde al Ministerio de Pesquerías y Asuntos Costeros.

Figura N°2



“The Egg” Hauge Aqua y Marine Harvest
Fuente: MH Integrated Annual Report 2015

Por el otro lado, el gasto en I+D para acuicultura en nuestro país, ha sido principalmente apoyada por dos agencias estatales autónomas: CONICYT y CORFO. Sin embargo, ninguno de los fondos está relacionado directamente con la acuicultura, teniendo que competir con otros sectores para poder apropiarse de estos fondos. Lo cual ciertamente constituye una suerte de “barrera” al acceso a recursos para mayor innovación.

Para finalizar, es necesario recalcar que la problemática de falta de I+D en la industria salmonera no es un tema nuevo. En base a un estudio realizado en el año 2001 por el Ministerio de Economía del Gobierno de Chile para el “Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Prospectiva Chile 2010”, se da cuenta que una de las grandes amenazas para la industria acuícola es la escasa I+D que se lleva a cabo en la misma. De lo anterior, se puede dar cuenta que si bien este problema ya fue diagnosticado hace más de 15 años, pareciera que a la fecha todavía no se ha abordado debidamente.

En resumen, tenemos que la experiencia de Kalundborg y su posible replicación en Mejillones da cuenta que existen diversos caminos que podría seguir la industria para avanzar en su sustentabilidad. Se identifica que existen a la fecha tanto trabas institucionales, como una falta voluntad empresarial en avanzar hacia estas nuevas formas de producir salmón. La opinión del CNID es clara. Dentro de la misma industria existe un cierto “entrampamiento”, que imposibilitan un mayor gasto en I+D. Además, la experiencia en I+D en Noruega sirve de gran ejemplo. En el país nórdico se entiende la innovación como piedra angular para un mayor desarrollo en los años venideros. Con lo cual se está continuamente buscando nuevas formas de poder producir de forma más eficiente y sustentable. De igual modo, la institucionalidad en Noruega es diferente, existiendo organismos especialmente dedicados a innovar en acuicultura. Finalmente, tenemos que esta problemática no es nueva, sino que ya se viene mencionando hace más de 15 años.

4. Propuestas de política

En esta sección se propondrán políticas que apunten a solucionar los problemas destacados en la sección anterior, los cuales son: Modelo Productivo, Fiscalización y Regulación e Innovación. Estas posibles vías de intervención se basarán tanto en la opinión de los expertos entrevistados, como también la literatura existente. De lo anterior, consideramos las siguientes propuestas: Límite de producción, contratos de esta

4.1 Límite de producción

Uno de los principales objetivos a los cuales se tiene que enfocar el nuevo Modelo Productivo, es el lograr determinar la máxima capacidad de carga de la biomasa marina, a fin de producir de forma sustentable la cantidad de salmones adecuada para mantener un medioambiente limpio y sano, respetando a las comunidades vecinas. Con estándares de sanidad en línea con el objetivo de sostener el desarrollo de largo plazo de la salmonicultura chilena.

Sin embargo, esta tarea no es fácil. Involucra estudios técnicos y científicos avanzados, que en este momento no están a nuestro alcance. Además, no hay un consenso claro de cómo se mide la capacidad de carga del agua, ya que existen diferentes visiones de las áreas científicas involucradas. A pesar de lo anterior, determinar la capacidad de carga debe ser una prioridad a la hora de establecer un nuevo modelo productivo, para lo cual se requiere el trabajo de investigación conjunto entre el Estado, las empresas y las entidades relacionadas con la acuicultura y el medio ambiente, entre otras.

A pesar de la falta de información disponible en el presente, no podemos quedarnos de manos cruzadas. Es importante utilizar las herramientas e indicadores disponibles hoy que nos sirvan para poder aproximarnos a un nuevo modelo productivo. Los mercados internacionales ya demandan este cambio, que de no hacerse podría rezagar a la salmonicultura chilena a una menor valoración en el futuro.

En la actualidad, ya se está aplicando un límite a la producción en base a la densidad de los centros de cultivo. Éste se determina de centro en centro, a través del Score de Riesgo, del cual hablamos antes. Según lo conversado con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el Score de Riesgo es una de las posibles vías hacia un modelo de capacidad de carga del agua. Sin estar enfocado en determinar cuotas de producción. Este nuevo modelo va en línea con uno de capacidad de carga, ya que determina la producción de cada centro de cultivo, en base al buen comportamiento sanitario y ambiental en los periodos pasados.

