



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**RESILIENCIA EN LA INDUSTRIA DEL SALMÓN TRAS EL *SHOCK***  
**PRODUCIDO POR EL VIRUS ISA EL AÑO 2007**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**CARLOS ARESTIZÁBAL CONTESSE**

**PROFESOR GUÍA:**  
**JUAN PABLO ZANLUNGO MATSUHIRO**

**PROFESOR CO-GUÍA:**  
**JORGE KATZ SLIAPNIC**

**MIEMBRO DE LA COMISION**  
**MIRNA LILIANA BRAUNING WISTUBA**

**SANTIAGO DE CHILE**  
**JULIO 2012**

**RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: CARLOS ARESTIZÁBAL CONTESSE  
FECHA: 08/05/2012  
PROF. GUIA: SR. JUAN PABLO ZANLUNGO**

La memoria tiene como objetivo encontrar una definición de resiliencia industrial para una de los sectores exportadores más importantes del país, a partir del quiebre producido por la aparición y rápida difusión del virus ISA el año 2007, que hizo retroceder los niveles de producción en al menos 10 años.

La industria del salmón ha jugado un papel singular en el desarrollo del país, convirtiéndose en lo que muchos llegaron a denominar el tercer motor económico del país, detrás del cobre y la celulosa. Sin embargo, la crisis ocurrida el año 2007 puso en tela de juicio muchos factores de este crecimiento, especialmente la sustentabilidad del modelo utilizado. Es así que el objetivo de este trabajo es profundizar en el tema de la resiliencia, para determinar si la renacida industria, denominada salmonicultura 2.0, ha internalizado las causantes de la crisis, adquiriendo nuevos conocimientos y si ha logrado reestructurarse de tal manera que una crisis como la acaecida pudiese evitarse.

Para dicho fin se utilizaron modelos de teorización apreciativa, que intentan captar de forma holística la totalidad de la industria en su complejidad, utilizando modelos descriptivos principalmente basados en atributos. Estos modelos han sido utilizados anteriormente para escenarios similares, y son recomendados por autores consagrados como Richard R. Nelson para tener un acercamiento más real a problemas con muchas variables donde la relación entre ellas no está clara o resulta compleja. La metodología consiste en la utilización del muestreo teórico, método utilizando ampliamente en las ciencias sociales, y que permite, a través de la extracción de conceptos clave en entrevistas, la generalización y conceptualización, con el fin de construir teorías y lograr modelar realidades complejas. Para este fin, se entrevistaron 9 actores relacionadas con la industria, tanto en Santiago como en Valparaíso y Puerto Montt.

En base a esto se realizó un diagnostico profundo de las razones de la crisis, y se planteó a continuación una revisión de la situación actual, entregando como resultado que si bien los avances han sido considerables, y muchos de los aprendizajes pasados han sido incorporados al seno del clúster de forma exitosa, éste se encuentra en un momento decisivo por las proyecciones de siembre muestran que debiesen superar los niveles pre crisis. En este contexto, se determinó que si bien se ha avanzado, especialmente en la relación Estado – privados, y la institucionalidad y actores que participan en la industria, a esta todavía le faltan elementos si se desea superar la tragedia de los comunes y llegar a un equilibrio dinámico estable, específicamente en lo que a I&D se refiere, así como en la utilización del más importante recurso para la producción de salmónidos, el agua y los recursos necesarios el desarrollo de esta compleja actividad económica.



## Índice

1.	Introducción .....	6
2.	Descripción del proyecto .....	8
3.	Objetivos .....	9
4.	Conceptual .....	10
4.1	En búsqueda de la resiliencia .....	10
4.2	Definir la resiliencia .....	12
5.	Metodología.....	17
5.1	Muestreo teórico .....	17
5.2	Metodología a utilizar .....	18
6.	Análisis de causa raíz de la crisis nacional .....	20
6.1	El modelo chileno .....	20
6.2	Factores precursores de la crisis.....	22
6.3	Conclusiones.....	43
7.	La crisis en Noruega, Canadá y Escocia .....	44
7.1	Noruega.....	44
7.2	Escocia.....	51
7.3	Canadá .....	54
8.	La crisis en Chile, consecuencias inmediatas y de largo plazo .....	58
8.1	Grupo de Tareas del Salmón .....	59
8.2	Modificaciones a la ley general de pesca y acuicultura (LGPA).....	60
8.2.1	<i>Cambiar el modo de operación de la industria</i> .....	61
8.2.2	<i>Derechos de concesión</i> .....	62
8.3	Salmón Chile.....	68
8.4	Nuevos jugadores .....	69
8.5	El uso del recurso agua .....	70
9.	Conclusiones y recomendaciones .....	74
9.1	Dimensiones.....	74
9.2	Estado Actual.....	77
10.	Bibliografía .....	80

ANEXO I .....	84
Encuestados .....	84
Encuesta .....	84

## 1. Introducción

Al margen de la discusión acerca de los orígenes de la industria del salmón en Chile, existe un consenso generalizado de que a partir del momento en que este recurso empieza a ser explotado industrialmente, el crecimiento mirado desde múltiples variables, como volúmenes de producción, valor de exportación y generación de empleo, ha sido realmente explosivo. Comenzando con niveles de producción insignificantes al inicio de la década de los ochenta, veinte años más tarde los niveles de producción son equivalentes a los de Noruega, el primer productor mundial de salmón, los envíos de salmón al exterior alcanzan los USD\$2.500 millones anuales (lo que representa cerca de un 5% de las exportaciones chilenas), y se calcula que el número de puestos de trabajos generados tanto directa como indirectamente por la industria bordea los 50.000. La siguiente figura muestra el *catching up* de la industria hasta el año 2008 [1].

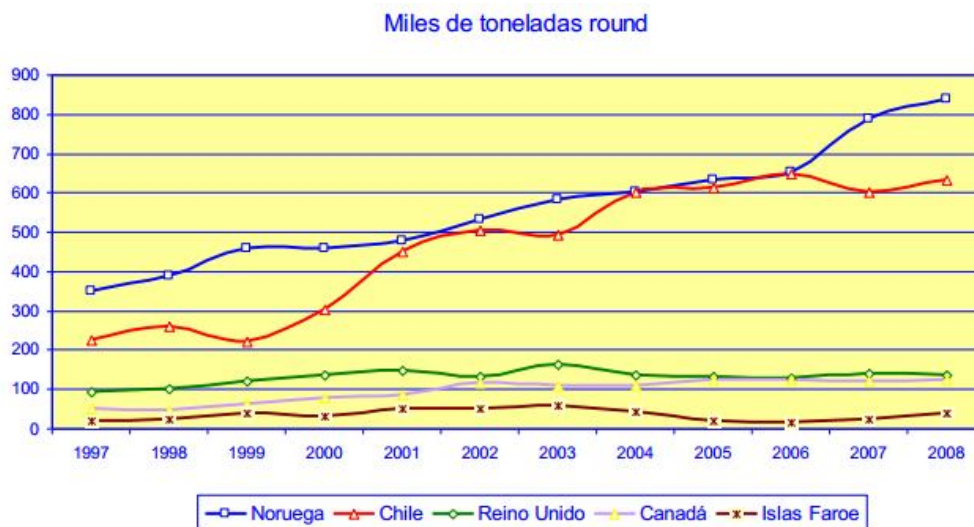


Figura i: Catch up Chileno  
Zanlungo [1, página 1]

Hasta el año 2006 se observó un periodo de crecimiento constante por lo que el sector fue denominado por muchos, como el tercer motor económico del país [2], después del cobre y la celulosa, lo que da cuenta de la importancia que fue cobrando hasta convertirse en un actor de clase mundial. Si se revisa la literatura a lo largo de este proceso, son múltiples las publicaciones alabando el desarrollo de la industria, desarrollando explicaciones que van desde la conformación de un clúster virtuoso y la defensa férrea de las políticas neoliberales que permitieron a los emprendedores hacer y deshacer con relativa libertad, con el fin de generar riqueza, hasta el estudio de los derechos de propiedad y la institucionalidad pública que permitió dicho desarrollo [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9] y [10].

Sin embargo, como es bien conocido por todos, este proceso se vio abruptamente interrumpido por la irrupción del virus de la anemia infecciosa del salmón (ISA por su sigla en

inglés), enfermedad que fue reconocida oficialmente en Chile por primera vez el 25 de Julio de 2007 en un centro de cultivo de Salmones Coho en Chiloé central. A partir de dicho momento, la industria ha sufrido los azotes de esta enfermedad, viendo mermada su producción llegando el año 2009 a un 60% de inactividad de todos los centros productivos.

Existen sorpresivamente pocos trabajos enfocados a explicar y detallar las razones de este colapso, entre la literatura existente hasta ahora destacan los trabajos de Katz et al [11] que corresponde probablemente al trabajo más extenso y de mayor jerarquía que explica los distintos factores que originaron la crisis, Roje [12] y Zanlungo [1] que en su trabajo presentado en el VI Congreso Latinoamericano de Clústers muestra el diagnóstico más reciente de la industria en Chile. Sin embargo, y descontando las excepciones antes mencionadas, resulta preocupante encontrar un bajo número de publicaciones que permitan explorar si la industria del salmón y sus actores relevantes han tomado conciencia del desastre acaecido, y más importante aún, si se han producido cambios, tanto internos como externos que puedan evitar una posible crisis futura, ya sea esta sanitaria o de otra índole. Es en este sentido, que este trabajo pretende responder a la pregunta: ¿Es la supuesta Salmonicultura 2.0 una nueva versión de la industria, o tan sólo más de lo mismo con un diferente nombre?, o, en relación con el título de la memoria, ¿Se ha vuelto ésta una industria resiliente incorporando los errores del pasado en soluciones para el futuro?

## 2. Descripción del proyecto

Lo que se desea en este trabajo es trazar una definición de resiliencia que permita elaborar un diagnóstico acerca de la situación en la que se encuentra actualmente la industria del salmón, estableciendo una comparación con la situación previa al ISA (año 2007).

La noción de resiliencia es un concepto antiguo, utilizado inicialmente en la física, para luego ser tomado prestado por la psicología, y describe sintéticamente la capacidad de un sistema para sufrir transformaciones útiles producto de una situación de stress, que le permitan en el futuro sortear de mejor manera los *shocks*. En el marco teórico se analizará con mayor profundidad este tema, pero resulta necesario tener una noción básica para comprender el objetivo de este proyecto.

El tema en si resulta fundamental, pues no son pocas las voces que declaran su preocupación acerca del estado actual de la industria, recalando que los cambios más que estructurales han resultado ser sólo cosméticos, y que una nueva crisis del tipo sanitario, generada por ejemplo por la alta mutabilidad que tienen los virus podría fácilmente repetirse. Sin embargo, si bien el *shock* del año 2007 fue provocado por el ISA, existen razones más de fondo que explican la vulnerabilidad del sistema, que tienen relación con la resiliencia de la industria. En ese sentido, el terremoto que sacudió la zona centro sur del país, o la más reciente erupción del cordón del Cauille dan cuenta que la posibilidad de una crisis no resulta improbable en un país como el nuestro, por lo que comprender la resiliencia de una industria estratégica para Chile resulta fundamental para el desarrollo económico y social de la nación.



### **3. Objetivos**

#### Objetivo general

- Determinar el nivel de resiliencia en la industria del salmón el año 2011, teniendo como punto de quiebre la crisis generada por el virus ISA y su irrupción en Chile el año 2007.

#### Objetivos específicos

- Lograr una definición de resiliencia industrial aplicable a la realidad chilena basada en dimensiones/atributos utilizados internacionalmente.
- En base a la definición anterior, generar un diagnóstico y/o evaluación acerca de la resiliencia en la industria del salmón.
- Generar recomendaciones para la industria, con el fin de fortalecer el sector y lograr una sustentabilidad a largo plazo.