De igual modo, es necesario considerar un límite a la producción a nivel industrial. Es decir, el agregado total de la producción de cada centro de cultivo. Es primordial que este límite sea conservador y definido en base a la historia de la industria. Por ejemplo, establecer que la producción nacional de salmónes no debiese superar las 600 toneladas de salmón. Lo anterior, porque en el pasado sobre esos límites de producción, la industria vivió períodos de desestabilización. Luego, en base a este límite, determinar por medio del Score de Riesgo (a nivel de concesión), quiénes son los que pueden producir más.

En conjunto con la existencia de un límite agregado, se debe también instaurar un límite de producción por barrio, con la finalidad de evitar la excesiva concentración de peces en unas pocas zonas productivas. En esa línea, un límite agregado de 600 mil toneladas, no sirve de nada si es que casi toda la producción se concentra en el Seno de Reloncaví, por ejemplo. De igual modo, este límite puede ser acompañado con la instauración de un Score de Riesgo agrupado por barrios, de modo de incentivar el trabajo conjunto entre los distintos productores.

Con el tiempo, los resultados y en base a la posible expansión de la industria hacia otras zonas del país, ambos límites podrían ser revisados y paulatinamente aumentados, siempre y cuando la industria se mantenga estable, ya que en caso contrario dichos límites se podrían revertir. Es decir, operar bajo una lógica de ensayo y error. Propuesta que cuenta con el apoyo de los distintos entrevistados a lo largo de este trabajo de investigación.

Mantener la industria estable y sustentable en largo plazo, va más allá del simple cuidado del medio ambiente y de evitar crisis. Reduce los costos de producción de las empresas salmoneras, al disminuir el uso de antibióticos y mortalidades. De igual modo, puede mejorar la calidad del salmón chileno, aumentando su valoración en los mercados internacionales, dada la mayor sustentabilidad del producto.

En base a lo anterior, el futuro de la industria recae en la transformación del modelo productivo. En primer lugar, se debe definir un límite máximo a la producción salmonera total. Luego, en base al Score de Riesgo por barrio, determinar cuánto puede

producir cada barrio, en concordancia con el límite nacional. Finalmente, definir, dado el Score de Riesgo por centro de cultivo, un nivel de producción por concesión, en línea con el límite de barrio previamente establecido.

4.2 Incentivos tributarios: Contratos de Estabilidad Tributaria

Una herramienta que podría ser útil en pos de la expansión de la industria hacia otras zonas del país, en conjunto con prácticas de producción que vayan en línea con el objetivo del desarrollo de una salmonicultura sustentable, pueden ser incentivos tributarios para tales inversionistas. En esa línea, en base a lo expuesto por Jorratt y Agostini (2013), existen diversos incentivos tributarios a ser utilizados por la autoridad económica, como forma de incentivar la inversión y con ello estimular el crecimiento económico.

Estos se dividen en las siguientes categorías: Exenciones, que permiten la exclusión de ciertos ingresos sobre la base imponible. Deducciones, cantidades que se permiten rebajar de la base imponible. Créditos, cantidades que se permiten bajar de los impuestos. Tasas reducidas, tasas inferiores a las aplicadas normalmente. Diferimientos, permitir la postergación del pago del impuesto. Finalmente, Contratos de Estabilidad Tributaria, contratos entre la autoridad económica y el inversionista, donde el primero se compromete a mantener, por un cierto período de tiempo, normas tributarias esenciales para el inversionista para el éxito de su proyecto de inversión. Siempre y cuando el inversionista cumpla ciertos requisitos que la autoridad económica considere relevantes.

Sobre este último tipo de incentivo, la experiencia internacional es clara. Por ejemplo, en el caso colombiano, para este incentivo, se benefician aquellos inversionistas extranjeros, que hayan invertido cerca de 2 millones de dólares y cuyo horizonte de inversión, tenga un mínimo de 3 años. Para lo cual, se benefician de 20 años de contrato de estabilidad jurídica. En el caso peruano, el beneficio es para inversionistas tanto extranjeros como nacionales, donde se exige un mínimo de 10 millones de dólares para aquellos proyectos de inversión minera o un mínimo de 5 millones de dólares para proyectos de inversión de otra índole. En base a los requisitos anteriores, se firma un contrato de estabilidad tributaria por un período máximo de 10 años.