## 4. Conceptual

### 4.1 En búsqueda de la resiliencia

El primer paso en la definición del marco conceptual, fue la búsqueda de una definición de resiliencia industrial. Como se mencionó anteriormente, resiliencia es un término acuñado desde la física, extraída de la raíz latina *resilire*, que significa literalmente rebotar o preservar con un salto. En las ciencias físicas, se utiliza principalmente para la descripción de una propiedad de los materiales, que es la de recobrar la forma de manera elástica.

El término ha sido popularizado en las ciencias psicológicas, siendo un sinónimo de la palabra *cope*, similar a resistencia, y se refiere gruesamente a la capacidad de enfrentar y superar situaciones de stress.

Sin embargo, para sistemas socioeconómicos el término es relativamente nuevo, existiendo pocas definiciones y aplicaciones prácticas, siendo dos excepciones importantes [13], [14], que se comentan a continuación.

Como bien describen Simmie y Martines [13], existen dos grandes visiones referentes a la resiliencia, una heredada de ciencias como la ecología, y la otra una visión más relacionada con el desarrollo clásico de la economía, las que se denominarán respectivamente visiones ecologistas y equilibristas. La visión equilibrista declara que un sistema es resiliente, cuando después de sufrir alguna perturbación este es capaz de retornar a su senda de crecimiento natural. Así, los atributos principales de esta visión serían la capacidad de resistir los cambios frente a situaciones de stress, y en caso de sufrir modificaciones, la velocidad de retorno a la forma anterior. Por otro lado, la visión ecológica presupone que los equilibrios son de por sí arbitrarios, y que cualquier *shock* lo suficientemente fuerte debería forzar a cualquier sistema a adoptar un nuevo régimen de comportamiento. En el mejor de los casos, admite que existe una secuencia de equilibrios parciales, pero jamás un equilibrio global que pueda alcanzar el sistema. La siguiente imagen grafica lo anteriormente expuesto, siendo (a) una visión equilibrista, y (b), (c) y (d) nuevas sendas de crecimiento, o equilibrios parciales como se ve en la figura 1.

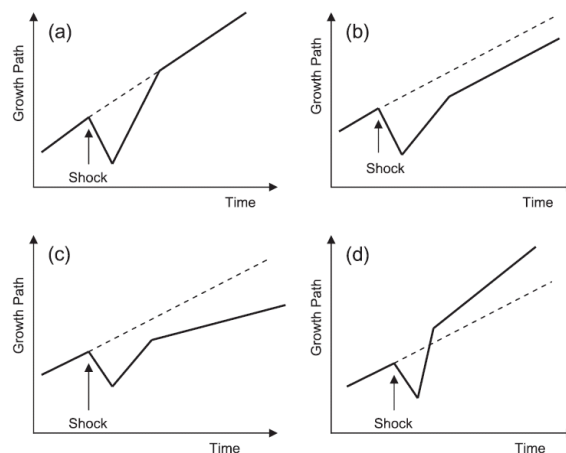


Figura 1: Modelos de resiliencia.  
Simmie y Martines [13, página 3]

Como bien dice McGlade et al [14, página 4], la resiliencia *"está relacionada con el rol de las inestabilidades al empujar un sistema más allá de un límite o punto de bifurcación a nuevos dominios de inestabilidad"*.

La diferencia entre la visión ecologista y equilibrista puede ser trazada en una disciplina en particular que nos interesa, como es la economía. Resulta relativamente claro ver que esta misma tensión existe en la visión más neoclásica de la economía y visiones como las de Marshall, Schumpeter o el más contemporáneo Richard Nelson. Como dice Philip Cook, en la introducción del libro tiene como capítulo al artículo de McGlade [14, página 2]: *"El análisis microeconómico clásico presupone que la competencia es pura y perfecta, que no hay barreras de entrada, que las firmas tienen el mismo acceso a los recursos, la información esta libremente disponible y los input óptimos (trabajo y capital) se coordinan de manera gratuita"*. En este mundo perfecto, no existen respuestas a preguntas básicas como el crecimiento y desarrollo, además que no es posible explicar fácilmente fenómenos como la colaboración, el *networking* y los oligopolios, y mostrando como punto teórico fatal el supuesto de que la tecnología es exógena, pues todas las firmas tienen capacidades idénticas. Como se pretende ver en el desarrollo de esta memoria, este supuesto no es aceptable, al menos para la industria del salmón, y debe ser levantado si se desea proseguir con el análisis.

Como contrapartida, la visión *schumpeteriana* de la economía, pone su énfasis en el desarrollo o trayectoria particular, ya sea de un sistema entero o de alguna de sus componentes, siendo la creación destructiva el instrumento fundamental que moviliza este desarrollo. Como explica Maskell [15, página 921]: *"Una de las consecuencias más significativas del actual proceso de globalización es la manera en que continúa convirtiendo inputs, antiguamente cruciales para la competencia en ubicuidades. Un gran mercado doméstico ya no es, por instancia, una ventaja comparativa incuestionable cuando los costos de transporte se van haciendo cada vez más bajos... Cuando los inputs se hacen irrelevantes, todas las empresas están en un sentido en el mismo pie. Lo que todos no pueden constituir, es una ventaja comparativa."* Resulta evidente ahora el vínculo que existe con la resiliencia, que no puede ser entendida como un fenómeno estático. Richard Nelson [16] lo expresa muy bien, al explicar que un argumento fundamental en la teoría de Schumpeter, es que el desarrollo involucra fundamentalmente desequilibrio, y que la teoría general del equilibrio en economía no puede hacer frente con este ni con sus consecuencias.

Al menos, en lo que se refiere a grandes *shocks*, como fue el del virus ISA, resulta interesante cuantificar los cambios sufridos por la industria. Citando nuevamente a Maskell [15, página 922], en relación a adaptabilidad al cambio: *"Las empresas resuelven este problema de varias maneras. Unas invierten intensamente para aumentar la productividad... Otras firmas, en contraste, confrontan la nueva competencia agudizando sus habilidades para aprender y crear conocimiento de manera más rápida que sus competidores"*. Se puede agregar que otras firmas o industrias simplemente desaparecen.

Se llega aquí al fundamento de la argumentación [13, página 4]: “*Lo que tenemos en mente es lo que Schumpeter denominó como la noción de mutación industrial que tiene lugar en un proceso de creación destructiva. Como el enfatizó, la mutación industrial puede ocurrir de manera más o menos incesante, o también en olas de creación destructiva. Cualquier teoría de la resiliencia debe explicar cómo esta (la resiliencia) evoluciona y como dicha evolución impacta en el desarrollo de la economía*”.

En base a lo anterior, la definición de resiliencia industrial que se utilizará en este trabajo es la que sigue:

- **La resiliencia industrial es la generación, implementación y utilización de conocimientos basados en la comprensión de las causas raíces del *shock***

Esto está en sintonía con las tendencias actuales de que el verdadero valor agregado está en la aplicación y generación de conocimiento, que permite convertir ventajas comparativas estáticas (recursos naturales) en ventajas comparativas dinámicas (basadas en conocimiento).

Como sabemos, la industria del salmón ha pasado por varias crisis (e.g. las acusaciones de *dumping*), y ha sabido sortear múltiples dificultades desde sus humildes orígenes hasta el día de hoy. Sin embargo, probablemente ninguna crisis fue tan profunda ni generó un impacto tan negativo como la crisis del virus ISA. Este retroceso en la producción es un punto de corte excelente para intentar medir el nivel de resiliencia de esta industria.

#### **4.2 Definir la resiliencia**

Dejar de lado los métodos mecanicistas de la economía clásica, y apostar por un enfoque *schumpeteriano* y optando por un enfoque evolutivo, tiene la complicación de que el campo de análisis se expande en demasía.

Sin embargo, Simmie y Martines [13] llevan a cabo un ejercicio similar al que se desea realizar, comparando las respuestas al *shock* que sufrieron la industria carbonífera en Inglaterra y Alemania. Para ellos, el autor acude a lo que denomina una superficie topológica, basada en los siguientes atributos:

- **Valores:** Conforman, junto con la filosofía y creencias, la ideología dominante, siendo este un dominio crítico de sistema socio económico. Una visión interesante, y bastante premonitrice de la situación en la que se encontraba la industria del salmón, del futuro que le esperaba y de los valores que movilizaron a gran parte del *management* del sector, se puede encontrar en el trabajo de Vignolo et al [17], donde los autores, académicos todos del Departamento de Industrias de las Universidades de Chile, cuestionan la capacidad de los directores y dueños de las empresas del sector de generar un capital social que retroalimente adecuadamente a la industria, y le permita ganar en sustentabilidad. Esta

opinión se ve reforzada en el libro de Vera [2], en su capítulo sobre el factor humano en la crisis.

- Conocimiento: El conocimiento es concebido por el autor como cuatro parcelas interrelacionadas pero relativamente autónomas al mismo tiempo, que comprometen conocimiento científico, institucional, técnico y local. Esta dimensión es fundamental para el trabajo que se desea realizar, como queda reflejado en la definición de resiliencia. El autor enfatiza este hecho declarando que para él la resiliencia es la facultad de una sociedad de renovar continuamente su *stock* de conocimiento, descartando lo que es percibido como redundante, evitando, de este modo, cualquier fosilización.
- Agencia: Son acciones vistas como intervenciones humanas, y dada la no linealidad de los sistemas complejos como el que estamos tratando, pueden producir resultados totalmente inesperados. Está íntimamente relacionada con la capacidad de utilizar medios para producir resultados, es decir, poder.
- Recursos: Existen recursos de locación, como son los recursos naturales, o instrumentos de producción y tecnologías. Sin embargo, existen otros recursos más intangibles como son la interacción espacial, comunicación o información.
- Organización Social: Se refiere a redes de conexiones que constituyen varios tipos y órdenes de organizaciones, que surgen para hacer frente con problemas sociales complejos. Resulta útil visualizarlos como sistemas distribuidos.

Por otro lado, y complementariamente Bolman [18], en un interesante análisis anterior a la crisis, determina que una manera de explicar el crecimiento de la industria del salmón es analizarla desde el punto de vista de la teoría del desarrollo, enfocándose en:

- Interacción en el desarrollo – Gobernabilidad: El concepto de gobernabilidad tiene probablemente tantas definiciones como distintos usos, y cuya raíz griega proviene del término que acuñaban para llamar al timón. De esta manera, en términos clásicos se refiere a la conducción que el Estado realiza sobre el terreno soberano. No obstante, como explica Bavinck [19], esta visión se encuentra algo obsoleta, por cuanto el Estado sencillamente crea la ilusión de fijar objetivos e ir tras ellos, sin embargo, estos finalmente son perseguidos por la interacción entre los distintos actores sociales. Así, pareciera ser que la clásica distinción *top – down* es cuestionada por muchos estudiosos, quienes declaran que la gobernabilidad es dinámica, y sobre todo, interactiva.

Es importante además la distinción que realiza Amos [20], entre el gobierno y la gobernabilidad, por cuanto la gobernabilidad es siempre parte del gobierno, pero no es aplicable sólo a este. Por último, Kooiman [21, página 69] nos da una clara definición de gobernabilidad: "*La interacción intencionada entre y dentro de organizaciones e instituciones*". Si bien, La distinción entre instituciones y organizaciones se tratará más adelante, queda claro luego de este análisis que la gobernabilidad está definida por la capacidad de conseguir los objetivos planteados, quedando a su vez esta capacidad determinada por las reglas tanto formales como informales existentes en el país.

Como se mencionará más abajo, se postulará que existe un cambio estructural en la manera en que esta interacción se da, pasando de un modelo de semi auto gobernanza a uno más rígido y estructurado (por algunos actores), tendencia que pareciera ir en contra de lo que se observa como norma general en el mundo.

- Participación en el desarrollo – Organizaciones: En el trabajo se realiza la distinción entre instituciones y organizaciones que suelen utilizarse como sinónimos. Siguiendo la clásica definición de North [18], las instituciones son reglas, tanto formales como informales que dan forma a las interacciones humanas, mientras que, una organización es una cooperación estructural entre un grupo de particulares para alcanzar uno o más objetivos comunes. North, para explicar mejor los conceptos, dice que si las instituciones son las reglas del juego, las organizaciones son los jugadores en el campo. De esta manera, si se desea comprender la complejidad de una industria en particular, no basta con entender quienes participan en ella, y porque razón forman parte de esta, sino que además se deben comprender las reglas que rigen y conforman el espacio donde los participantes operan.

Para superar una crisis de la envergadura de la que estamos analizando, no cabe duda que para que la industria del salmón alcance nuevamente altos niveles de desarrollo, todos los actores que participan en ella, deben trabajar de forma conjunta o en cooperación mutua para salir adelante. Además, dado el carácter exportador que tiene la industria, y dadas las crecientes presiones que existen en el mercado global por un producto que sea trazable de punta a punta, cobra importancia poder especificar cada una de las condiciones en las que ha sido producido, como bien expresa Olson [3], objetivo que sólo se puede alcanzar si todos los involucrados participan en el proceso. Por último, Barringer [22], identifica 9 grandes teorías por las que la cooperación dentro de una industria podría darse, tanto entre actores privados, públicos u organizaciones no gubernamentales con o sin fines de lucro:

- 1) Crear posibilidad de acceder a recursos.
- 2) Generar economías de escala, reducir los costos de producción y generación de conocimiento.
- 3) Compartir riesgos y costos, que podrían ser demasiado altos para un solo actor.
- 4) Crear posibilidades de acceder a nuevos mercados, demasiado grandes o complejos como para ser alcanzados trabajando solitariamente.
- 5) Desarrollar nuevos productos o servicios.
- 6) Aprendizaje colectivo.
- 7) Entrada más rápida a nuevos mercados.
- 8) Realizar *lobby* de manera conjunta, para influenciar la creación de políticas que convengan a la industria.
- 9) Construir una competitividad a nivel mundial.

- Reglas en el desarrollo – Instituciones / Recursos de propiedad: Unas de las instituciones más importantes para cualquier industria, y para la del salmón en particular, son las que especifican tanto los deberes como los derechos que implican tener, usar o comercializar algún bien. Una caracterización de los derechos de propiedad debe, necesariamente incluir, los siguientes puntos: seguridad, transferibilidad, duración, exclusividad, flexibilidad y divisibilidad [23], [24], [25].

Este tema resulta de especial interés, pues como se vio y se comentó en la dimensión de recursos naturales, existe cierto consenso que el colapso de la industria del salmón se debió a la tragedia de los comunes, un tema recurrente en los trabajos de G. Harding y mencionado por primera vez en la revista Science en 1968 [26], es decir, un colapso total del recurso natural explotado por la incapacidad de gestionar su explotación sustentable. En este sentido, se podría inferir que las reglas del juego, tanto formales, como informales, fracasaron en el intento de darle una perspectiva duradera a la explotación del recurso hídrico. Esta visión no es la única en la industria, y es rebatida por otro premio nobel, Elinor Ostrom quien establece primero que el supuesto de Harding, de que sólo existen dos sistemas viables para gobernar los recursos comunes puede ser levantado (socialismo y capitalismo), además de establecer ejemplos y un marco teórico que permitiría, según ella, sortear este peligro de caer en la tragedia de los comunes [23], [27], [28].

Si bien los dos marcos conceptuales presentados previamente resultan diferentes en cuanto a sus enfoques y dimensiones, ambos poseen la misma lógica interna: permiten analizar y categorizar cada una de las características de la industria que fueron responsables del colapso sanitario, trazar la evolución de éstas en el tiempo, analizar el calce e influencia que cada una de ellas tiene en el escenario mayor que es la industria, y determinar de esta forma el nivel de resiliencia que presenta hoy la industria del salmón, post virus ISA.

Se debe mencionar que si bien el enfoque planteado podría ser considerado demasiado "blando", existe numerosa bibliografía que defiende estos enfoques menos numéricos, por considerarlos más representativos de una realidad en extremo compleja. Por ejemplo en el texto de Nelson [16, página 1] leemos: *"La visión de Schumpeter acerca de las capacidades cognitivas del ser humano están muy cerca de las de Herbert Simon, asociadas con la racionalidad acotada que con la exquisita racionalidad de la teoría de juegos moderna. Uno debe tener en mente la incapacidad de comprender completamente todos los efectos y contra efectos de la tarea... En economía uno debe tomar acción sin atención en los detalles"*. El mismo autor, declara que debido a la complejidad extrema que tiene el teorizar sobre modelos complejos, existen dos visiones o niveles, el apreciativo y el formal, estando el primero mucho más cercano de la realidad que el segundo, y siendo este expresado en general verbalmente [29]. Así, el enfoque de esta memoria está mucho más cerca del primer nivel que del segundo. Una visión similar se percibe en la tesis de Roje [12], quien citando a Jorge Katz declara, que esta manera de trabajar, la teorización apreciativa, sumada muchas veces a historias, relatos y ejemplos de personas permite extraer

conclusiones tan valiosas como las que podría entregar un análisis más tradicional, como por ejemplo, un análisis econométrico.



## 5. Metodología

### 5.1 Muestreo teórico

La metodología debe permitir la confección de un relato coherente, lo suficientemente amplio como para captar la complejidad de la industria en su conjunto, y lo más independientemente posible.

Se realizó un trabajo de campo mediante entrevistas con el fin de recoger la visión de los distintos actores que se presumen representativos de cada una de las dimensiones desarrolladas en el marco conceptual

Con el fin de guiar este trabajo de campo, se usó un método de investigación ampliamente utilizado en las ciencias sociales, que es el muestreo teórico (o *Grounded theory* en inglés), que fue desarrollado en forma conjunta por Barney Glaser y Anselm Strauss en 1967, basado a su vez en el trabajo de Robert K. Merton, fundador de la teoría de las funciones manifiestas y latentes, y padre del Premio Nobel de Economía Robert C. Merton. El muestreo teórico fue desarrollado como una metodología sistemática para la generación de teoría y datos, con el fin de que un investigador pueda formular una teoría acerca del fenómeno de estudio a partir de los datos.

Lo interesante de esta metodología es que nuevamente presupone romper con el paradigma mecanicista del método científico, al no existir supuestos o hipótesis nulas *a priori*. Con esto, se pueden descubrir nuevas teorías, conceptos, hipótesis, proposiciones y conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares, sin la búsqueda de supuestos teóricos existentes *ex ante* que intenten explicar las temáticas de estudio.

A partir de la publicación del libro en conjunto de Glaser y Strauss, se observa como estos dos autores se dividen en dos visiones diferentes en cuanto a que está permitido y que no el muestreo teórico. Según Kelle [30, página 20], el problema fundamental que divide a los padres de esta metodología es (traducción libre): *"la controversia entre Glaser y Strauss tiene como sustrato la pregunta de si el uso de un paradigmas de decodificación y la búsqueda sistemática de condiciones causales, fenómenos y contextos en la data es válida, o si estos códigos teóricos deben emerger de manera natural. Ambas estrategias tienen sus ventajas y desventajas. Principiantes que deseen tener una guía clara de cómo estructurar la información deberían satisfacerse con la visión de la metodología preestablecida, debido a su mayor simpleza."*

Si bien podría parecer contradictorio utilizar una secuencia de pasos más estructurada, para los fines que se plantean en este trabajo, la visión más simplista permite darle mayor sustentabilidad al trabajo, por lo que utiliza esta variante, utilizando principalmente el libro de Strauss y Corbin *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques* de 1990 [31].

Como se mencionó, esta metodología consta de una serie de procedimientos de investigación de las que se pueden identificar categorías conceptuales y dimensiones relacionadas entre sí dentro de un sistema. En el marco conceptual se han planteado cuales serán las dimensiones de interés para realizar un diagnóstico de resiliencia. A partir de los sujetos involucrados y de sus percepciones personales y grupales respecto a lo sucedido en su entorno en relación a la crisis del salmón se buscará un diagnóstico, utilizando las características que los autores proponen para fundamentar la teoría, que son:

- Capacidad de mirar de manera retrospectiva y analizar las situaciones críticamente.
- Capacidad de reconocer la tendencia a los sesgos.
- Capacidad de pensar de manera abstracta.
- Capacidad de ser flexibles y abiertos a la crítica constructiva.
- Sensibilidad a las palabras y acciones de los que responden a las preguntas.
- Sentido de absorción y devoción al proceso de trabajo.

Como dicen los autores, seguir esta metodología le permitiría al investigador obtener *"un sentido de visión, de adónde quiere ir el analista con la investigación"*. De esta manera, se pretende modelar y extraer el sentido y nivel de resiliencia en una industria altamente compleja, obteniendo el contexto de los distintos actores, segmentados en las dimensiones o atributos conceptuales que se plantearon en el marco conceptual, y poder realizar *"la recolección de datos guiada por los conceptos derivados de la teoría que se ha ido construyendo y basada en el concepto de 'hacer comparaciones'"*.

## **5.2 Metodología a utilizar**

Se obtuvo información relevante para el diagnóstico de resiliencia en la industria del salmón mediante entrevistas, análisis de literatura nacional e internacional disponible, noticias y otras fuentes.

Como se vio en el marco conceptual, se proponen las dimensiones topológicas para realizar un diagnóstico de resiliencia:

- Recursos
- Valores
- Conocimiento
- Agencia y Organización Social

Por otro lado, otro corte transversal para poder categorizar y comprender la industria del salmón es:

- Gobernabilidad
- Instituciones
- Organizaciones

La metodología pretende explorar las dimensiones topológicas para las distintas instituciones y organizaciones, además de trazar y describir como estas afectan la gobernabilidad en su conjunto de la industria.

Para esto, se ha determinado un universo mínimo que debería ser levantado como fuente de información, con sus potenciales representantes idóneos. Así, dentro de las instituciones se encuentra la Mesa del salmón, en sus versiones 1.0 y 2.0, SERNAPESCA y la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). Para las organizaciones, se ha diferenciado entre organizaciones productivas, dentro de las cuales está la alimentación (Skretting), vacunas, producción de ovas, y empresas representativas de la industria, como son Aquagen, Multiexport, Los Fiordos, Itata y El Golfo. Además existen organizaciones como las ONG y los sindicatos.

Se espera, así, para cada uno de los actores, poder extraer citas relevantes a cada dimensión topológica, y así poder codificarlas dentro de estas. La encuesta, además de un detalle de su ejecución se encuentra en el **Anexo I**.