Se podría replicar este tipo de contratos para las empresas salmoneras que cumplieren con nuevas normas sanitarias y de producción. Las cuales, irían en línea con el nuevo modelo productivo, abordado en la política anterior. De forma de alinear los incentivos del sector privado, con los objetivos de largo plazo de la autoridad. Tales requisitos podrían ser negociados, individualmente, entre el inversionista y la entidad regulatoria, SUBPESCA.

A pesar de ello, dichas normas debiesen ir en sintonía con una producción que tomase en cuenta la actualización de los límites del nuevo modelo productivo, que minimizase los residuos líquidos y sólidos, que cuidase los bordes costeros donde estuviesen establecidos los centros de producción, entre otras normas. En síntesis, reglas del juego que permitan la transición de la industria salmonera chilena hacia una nueva etapa de desarrollo, más sustentable y con mayor visión de largo plazo.

Finalmente, se terminaría por generar un esquema tributario que premie a las empresas salmoneras que produzcan bajo el nuevo esquema productivo que permitirá el éxito de esta industria nacional en el futuro. Nosotros creemos que para poder acogerse a este beneficio tributario sería necesario cumplir los siguientes requisitos:

1. Limitar uso de antibióticos: Como pudimos analizar a lo largo de las entrevistas realizadas, el excesivo uso de antibióticos ha afectado la valoración del salmón chileno en los mercados internacionales. Por esto se le exigiría al inversionista mantener niveles de uso de antibióticos razonables, que permitan la transición del producto chileno hacia una mayor sustentabilidad.
2. Legitimidad de la empresa en las comunidades: Para acogerse a este beneficio, la empresa debe tener entre sus prioridades generar relaciones de largo plazo con las comunidades. Creemos que las empresas debiesen crear departamentos de Responsabilidad Social Empresarial, con un presupuesto razonable y con metas de corto y mediano plazo. Por ejemplo, en el cuidado del borde costero.
3. Minimización de residuos líquidos y sólidos: Al igual que para el caso del uso de antibióticos, se le exigiría al inversionista mantener niveles de residuos, líquidos y sólidos, que fuesen en línea con una salmonicultura sustentable.

4. Inversión en infraestructura: Para obtener este beneficio, la empresa tendría que invertir en proyectos de infraestructura, tanto logística, productiva o social. La cual sirviese para expandir la industria hacia otras zonas del país. Ésta podría ser llevada a cabo tanto de forma individual, como en conjunto con otras empresas y el Estado.

4.3 Nueva Fiscalización y Regulación

En el mismo espíritu de las 2 políticas anteriores, en pos de avanzar hacia una salmonicultura chilena más sustentable, es necesario también atacar las malas prácticas del sector, que impiden lograr este objetivo. Para lo anterior, proponemos multas y castigos que desincentiven la entrega de información poco fidedigna del estado sanitario de los centros de cultivo, como también la falta de cuidado del medioambiente.

Entre las multas, proponemos que estas sean un porcentaje de las ventas. No un monto fijo, como ha sido en el pasado, ya que no afecta de igual forma a las empresas de diferente tamaño. Luego, por el lado de los castigos, proponemos la revocación de las concesiones a todas aquellas empresas que han incumplido reiteradamente la normativa, tanto sanitaria como ambiental.

De igual modo, consideramos relevante que SERNAPESCA tenga mayor empoderamiento en su fiscalización. Debe tener total facultad y autonomía, tanto en recursos como personal, para poder llevar a cabo el proceso fiscalizador de tal forma de asegurar el cumplimiento de la regulación. Por ejemplo, que pueda exigirles a las salmoneras tener contratos pre-firmados con otras empresas, a fin de poder activar sus planes de contingencia a tiempo. Lo anterior, facilitaría la capacidad de reacción de las salmoneras en época de crisis, con lo cual se disminuiría el impacto medioambiental producto de la mortalidad de los peces. Asimismo, también se exigirían planes de contingencia colectivos para los centros de cultivo localizados en un mismo barrio.