## 6. Análisis de causa raíz de la crisis nacional

Al momento de intentar explicar, existen dos posturas extremas, tanto de actores dentro de la industria como de observadores externos. Estas se podrían resumir de buena forma a través de dos extractos, el primero de Víctor Hugo Pucchi presidente de Empresas Aqua Chile al momento de la crisis en el diario financiero, el 4 de abril de 2009, y las de Jorge Katz [11, página 8]:

*"(la crisis) esto era cosa de tiempo, y que los factores que la hacen estallar en un momento dado en Chile pueden ser casi anecdóticos. Si los noruegos han tenido problemas en el pasado ocasionados por el mismo virus, si los escoceses la vivieron, y aún otros la viven ocasionalmente, ¿por qué no habríamos de vivirlo nosotros?"*

*"El ISA, desde esta perspectiva, es solo la gota que viene a rebalsar el vaso. Los datos parecen indicar que pese a su espectacular crecimiento y éxito económico, el modelo de organización industrial del sector y el marco regulatorio y de monitoreo de impacto ambiental que la autoridad pública ha logrado poner en práctica en este campo de la actividad productiva no han sido suficientemente idóneos como para impedir la sobrexplotación del recurso agua y garantizar el desarrollo de instituciones fuertes y capaces de permitir la consolidación de una industria social y ambientalmente sustentable en el largo plazo... Así, Chile aparece como un exitoso productor de salmón que no ha sabido desarrollar paralelamente capacidades científico-tecnológicas, capacidad regulatoria y un conjunto de instituciones y reglas del juego —es decir, una "tecnología social" de producción y organización sectorial, en el decir de Richard Nelson —como para explotar sus ventajas comparativas naturales en base a un modelo ambientalmente sustentable respetuoso de las condiciones locales."*

La primera visión pareciera denotar que la crisis del ISA fue sencillamente de tipo sanitario, un brote esperado y totalmente normal, que si bien paralizó casi completamente la industria durante los años venideros, no pone en tela de juicio la estructura productiva de ésta, y que como mucho acepta que el marco regulatorio de la época fue insuficiente. Como dijo en otra ocasión Víctor Hugo Pucchi, recogida en [2, página 47]:

*"en la crisis sanitaria que afecta a la industria salmonicultura hay una fuerte responsabilidad de la autoridad. Yo no me siento culpable del ISA, me siento víctima de una falta de regulación"*

Por otro lado, la cita del profesor Katz deja entrever que el ISA fue solamente el resultado esperado de un modelo que estuvo incubando, durante años, una forma de producir salmónes absolutamente insustentable. El énfasis de esta visión está puesto en el modelo productivo más que en el hecho puntual de un brote epidemiológico.

Entre estas dos posturas, que podríamos denominar continuistas o revisionistas, se articulan innumerables visiones, con mayor énfasis en una u otra visión.

### 6.1 El modelo chileno

Desde sus humildes orígenes hasta el momento previo a la crisis, la industria salmonera se fue convirtiendo en el paradigma del modelo exportador chileno, teniendo como piedra angular y motor al mundo privado, con el Estado como mero fiscalizador de unas normas ambientales y sanitarias poco exigentes, además de un rol fiscalizador que no estaba dispuesto a llevar a las últimas consecuencias, dada la importancia y explosivo desarrollo que la industria mostraba.

Al observar la tasa promedio de crecimiento anual de la producción de salmón cultivado entre 1990 y el año 2008, se observa que Chile creció, según cifras de la época entregadas por Salmón Chile de, un 20,5% (contra un 11% de Canadá y 9,3% de Noruega). La pregunta que surge al respecto es si este crecimiento fue o no sostenido. Según Andrade [32], el factor condicionante más directo de la crisis iniciada el año 2007 fue precisamente un crecimiento desproporcionado, que se resume correctamente bajo el slogan "producir hasta no poder más".

Esto puede ser explicado, en particular para el modelo chileno bajo el concepto de "crecimiento infinito" [32], estructura mental que mostraban los principales participantes de la industria que les hacía creer que esta industria seguiría creciendo a las mismas tasas, o incluso mayores, que en el pasado, sin considerar barreras de ningún tipo, sean estas internas o externas. La fundamentación de este modelo viene dada, evidentemente, por una creciente demanda interna pero principalmente externa. Bajo el supuesto de que se cumple la ley de oferta y demanda, y teniendo en consideración que el fin último de las empresas es el incremento constante de las ganancias, es necesario aumentar constantemente el capital y la inversión con el fin de satisfacer esta demanda que pareciera no dejar de crecer. Este mecanismo está ampliamente estudiado en economía, y resulta en un refuerzo positivo para el aumento de la producción. Para que la ley de la oferta y demanda se satisfaga, debe existir un refuerzo en opuesto, en el sentido que un aumento en la oferta debería, teóricamente, disminuir el precio de venta, por lo que, presumiblemente, y dependiendo de la estructura de costos de la compañía, disminuir el ingreso neto. Por último, existen otras variables, como que el precio puede aumentar reduciendo la oferta (caso poco probable dadas las cuotas de mercado internacional) o bien por una inversión en *marketing* o publicidad. Considerando estos elementos, y tomando en cuenta que la demanda internacional y el precio muestran una tendencia histórica al alza, podemos deducir que bajo el modelo del crecimiento infinito, estaríamos frente a una actividad con un continuo y sostenible aumento en la producción.

Sin embargo, esta utopía tiene como consecuencia no sólo un aumento considerable en la producción, sino que como se verá más adelante, en la intensidad de cultivo de salmónidos, definida esta como mayores densidades de peces por litro de agua, así como en intensidad de la intervención humana, hecho que tiende a aumentar el nivel de *stress* al que se somete a los peces, aumentando la probabilidad de transmisión de patógenos, entre otros factores que se analizarán. Dicho de otra forma: *"...podría decirse que la eficiencia marginal del recurso agua se ha vuelto negativa, afectando profundamente los indicadores positivos de productividad del capital y del trabajo que exhibe la industria."* [11, página 11]

Sin embargo, el problema a largo plazo no es el decaimiento en la producción marginal del agua, sino que el uso irresponsable (con características de *free rider*) y posterior destrucción de un bien público, hace imprescindible una participación activa del Estado para incentivar la creación de bienes públicos que permitan sortear la tragedia que genera un uso intensivo de éstos por parte de privados.

## **6.2 Factores precursores de la crisis**

Se intentará mostrar que la crisis tiene raíces más profundas que un simple brote de virus ISA. Una manera sencilla de explicar esto como vimos anteriormente, sería culpar a las densidades de cultivo de degradar de tal manera la condición de los peces hasta hacerla insostenible. Si bien esto es cierto, existen razones de fondo para que esto suceda. Una teoría alternativa, pero tan lejana e incompleta de la verdadera causa raíz de la crisis, podría ser el uso excesivo de antibióticos, o la casi nula tasa de vacunación que muestra la industria, razones que algunos entrevistados esgrimieron durante el trabajo de campo.

Con el fin de entregar una visión integral de las razones que prepararon el campo para una crisis de esta envergadura, tomaremos mano al marco conceptual definido al comienzo del trabajo, con el fin de describir una superficie topológica de la industria, basada en los atributos ya mencionados: **valores, conocimiento, agencia, recursos y organización social**.

### **6.2.1 Valores**

La inexistencia de una rica tradición relacionada con la extracción y generación de riqueza basada en el mar, es probablemente uno de los elementos críticos relacionados con la crisis de la industria del salmón. Por ejemplo en los (escasos) casos de éxitos reportados por Ostrom [23], [27] y [28] para sortear la tragedia de los comunes, siempre existe detrás un elemento cultural de respeto hacia el medio que se está explotando, en el sentido de que esta misma forma de subsistencia sería parte del legado hacia las generaciones futuras, del mismo modo que fue legado a las actuales. Esta variable no forma parte del caso chileno, por tratarse de una actividad reciente.

Esto tiene consecuencias claras en todos los actores de la industria. Por un lado, las empresas ven el mar como un gran centro de cultivo, extremadamente rentable, que debe ser explotado con la mayor eficacia y rapidez posible. Antes de la crisis, la industria del salmón era vista tanto interna como externamente como el gran paradigma exitoso de las políticas neoliberales, del *laissez faire*, es decir, dejen a los empresarios hacer lo que saben, por cuanto lo están haciendo extremadamente bien. Este diagnóstico resulta evidente tanto por la cantidad de trabajos escritos elogiando el explosivo crecimiento de la industria [4], [5], [6] y [7], así como por las entrevistas recogidas en el trabajo de campo, donde los mismos gerentes generales se avergonzaban un poco de la miopía mostrada al momento del *boom* de la industria. No cabe duda, de que eran buenos años para el *cluster* del salmón, en el sentido de que se sentían jugadores globales exitosos en una industria altamente competitiva, y el sentimiento generalizado era que lo estaban haciendo bien solos. Al menos dos gerentes generales expresaron que uno de los sentimientos predominantes dentro de la industria era el de la arrogancia.

Este relato tiene su contraparte en el Estado, en el sentido de que el momento histórico en el que la industria alcanzó su fase de industrialización fue durante plena dictadura militar [11], [18], [2] y [33], periodo de intensa privatización de sectores claves de la actividad económica nacional. En este contexto, no resulta sorprendente que el Estado se haya concebido a sí mismo como un mero fiscalizador dentro de la industria. Si bien resulta interesante el comentario de Bolman [18, página 65]: *"Podemos concluir que cuando Friedman pronunció que Chile era un milagro económico (como resultado del neoliberalismo), está doblemente equivocado. Primero, el éxito económico del periodo 1975 – 1982 al que se refería, estuvo basado en la favorable condición de bajas tasas de interés en los Estados Unidos (como quedó demostrado con las crisis del año 1982, donde quedó en evidencia que la ortodoxia neoliberal había fallado). Segundo, el verdadero milagro económico chileno fue creado después de 1982, como un resultado directo de políticas económicas que fueron evolucionando de forma incremental hacia una combinación híbrida entre pragmatismo neoliberal y el desarrollo coordinado"*, esta aseveración no podía resultar más equivocada, al menos para la industria del salmón. Dentro del mismo gobierno, en entrevistas recogidas con funcionarios de alto nivel en el periodo anterior a la crisis, se recogieron comentarios relacionados con que el papel que le correspondía al Estado era no ser una tara para el crecimiento de la industria, además de actuar como facilitador o coordinador en ciertas áreas de poco interés, con un pequeño papel en proveer los escasos bienes públicos que la industria creía requerir.

Como resumen, se podría expresar que el empresariado estaba mentalmente condicionado por el paradigma de producir lo más posible, mientras que el rol que la industria concebía del Estado, y funestamente, que el Estado concebía sobre sí mismo era el de un mero facilitador y coordinador.

Otros aspectos peculiares relacionados a la ideología dominante que imperaba en el sector de la industria se encuentran descritas por Vera [2] y Vignolo et al [17], donde se establece una visión bastante crítica relacionada con el capital social y el factor humano: altos niveles de desconfianza o como expresa Vignolo [17], de "chaqueteo", probablemente uno de los vicios culturales más característicos de Chile (que como menciona Zanlungo [1], va en directa sintonía con que dentro de los países de la OCDE, Chile presenta el menor nivel de confianza entre los conciudadanos, presentando un 13% de los chilenos una alta confianza en sus conciudadanos, un porcentaje mucho menor que el promedio de 59%), exceso de arrogancia, sobre todo en la alta dirigencia de las empresas, característica transversal a todo el empresariado chileno (presente también en los representantes del Estado, quienes dialogaban principalmente con los grandes actores de la industria, dejando sistemáticamente fuera a las asociaciones gremiales o pequeñas empresas.

Otra característica es el exceso de centralismo, que curiosamente es un factor que no estaba presente en los orígenes de la industria cuando un grupo de emprendedores se fue al sur a experimentar con el cultivo de peces, pero que se fue generando a medida que las empresas crecían y los directorios se profesionalizaban en el sentido del *management*, pero se alejaban de las características especiales de la industria, relacionadas principalmente con la salud animal, como bien se expresa Vera [2, página 49]: *"Como se ha comentado, el tema de los Directorios*

*lejanos, casi siempre localizados en una galaxia distinta a la fría y húmeda sureña, es un motivo o fuente constante de incomprensión e incomunicación al interior de la singular industria productora de salmón, y de esta con las más de mil empresas que la apoyan y que forman la industria del salmón en Chile”, lo que llevó a las empresas a tener como único índice de salud de la empresa su producción y sus costos, desprendiéndose de la complejidad intrínseca que tiene cultivar animales vivos, sobre todo bajo el agua.*

Por otro lado, el centralismo a nivel gubernamental sigue siendo un vicio en el país, y no estuvo ausente como marco ideológico en la industria, con casi una nula presencia regional tanto a nivel de SUBPESCA y de SERNAPESCA.

### **6.2.2 Conocimiento**

El tema del conocimiento está íntimamente ligado con la definición de resiliencia, por lo que resulta de especial interés en el trabajo en cuestión. Aquí se hará una distinción entre conocimiento tácito y no tácito, en un contexto muy similar al planteado por Jorge Katz [11], donde establece que el modelo de crecimiento clásico de Solow es incapaz de explicar los orígenes del cambio tecnológico, razón por la cuál en el contexto de todo el trabajo presentado, se plantea un enfoque evolucionista, tratando de explicar el crecimiento como una oleada de ciclos de creación y destrucción creativa, además de saltos discontinuos a nuevas regiones de equilibrio, producidas quizás por algún descubrimiento o invención revolucionaria.

En este sentido, la visión de Schumpeter no se aleja demasiado de la de Thomas S. Kuhn, en su libro “La estructura de las revoluciones científicas” [34], donde se utiliza por primera vez el concepto de paradigma. De esta manera, dentro de un paradigma (por ejemplo el tolemeico, con su estructura de ciclos y epiciclos) sólo es posible encontrar lo que Katz [11] define como niveles de novedad incrementales, adaptativos o con un impacto menor o localizado, con incidencias sobre alguna firma en particular, mas no sobre toda la industria (por ejemplo una pequeña adaptación a algún proceso o cambio de material de alguna jaula). Son cambios sobre la marcha, que modifican algún patrón dentro de la rutina productiva de la firma y no requieren una inversión intensa (podrían no requerir inversión), sino que sólo se necesita estar operando, y utilizar un enfoque direccionado a la resolución de problemas específicos en la operación.

Un cambio de paradigma, que al menos en la concepción de las revoluciones científicas planteada por Kuhn [34] no es un evento menor, significa un cambio completo en el modelo productivo de una firma, y se asocian como dice Katz [11] a la introducción de productos, procesos productivos o formas de organización de la producción de impacto sistémico. Siguiendo con el ejemplo físico, estaríamos hablando, manteniendo la perspectiva, del paso del modelo tolemeico a un nuevo paradigma, basado en una cosmología copernicana (ejemplos en el libro de Kuhn hay muchos, todos del ámbito de la física: de la mecánica aristotélica a la clásica de Newton, y de esta a la mecánica cuántica, pero son frecuentes en todas las ciencias, por ejemplo del cambio de paradigma de la pangénesis a la herencia mendeliana). Estos cambios suelen estar directamente asociados a investigación y desarrollo (I&D) si se quiere que esta tenga un carácter sistémico o, según Kuhn, a algún descubrimiento fortuito altamente improbable (por ejemplo la penicilina).



Katz [11] establece de forma clara que las encuestas o metodologías de medición fracasan en captar la creación incremental de conocimiento que tiene lugar al interior de la empresa, pero que muchas empresas, sin tener ningún nivel de gasto en I&D si generan conocimiento no tácito o implícito. Es más, sólo empresas de gran tamaño son capaces de tener departamentos propios de I&D, debido a las economías de escala que estos esfuerzos requieren, y a que resulta ser una actividad extremadamente riesgosa, en términos de retorno esperado, riesgo que sólo empresas con grandes espaldas financieras pueden afrontar.

Como último elemento dentro del análisis, es bien sabido que no son sólo las empresas las que influyen la generación de nuevos conocimientos dentro de un país o industria en particular, sino que hay otros actores, partiendo por el Estado y sus departamentos de gobierno encargados de gestionar y financiar estos esfuerzos, las leyes de propiedad intelectual, además de un grupo variopinto de instituciones privadas y estatales, como son universidades e instituciones financieras, entre otras.

#### 6.2.2.1 Conocimiento implícito

La argumentación clásica referente a este punto muestra que una de las razones relacionadas a la dimensión del conocimiento, tiene relación con el desprecio de los conocimientos no tácitos que mostró la industria en su fase de maduración. Es un tema de moda el conocimiento no tácito, desde el mundo académico están los mencionados por Katz [11] K. Arrow "learning by interacting", B.T. Lundvall y su "learning by interacting", Nonaka y Takeuchi con su "networking learning", A. Malmberg y su "localised learning" (El autor predice que un clúster, al alcanzar una fase de maduración como la que mostraba el clúster salmonero al momento de la crisis, si no ha sido capaz de renovar apropiadamente el modelo cognitivo por medio del cual aprende, cae en un fenómeno que él denomina miopía que implica la ceguera absoluta basada en la trayectoria que ha seguido el clúster, sobre todo si ha sido exitosa, que le impide hacer frente incluso a las amenazas más evidentes que se ciernen sobre él [35]) además de C. Sable [36] y su "learning by monitoring". Este último resulta muy interesante, pues está en sintonía con la teoría de clústers expuesta más arriba, en el sentido que estos permitirían a un sector industrial en particular aprovechar las ventajas de estar sectorialmente agrupados. Como se lee en el artículo de Pérez-Alemán [6], haciendo referencia a Sable [36, página 175]: *"El aprender se refiere al proceso con el cual las formas alcanzan el estándar internacional en términos de calidad de producción. El monitoreo se refiere a los factores que los competidores están continuamente mirando en los competidores dentro de la industria, y con el cuál miden sus rendimiento en relación con estos estándares adoptados implícitamente."* Esto está en completa sintonía con Porter [37, página 4], quien asegura que: *"una de las paradojas de la competitividad que produce la cercanía dentro del mismo clúster es, precisamente, alcanzar niveles de conocimiento locales, relaciones y motivaciones que rivales fuera del clúster no pueden alcanzar."*

Durante los primeros años de la industria, como bien relatan múltiples autores fueron de un intenso aprendizaje [11], [12], [18], [17], [1], [5], [6], [7], [8], [9], [10]. Durante la fase de implantación de la industria, las empresas recién nacidas eran empresas familiares, pequeñas, con métodos de producción artesanales, donde el procedimiento de ensayo y error era la única

manera de asegurar un futuro para éstas. Se podría decir que la industria se encontraba en un nivel autodidacta, donde la colaboración y la copia a las experiencias vecinas resultaban primordiales con el fin de establecer las mejores rutinas, procesos y organización para obtener un producto de calidad que pudiera ser comercializado. No cabe duda que estamos en una fase en que el *cluster* completo bullía en generación de conocimiento no tácito, y donde como dice Jorge Katz [11], gran parte del tiempo de los encargados de la producción, por ejemplo veterinarios profesionales, pasaba en tareas de “no rutina”, con el fin de poder construir un procedimiento o conocimiento que convirtiera la problemática en cuestión en “rutina”. Sin duda esta forma de trabajo fue mejorando progresivamente los niveles de producción, por lo que podríamos decir que el *cluster* cumplió su cometido en esta fase, generando olas sucesivas de creación destructiva, mejorando los procesos, aumentando la producción, todo esto dentro del paradigma de empresa en vías de profesionalización.

Con el correr de los años, las empresas fueron creciendo, sus directorios se fueron profesionalizando, y el aumento en la producción con su respectivo aumento de complejidad en la operación requirió cada vez mayores niveles de especialización, proceso sumamente conocido y descrito por Nelson [16]-[29]. Esto produjo, en palabras de Héctor Vera Bahamonde, un desprecio del conocimiento tácito [2], y en palabras de Jorge Katz, un distanciamiento de los centros operacionales y los centros directivos [11], o si se prefiere, de donde se ejecutan las directrices y decisiones, y donde estas se toman. Esto guarda una estrecha relación con el tema visto anteriormente, y es que la clase empresarial chilena, y la de esta industria en particular, tenían sus intereses puestos en Santiago, a diferencia de los fundadores de las empresas, que se establecieron *in situ* cerca de los lugares de producción. Como dice Héctor Vera Bahamonde, puede que la mayoría de las gerencias estén en Puerto Montt, pero los directorios, los centros de toma de decisión y los anhelos y deseos de los encargados de dirigir las empresas estaban más cerca de Santiago que de los centros productivos [2].

La profesionalización de las empresas trajo también como nueva medida, un cambio en la estructura y prestación de servicios, siendo un elemento clave en aumentar aún más la distancia entre centros de ejecución y de toma de decisiones el *outsourcing* de tareas claves (tema que se tratará con más detalle adelante).

Lo anterior trajo como consecuencia que las voces de la gente que estaba en la operación no fueran oídas. Un ejemplo claro, que ha circulado reiteradamente es como buzos con escasa educación, y realizando un trabajo muy arriesgado notaron inusuales aumentos en la mortalidad de los peces meses antes de la declaración formal del primer caso positivo de ISA. Resulta curioso escuchar el testimonio de ellos declarando que el agua estaba “hirviendo”, cuando en realidad lo que sucedía era que la sobrealimentación estaba produciendo tal cantidad de descomposición del fondo y de las condiciones medioambientales del sitio, que los gases generados secundariamente afloraban a la superficie dando la impresión de que el “agua hervía”. Otro caso que muestra la fragilidad y desprecio por el conocimiento tácito, se dio en el trabajo de campo realizado, donde algunos gerentes generales de importantes empresas expresaron que cuando recibieron el correo informando oficialmente del primer caso de infección por virus ISA el año 2007, no se tomaron ni

la molestia de averiguar de que se trataba la enfermedad, menos tomaron alguna medida enfocada en realizar algún tipo de diagnóstico de impacto. Se puede especular que un director de empresa más alineado con el *core* de su negocio debería al menos mostrar signos de preocupación frente a la aparición de una enfermedad desconocida por él que afecta la salud del producto que pretende comercializar.

Se podría argumentar que la industria, después del proceso de profesionalización, en términos de conocimiento implícito, cambió modelos propios, generados en base a la experiencia propia y ajena, acumulados en el clúster y con efectividad probada, por equipos y tecnología extranjeros, probablemente cegados por la percepción generalizada de que lo extranjero suele ser mejor que lo nacional (nuevamente el tema de los valores surge), esto debido probablemente en parte a la irrupción y adquisición de firmas locales por empresas salmoneras extranjeras, llegando la industria a un nivel internacional, pero trasplantada y sin las rutinas y disciplinas que dieron origen a dicha tecnología en el extranjero, lo que permitió un aumento espectacular en los niveles de producción, sin sus correspondientes medidas con el fin de evitar impactos ambientales, sin tomar en consideración que si bien existen similitudes a lo largo de la industria internacional, existen también amplias diferencias, partiendo por la topología, distribución de centros, marco regulatorio y como ya se vio en detalle, estructuras que condicionan el comportamiento como son los valores imperantes en la industria.

En ese sentido, llama la atención la falta de empatía de los centros gerenciales, al menospreciar a la operación, existiendo una tendencia generalizada en el mundo del *management* exactamente en sentido contrario, como atestiguan por ejemplo las filosofías *Lean* o *Six Sigma*, cuya fortaleza está precisamente en que fuerzan a todas las organizaciones priorizar los aspectos operacionales por sobre los administrativos, burocráticos o anexos. Al memorista le consta el impacto que dicha mentalidad tiene en los altos ejecutivos, por cuanto no es raro en su lugar de trabajo ver a vicepresidentes o gerentes de alto nivel inmersos en la operación, bajando de sus centros y oficinas a la línea de producción cuando hay problemas, o cuando consideran que todo está sospechosamente tranquilo, claro síntoma de que probablemente algún canal o actor está impidiendo que el conocimiento o información relacionada con el *core* del negocio fluya hacia los centros de toma de decisiones. No es casualidad que esta sea la filosofía que ha llevado a las empresas niponas al éxito, siendo Toyota caso de estudio, con su sistema de producción total. No es casualidad que Vera [2, página 104] cite a Nonaka y Takeuchi: *"Para que este conocimiento se transmita y disemine entre los miembros de la organización, es necesario convertirlo en palabras o números que todos entiendan. Es precisamente durante el tiempo que toma esta conversión de tácito a explícito y, de vuelta a tácito, como se crea el conocimiento en las organizaciones. Una vez que se ha aceptado la importancia del conocimiento tácito, uno empieza a considerar la innovación de una forma completamente distinta. Esta constituye un proceso individual de auto renovación en el nivel personal y en el organizacional. La creación de nuevo conocimiento tiene que ver tanto con ideales, como con ideas, y ese hecho sirve como incentivo para la innovación. La esencia de la innovación es la recreación del mundo de acuerdo con un ideal y visión particular"*.