Finalmente, periódicamente se debería estar revisando la normativa, llevando a cabo informes de evaluación del impacto ambiental y sanitario de todos los centros de cultivo donde se encuentra localizada la industria. Sería prudente exigir el estado actual de los perfiles de oxígeno, mediante un sistema de medición en línea con boyas oceanográficas

y alertas de fitoplancton, que den alerta temprana de posibles situaciones de inestabilidad sanitaria y medioambiental.

En base a lo anterior, consideramos que la fiscalización y la regulación deben tener un rol activo en el desarrollo de la industria salmonera chilena. Este rol debiese tener como principal foco la prevención de situaciones de riesgo y una vez que estas ocurren, tener la suficiente facultad para corregirlas. Finalmente, resulta fundamental que todo cambio en la regulación, se enfoque en un marco más preventivo, que correctivo.

4.4 Centro de I+D salmonero

A partir de lo analizado en la sub sección de Innovación de la parte de Metodología, una de las grandes falencias que tiene la salmonicultura chilena es la falta de inversión en I+D, tanto a nivel país como industrial. Esto contrasta fuertemente con la experiencia noruega, donde la innovación se entiende como piedra angular del desarrollo futuro de esta industria. Para lo cual, se comprometen fondos, tanto específicos como generales, que sirvan para diferenciarse positivamente de la competencia.

La visión Schumpeteriana sobre innovación en una industria, que se encuentra en su horizonte productivo, dice que se debe cumplir el principio de creación destructiva, de forma de lograr crecimiento sostenido en el largo plazo (Iizuka, 2012). Por lo tanto, la salmonicultura chilena debe invertir en nueva innovación, más allá de solamente adaptar los conocimientos de otros países. En caso contrario, la industria corre el riesgo de perder aún más prestigio en los mercados internacionales y comprometer su crecimiento en el futuro.

En base a lo anterior, nuestra propuesta de política consiste en la creación de un centro de investigación, cuyo principal rol sea la investigación e innovación en tecnología salmonera. Éste sería financiado con un porcentaje del valor exportado de las empresas, donde las mismas tendrían derecho a participar y decidir en qué proyectos invertiría el centro. Proyectos que permitirían a la industria producir salmones con mejores tecnologías y de forma más sustentable.

5. Conclusiones

La industria salmonera chilena se encuentra nuevamente en un punto de inflexión. Desde la crisis del virus ISA, tenemos que la salmonicultura no se ha logrado estabilizar de la forma que se esperaba. En el presente, se siguen viendo falencias de la época previa a la crisis del virus ISA.

En este trabajo de investigación se identificaron los principales problemas que siguen impidiendo que la industria salmonera chilena se logre estabilizar. En primer lugar, el Modelo Productivo, respecto a la necesidad de transitar hacia un nuevo modelo que tome en cuenta el recurso común a utilizar en esta industria, el mar. Luego, la Fiscalización y Regulación, en relación al carácter reaccionario de la misma y la falta de empoderamiento de las entidades. Finalmente, la Innovación, donde el gasto en nuestro país es casi nulo y principalmente orientado a la adaptación de técnicas, más que a la creación de las mismas.

En base a los problemas identificados, se propusieron las siguientes políticas. En primer lugar, limitar la producción salmonera tanto a nivel país, como por barrio. Lo anterior, utilizando como indicador para ello, el Score de Riesgo. Luego, se propuso la formulación de Contratos de Estabilidad Tributaria, con la finalidad de incentivar a que las firmas operen bajo una nueva lógica de producción más sustentable. En tercer lugar, se propuso que la Fiscalización y la Regulación, sea más intensa e independiente. Que pase de un enfoque reaccionario, a uno preventivo. Donde al mismo tiempo, cuente con las suficientes facultades para penalizar a aquellos que incumplan con la normativa. Finalmente, se propuso la creación de un centro de investigación para la innovación salmonera, el cual tendría como principal propósito el financiamiento de proyectos de innovación en tecnología salmonera. Éste sería financiado con un impuesto al valor exportado de las salmoneras, permitiéndole a las mismas poder participar y decidir en qué proyectos se invertirían los fondos que maneje este centro.

En nuestra opinión, hacer frente a estos problemas es pieza fundamental para una transición hacia un enfoque más sustentable. Uno de los riesgos que tiene el salmón

chileno es que en el futuro este se desvalorice y termine teniendo un precio similar al salmón genéticamente modificado. Por ello, la industria debe transitar hacia un enfoque de producción que tenga como eje la sustentabilidad.

Es relevante señalar que la salmonicultura chilena tiene una ventaja comparativa relativa. Es decir, ésta se sostiene siempre y cuando la industria nacional, en su conjunto, avance igual o más rápido que los líderes de la industria. Por lo tanto, si ésta no mejora sus actuales procesos productivos, corre el riesgo de estancarse y terminar perdiendo su ventaja comparativa. Sin embargo, no se puede asegurar que esté entre los objetivos de la industria acrecentar sus ventajas comparativas relativas. Por ende, es fundamental un verdadero entendimiento público-privado que permita vislumbrar en qué aspectos es necesario mejorar para asegurar la sostenibilidad de la salmonicultura en nuestro país.

Otro problema que se ve es el gran rechazo de parte de la ciudadanía hacia la industria salmonera. Rechazo, que no solamente proviene de las comunidades vecinas, sino que muchas veces de los mismos trabajadores de las salmoneras. En ese sentido, otro aspecto que la industria debe mejorar, es su relación con las comunidades. De forma de generar verdaderos vínculos que permitan a todos verse beneficiados de los frutos de la salmonicultura chilena.

Bibliografía

A. Achurra, 1997, "La experiencia de un nuevo producto de exportación: Los salmones", *CIEPLAN y DOMEN, Economía y Gestión*, 1997.

C. Agostini, M. Jorrat, 2013, "Política tributaria para mejorar la inversión y el crecimiento", *ECLAC*, 2013.

G. Hardin, 1968, "The Tragedy of the Commons", *Science, new series, vol. 162, No. 3859*, pp. 1243-1248, Diciembre 1968.

M. Iizuka, 2012 "Institution", *Working Paper*, June 2012.

J. Katz, M. Iizuka, S. Muñoz, 2010, "Creciendo en base a los recursos naturales, "tragedia de los comunes" y el futuro de la industria salmonera chilena", *Serie desarrollo productivo Naciones Unidas*, Diciembre 2010.

J. Katz, C. Araya, 2015, "Reflexiones en torno al largo plazo de la salmonicultura chilena", Universidad de Chile, 2015.

Marine Harvest Integrated Annual Report, 2015.

Ministerio de Economía del Gobierno de Chile, 2001, "Prospectiva Chile 2010", *Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica*, 2001.

O. Muñoz, 2009, "La industria de la salmonicultura en Chile", *Aguas arriba*, Capítulo IV, Agosto 2009.

D. Nieto, 2015, "Breve ensayo sobre Acuicultura, I&D y Sustentabilidad", Diciembre 2015.

Prospectus Consulting, 2015, "Consultoría para Construir Hoja de Ruta de Programa Estratégico – Salmón Sustentable", Presentación Noviembre 2015.

H. Puchi, "El Salmón chileno, experiencia histórica y futura", Abril 2009.

R. Salgado, 2005, "Análisis del Desarrollo de la Salmonicultura Chilena", Proyecto de Título Facultad de Agronomía Universidad Católica, Julio 2005.

SalmonChile, 2013, "Chilean Salmon Industry Brief", Mayo 2013.

V. Vera, 2015, "Modelo de Score de Riesgo para el Clúster de Salmón: Desarrollos 2010-2015", *Presentación programa Clúster y Territorio*, Junio 2015.

Anexo 1

Entrevistados:

1. Alicia Gallardo, Subdirectora de Acuicultura, SERNAPESCA.
2. Felipe Sandoval, Presidente SalmonChile.
3. Carlos Odebret, ex Gerente General SalmonChile.
4. Jessica Fuentes, Abogada SUBPESCA.
5. José Ramón Gutiérrez, Presidente Ejecutivo Multiexport S.A.
6. Juan Carlos Ferrer, Gerente de Negocios Corporativos Camanchaca.
7. Daniel Nieto, Veterinario, Cobia Desierto Atacama.
8. Rodolfo Lauterbach, Área de Información y Evaluación, Secretaría Ejecutiva CNID.