### 6.2.2.2 Conocimiento tácito

El estudio de referencia relativo a los niveles de inversión en I&D en la industria del salmón, es el de Bravo et al. [38], sintetizado por Katz [11]. El tema será tratado de manera bastante acotada, por cuanto el diagnóstico es claro y preciso: la cantidad de inversión en I&D por parte de la industria fue insignificante. El estudio así como el trabajo de campo realizado establece que no es prioridad de las empresas, independiente de su tamaño, contar con departamentos de I&D o realizar asociaciones estratégicas, aportando fondos, con instituciones cuyo *core* sea la generación de conocimiento útil y aplicable a la industria. Tampoco la legislación exige o fomenta que ciertos niveles de reinversión sean utilizados en I&D, lo que llevó a las empresas a importar y buscar fuera de Chile el conocimiento necesario para aumentar los niveles de producción.

Según el estudio antes mencionado, en el periodo 1987-2005 en salmónidos la inversión fue cercana a los 35 millones de dólares, que se desglosa como se presenta en la figura 2, que muestra la evolución registrada en el número de proyectos financiados por programas de financiamiento en salmónidos. Este monto que se considera bajo dada la importancia estratégica que tiene la industria, sobre todo considerando que Noruega, entre el año 2004 y 2008 tuvo un gasto promedio anual de casi 24 millones de dólares [38].

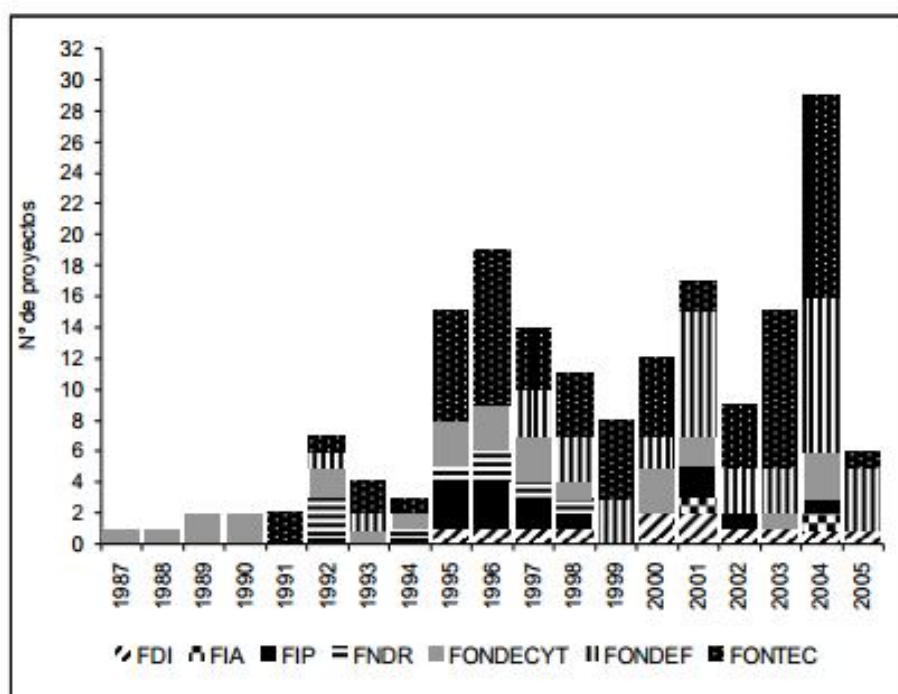


Figura 2: Evolución registrada en el número de proyectos financiados por Programas de Financiamiento en Salmónidos.

Bravo et al [38, página 46]

A diferencia de lo que sucede con Chile, en Noruega la acuicultura está incorporada dentro de un programa de investigación a gran escala, en sectores identificados como prioritarios por el Consejo de Investigación Noruego. Existen dos tipos de fuentes para fondos destinados a financiar

la investigación en acuicultura, a entender fondos provenientes del *Research Council of Norway*, que son fondos otorgados por el gobierno y fondos generados por las patentes de la industria acuícola. El primer basa su financiamiento en un tributo del 0,3% de las exportaciones de peces y productos pesqueros.

Por último, además de los fondos generados por las patentes de la industria acuícola, existe también el sistema de deducción de impuestos cuyo objetivo es incrementar la innovación e incrementar la creación de valor en el comercio y la industria, así como incrementar la actividad en I+D en la industria Noruega. Bajo el esquema de deducción de impuestos todas las empresas sujetas al pago de estos, son elegibles para otorgarles deducción tributaria en proyectos aprobados, y así, para empresas con más de 250 empleados, el 18% de los costos atribuidos al proyecto en I+D aprobado pueden ser deducidos de los impuestos. Esta abismante distancia estructural en cuanto a la importancia que tiene la I&D dentro de la industria noruega v/s la industria chilena, queda reflejada en el siguiente gráfico (figura 3).

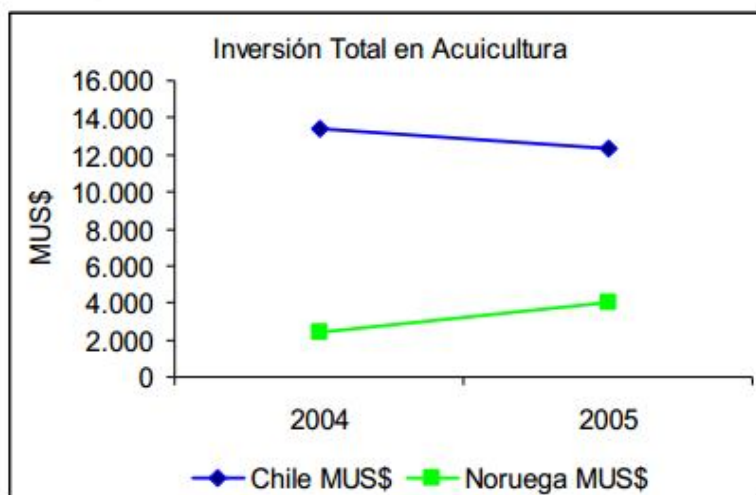


Figura 3: Comparación Inversión en I+D Chile v/s Noruega  
Bravo et al [38, página 100]

Bañados y Alviaf ofrecen otra fuente de análisis interesante [39], donde se muestra que como resultado de los aportes de las diversas fuentes de financiamiento público y las contrapartes del sector privado, sumado a las inversiones realizadas por INTESAL en programas de industria, entre 1997 y el primer semestre de 2006 la inversión en I+D se incrementó en un 75%, esto es, desde 10.000 millones a algo más de 42.000 millones, suma que sigue siendo extremadamente pequeña si se compara en el mismo gráfico con el volumen de ventas de la industria en su conjunto, y como ya se vio, con lo que por ejemplo Noruega invierte en el mismo ítem (figura 4).

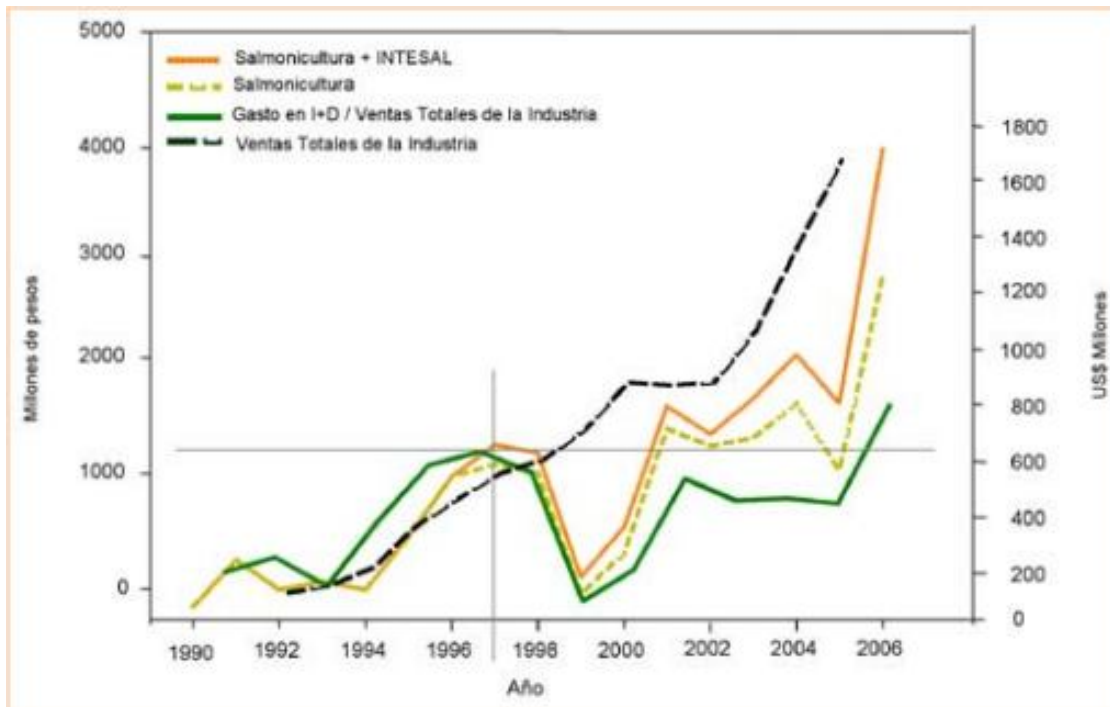


Figura 4: Significancia de I&D dentro de la industria del salmón. Bañados y Alvia [39, página 3]

### 6.2.3 Recursos

El recurso principal de la industria salmonera es, evidentemente el agua, en este caso las concesiones entregadas a las empresas para la explotación de un recurso común. Existe un consenso establecido que la sobreexplotación de éste, el rendimiento marginal decreciente y las acciones llevadas por los privados para intentar superar este decaimiento en su principal recurso es el que llevó en términos finales al colapso de la industria. El precio de salmón, de acuerdo a Salmón Chile mostro una tendencia alcista entre el año 2000 y el 2006, pasando de un poco más de 3 USD/KG a casi 6 USD/KG. Cabe mencionar que durante la década anterior, un proceso inverso se presentó: a saber, el precio disminuyó aproximadamente de 6 USD/KG a 3 USD/KG, lo que llevó a una oleada de adquisiciones y fusiones, tanto para aumentar tamaño y economías de escala, como para tener mayor control aguas arriba y debajo de la producción, consolidando el oligopolio maduro que vemos ahora, conocido dentro de la industria como G6. Durante el trabajo de campo realizado, se mencionó durante las conversaciones la conclusión de que dentro del clúster surgió un deseo irreflexivo de aprovechar la bonanza en el precio del salmón, aun a veces intuyendo que esto podría resultar peligroso. Así se vio un aumento en la siembra de *smolts* dentro de los centros, así como en los niveles de densidad por centro, (figuras 5 y 6) (lo que sugiere o que la entrega de concesiones no fue lo suficientemente veloz o que las empresas no realizaron las inversiones necesarias para distribuir los nuevos peces en más centros).

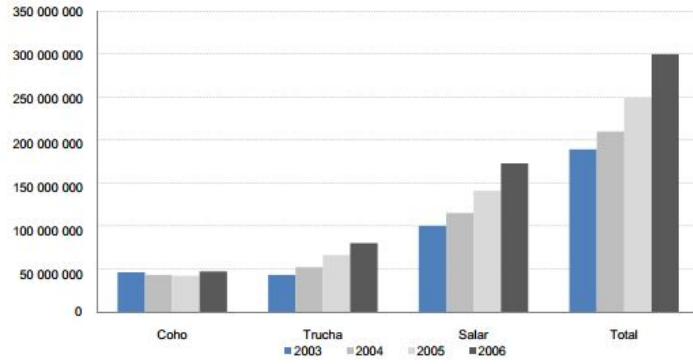


Figura 5: Aumentos en la densidad de siembra 2002-2006.  
Katz et al [11, página 34]

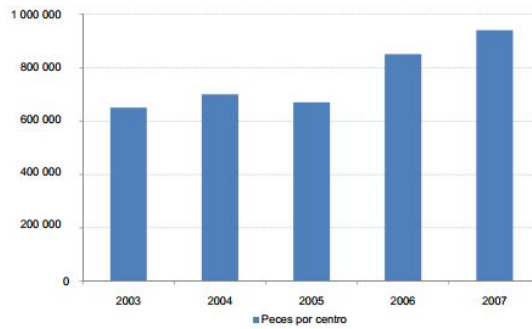


Figura 6: Biomasa por centro de cultivo  
Katz et al [11, página 35]

Por si sólo esto no significa una catástrofe, y responde a satisfacer un aumento en el precio del salmón a nivel mundial (figura 7).

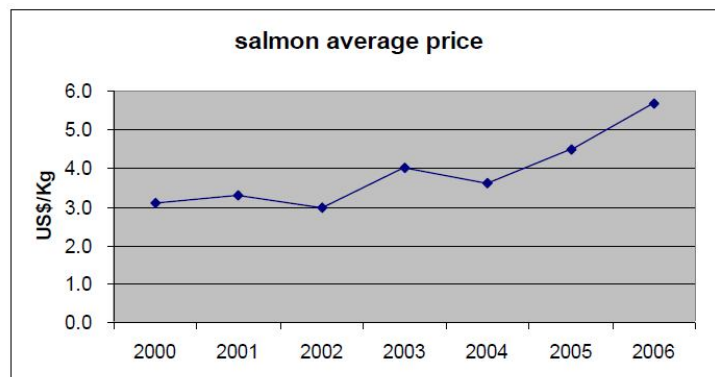


Figura 7: Precio promedio de salmón  
Roje [12, página 31]

El problema surge cuando se comprueba que absolutamente todos los índices mostraban que este aumento en la densidad de siembra, con su correspondiente aumento en la biomasa estaba impactando la productividad a lo largo de la cadena productiva de la industria. El siguiente cuadro resulta fundamental, pues muestra que mientras los volúmenes de producción aumentaban, los índices útiles para monitorear el modelo productivo iban decayendo (cuadro 1).

	2003	2004	2005	2006	2007
Kgr. salmón salar producidos (000)	71 856	76 968	82 838	102 015	
Kgr/smolt	3,71	3,66	3,57	3,34	3,14
Kgr/ova	1,30	1,28	1,25	1,17	1,10
Peso promedio en planta	4444	4555	4342	4219	4130
Factor Conversión económica	1,36	1,40	1,38	1,42	1,52
Factor Conversión biológica	1,24	1,27	1,28	1,30	1,34
Días de cosecha	487	497	484	4,88	543

Cuadro 1: Indicadores de desempeño de la industria salmonera chilena 2002-2007  
Katz et al [11, página 36]

De esta manera, el índice de kilogramos/smolt identifica un problema en la fase de agua dulce, ya sea en la producción de ovas, alevines o *smolts*, además de una alta mortalidad en agua salada. Una posible explicación podría ser que debido al aumento en la producción, se intensificó la producción nacional de ovas, decreciendo la calidad de esta, con su implicancia en la calidad de los *smolts*. Esto, sumado a que se trasplantaron en las distintas jaulas *smolts* de distintos orígenes y calidades, implica que se requirieron cada vez más kilos de *smolts* para producir el número deseado de peces. Un análisis similar explica la baja en la tasa de conversión de las ovas, siendo este caso aún más dramático, como quedó demostrado por Dempster [40], al sugerir que al año 2000, menos de 330 millones de ovas eran necesarias para producir 600.000 toneladas de salmón, disparándose el número de ovas requeridas en una proporción mucho mayor a la producción neta (figura 9).

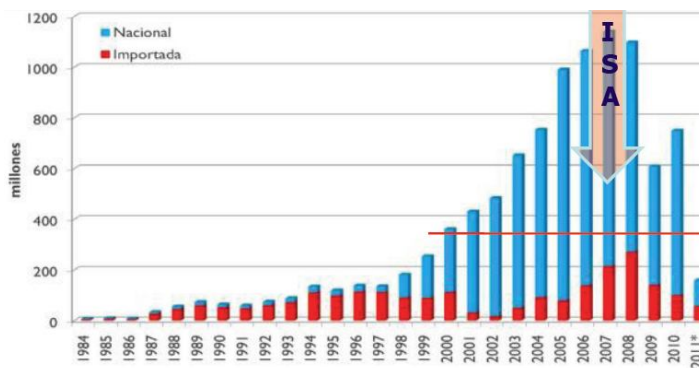


Figura 9: Origen y demanda de ovas (en millones de ovas)  
Dempster [40, página 19]



La disminución del peso promedio en planta explica que los peces producidos fueron disminuyendo en su calidad, probablemente debido tanto a factores de stress, como al aumento en los niveles de biomasa y a una mayor exposición a enfermedades.

Los factores de conversión, tanto económica como biológica fueron aumentando, expresando que se requería una mayor cantidad de kilos de alimento para obtener una ganancia equivalente de peso en los peces, debido nuevamente a que peces enfermizos o estresados procesan con menor eficacia el alimento. En directa relación con esto, el índice de conversión económica empeoró, en parte por el tema alimenticio (este representa el mayor costo de producción), además del aumento en gastos en fármacos. Por último, un aumento en los días de cosecha necesarios para obtener peces de un tamaño comercialmente viable implica una menor tasa de rotación de los centros. En términos generales, se ve que en el intento de obtener mayores créditos por el aumento del precio internacional, se obtuvieron mayores costos en la producción de éstos, debido al deterioro del recurso agua (figura 10).

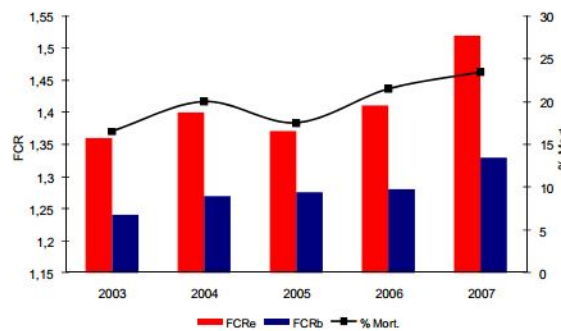


Figura 10: Deterioro en los índices de conversión 2003-2007  
Katz et al [11, página 37]

Dempster [40] nos muestra que los niveles de biomasa por kilómetro de costa en Chile, en el periodo anterior a la crisis bien podría ser un elemento que explique porqué los indicadores, y finalmente la productividad marginal del agua cayó tan drásticamente, sobre todo al compararse con los otros países productores de salmón (figura 11). Aquí se aprecia que Chile tiene, comparativamente, una mucho mayor densidad de toneladas cultivadas anuales / kilómetro de costa. Si bien esta aproximación es útil, sería aún más interesante determinar los datos por kilómetro de línea de costa utilizada en salmicultura.

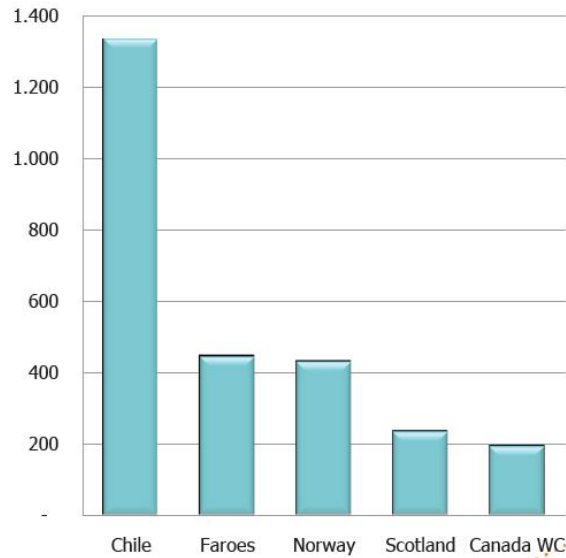


Figura 11: Comparación densidad toneladas cultivadas por kilómetro de costa. Dempster [40, página 29]

Como concluye Jorge Katz [11, página 38], dependiendo de la estimación del aumento de los costos, *"afirmar que las ganancias de productividad logradas por vía de economías de escala — tanques de cultivo de mucho mayor tamaño— y de cambios tecnológicos de diversa índole, — digitalización de procesos, nuevas técnicas de alimentación y nuevas fórmulas alimentarias, etc.— incorporados por las empresas salmoneras en el curso de la presente década han sido total o parcialmente anuladas por la caída en la eficiencia marginal del recurso agua, que terminó afectando negativamente el desempeño agregado del sector. El aumento en la tasa de ganancia registrado por las firmas en los años iniciales de la década hubo finalmente de derivar en el fracaso colectivo de la industria en fechas más recientes, en un claro ejemplo de "tragedia de los comunes" del tipo descrito por Hardin sobre el fin de los años 1960."*

El ISA es hoy sin duda una de las enfermedades más conocidas en el contexto de la industria del salmón, sin embargo, al igual que con cualquier cultivo masivo de animales, existen otras como atestiguan los siguientes gráficos (figura 12 y cuadro 2).

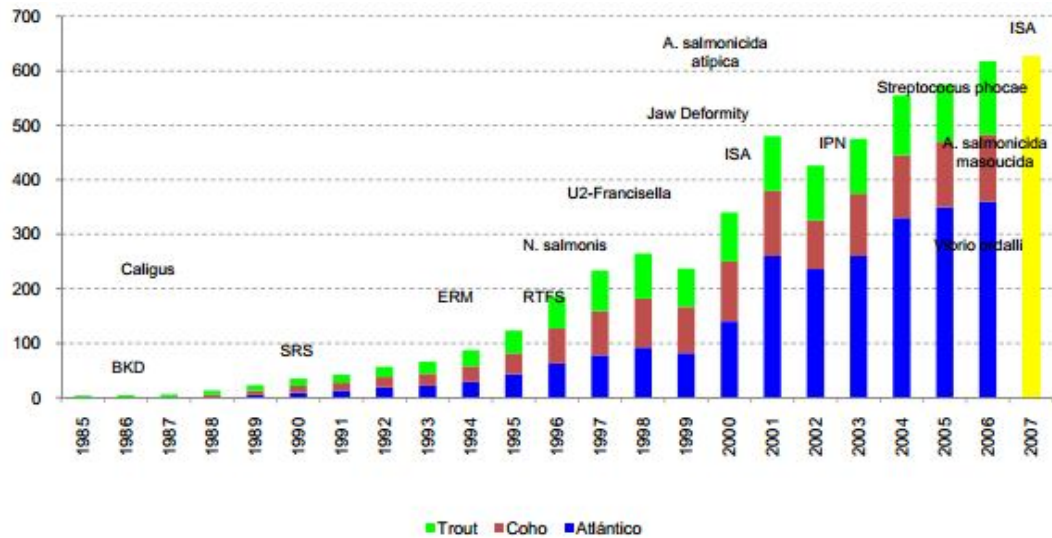


Figura 12: Difusión de patógenos  
Katz et al [11, página 29]

Enfermedades	Salmón A	Salmón A.
	6-7 años atrás	Hoy
Bacterial kidney disease	X	X
Piscinetsiosis		X
Infectious pancreatic necrosis	X	X
Vibriosis (V. Ordali)		X
Vibriosis (V. Anguillarum)		X
Ulcerative vibriosis		X
Streptococosis		X
Francisellosis		X
Atypical Furunculosis		X
Kudoa		X
Jandrice Síndrome		
Nucleospondiosis	X	X
Flavovacteriosis	X	X
Columnaris	X	X
Yersimiosis	X	X
Saprolegiosis	X	X
Caligus	X	X
ISA		X
Amoebic Gill disease.		X

Cuadro 2: Nuevas enfermedades en las salmonicultura chilena, 2001-2008  
Katz et al [11, página 30]

El uso de antimicrobianos para el manejo de enfermedades bacterianas, parasitarias o fúngicas no es más que un nuevo costo, que sin bien puede volverse incontrolable en el largo plazo, resulta relativamente fácil de manejar. El problema surge cuando nos enfrentamos a un uso irracional de estos fármacos, lo que constituye un problema histórico en la industria.

Este problema se ha ido agudizando debido a las condiciones generales producto del aumento de las densidades, así como de la mezcla de distintas categorías y generaciones de peces. Además,

según la visión general levantada en el trabajo de campo, así como de la mayoría de los análisis de la crisis escritos, la única manera de mantener los niveles de producción relativamente viables, fue dejar de lado la salud de los peces como criterio director en la toma de decisiones de las empresas, y optar por el uso masivo, y a veces éticamente cuestionable de fármacos antimicrobianos. Así, por ejemplo el año 2003 un cargamento de 180 toneladas de salmón chileno es detenido en Holanda, por contener, supuestamente, verde malaquita [2]. En ese contexto, la fundación Terram acusa a la autoridad de negligencia contra el combate del uso de fungicidas en la industria chilena. El año 2005, Ecoceanos señala que el año 2003, Chile produce un 45% menos de salmónes que Noruega, sin embargo, para llegar a esta cifra, utiliza 160 veces más antibióticos que los noruegos (siendo 2003 el año en que un cargamento es detenido en Japón, por superar la concentración máxima de antibióticos en dicho país) [2]. De acuerdo a datos recogidos por fundación Terram del ministerio de Economía y Negocios y de Salmón Chile, los años 2007 y 2008 Chile utiliza 385.635 y 325.616 kilogramos de antibióticos, respectivamente, contra 649 y 941 en Noruega. Resulta útil recordar, que al igual que con los seres humanos, el mal uso de antibióticos, fungicidas o cualquier otro antimicrobiano, termina produciendo nuevos brotes más resistentes, lo que exige a su vez un uso aún mayor de estos para controlar la enfermedad. El análisis conducido por Millanao et al [41] resalta que en Chile el uso de antibióticos en la crianza industrial de animales, incluyendo la salmonicultura, constituye probablemente la mayor presión selectiva para la selección de genes de resistencia a antibióticos y de bacterias resistentes a éstos. Especifican además, que en el caso de la salmonicultura en Chile, la presión selectiva producida por este gran volumen de ellos es amplificada, porque hasta hace poco tiempo este volumen se usaba en un área geográfica reducida de la costa de la X Región, la que constituía el foco geográfico de esta actividad (figura 13).

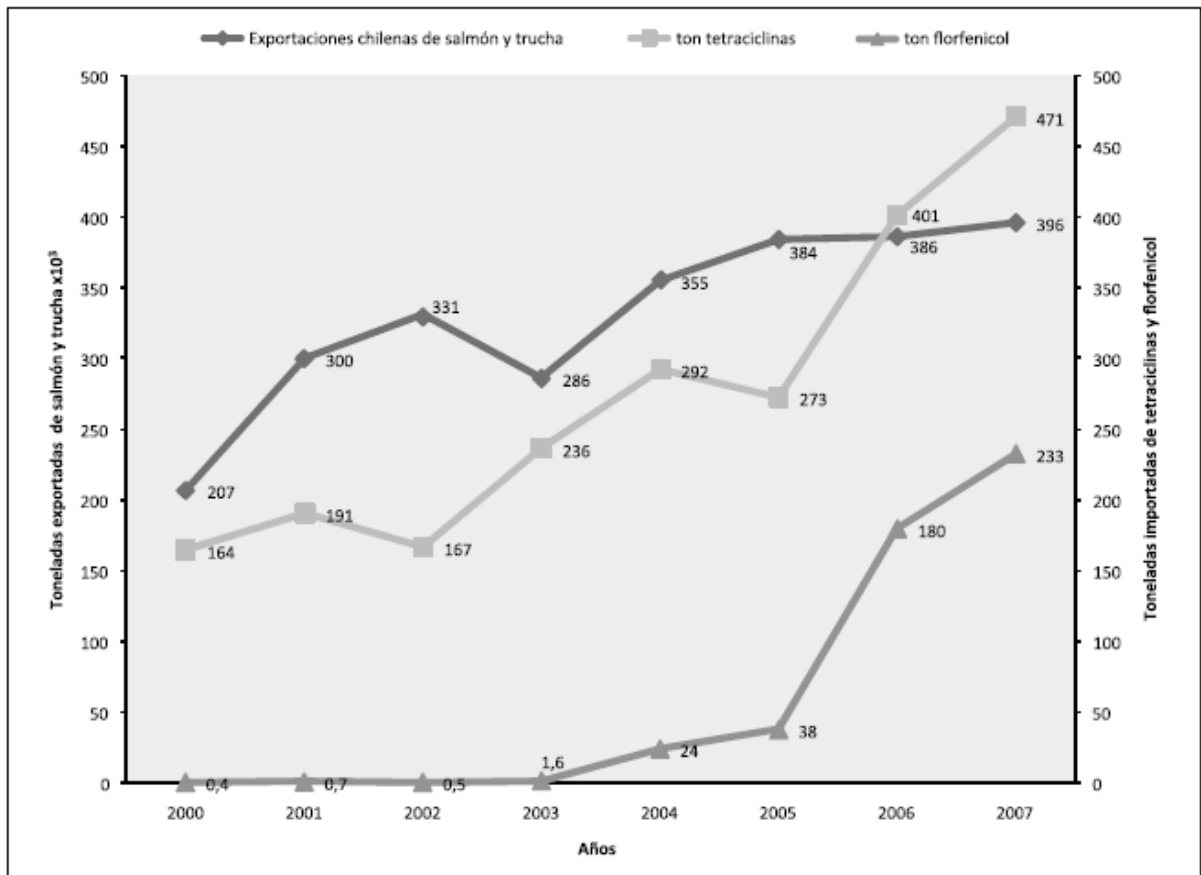


Figura 13: Toneladas métricas de salmón y trucha exportadas y toneladas netas de tetraciclinas y florfenicol importadas para uso en medicina veterinaria en Chile durante el período 2000 a 2007  
Millanao et al [41, página 111]

De la información presentada por Millanao et al [41], se desprende que el excesivo uso de antimicrobianos en la acuicultura del salmón en Chile seleccionará y propenderá a la diseminación de genes de resistencia y de bacterias resistentes entre los ambientes acuáticos y los terrestres, impactando negativamente la salud animal y humana, pronóstico similar al recogido por Jorge Katz [11].

Por otra parte, el año 2009 Sommer [42] entrega antecedentes acerca del uso de distintos fármacos en la industria chilena, muchos de ellos prohibidos en países como Estados Unidos o Japón, expresando por ejemplo que, está ampliamente extendida la resistencia de los piojos de mar al Benzoato de Emamectina.

En este contexto, el entonces Ministro de Economía Hugo Lavados, afirmó al diario La Segunda en su edición del 23 de julio de 2009: *"los volúmenes de antibióticos usados dan cuenta de una forma de producir poco sustentable ambiental y sanitariamente. Esto es sólo un síntoma de la necesidad urgente de regulación para una industria que ha actuado irresponsablemente durante muchos años."*

El tema fue ganando relevancia, hasta llegar incluso a la prensa extranjera, primero a la revista *Gourmet Magazine* que insta a sus lectores a preferir el salmón silvestre de Alaska por sobre el chileno, para luego ser mencionado por el *NY Times*, bajo el reportaje de nombre "*El uso irracional de antibióticos en la industria del salmón en Chile supera al de sus rivales*"

Por último, cabe mencionar que si bien el agua y los fármacos son los elementos sindicados como culpables de la crisis acaecida en el país, durante el trabajo de campo se mencionó reiteradamente que la pobre infraestructura, principalmente referente a la portuaria e interconectividad (por ejemplo el difícil acceso a Chiloé) pueden bien haber jugado un papel preponderante en la crisis, por ejemplo, al dificultar la retirada de peces muertos infectados. Así mismo, los pocos centros de procesamiento de salmones y la ubicación de estos facilitaron que por medio del transporte de peces, ya sean vivos o muertos, más centros fueran infectados. Esto demuestra que no sólo en I&D tiene la industria y el estado una falencia, sino que surgen preguntas acerca de la fragilidad de la industria y su infraestructura básica frente a desastres naturales de cualquier tipo, por ejemplo un volcán, un terremoto o inundaciones. Un gerente general de una empresa más diversificada que el estándar en la industria, comentó durante el trabajo de campo que el hecho de contar con una flota propia de pesca jugó un rol clave al momento de la crisis, por cuanto no existían botes disponibles para el transporte, lo que ejemplifica que ni la industria ni el país cuentan con la flexibilidad o algún tipo de instrumento que permite inyección de fondos adicionales frente a una catástrofe, y que permita una mejor y más rápida reacción frente a crisis donde el tiempo es un factor clave. Es esta, sin duda, un área que queda por explorar, cuyo impacto no está ni remotamente dimensionada en este trabajo.

#### **6.2.4 Agencia y organización social**

El objetivo principal del presente capítulo es representar el rol que principalmente le ha competido al estado en el desarrollo de las condiciones para que la crisis se desencadenara, además de otros actores que jugaron y juegan hoy en día un papel intentando influenciar por sus medios el accionar de la industria.

##### **6.2.4.1 El Estado**

Si en el capítulo sobre los recursos se explicitó el comportamiento de las empresas y la influencia de sus acciones sobre el conjunto de la industria, en este capítulo se analizará por qué el Estado no jugó un papel fundamental regulando el accionar sobre dicho bien público. Como se analizó brevemente en el capítulo acerca de los valores, el sentimiento propio de los privados hacia el Estado se encontraba marcado por un desprecio y deseo de no interferencia, como contraparte, el estado concebía su accionar sobre la industria meramente como un facilitador, preocupado más de no ser un estorbo al milagroso crecimiento de la industria, que de regular y darle sustentabilidad a largo plazo a la industria.

El marco regulatorio es bastante extenso, siendo bien resumido por Katz [11] y Bolman [18], destacándose como el hito más importante la ley general de pesca y acuicultura (LGPA), que recién el año 1991 vino a completar, unificar y sistematizar los numerosos decretos que rigieron la actividad durante sus primeros años. No es intención del trabajo realizar un diagnóstico profundo respecto del marco legal e institucional, que se podría considerar insuficiente o no, sino más bien acerca de la capacidad práctica y los deseos que tenían los actores relevantes dentro de los sucesivos gobiernos de aplicar la reglamentación correspondiente, de dictar nueva reglamentación, o de crear nueva institucionalidad, con el fin de hacer frente a los problemas que la industria iba teniendo, por más que muchos no quisieran verla. Los problemas regulatorios sin duda eran muchos, como indica Buschmann [43], la reglamentación estaba obsoleta, no basada en información científica, el impacto se medía considerando sólo los efectos locales, lo cual no es problema en sistemas productivos aislados, pero ante el explosivo aumento en el número de concesiones, el sistema mostró una absoluta deficiencia. En palabras del entonces Subsecretario de Pesca Felipe Sandoval, el enfoque estaba dado en fomentar el crecimiento económico. Por recomendación del señor Sandoval, quien actualmente trabaja en empresas AquaChile, se presenta a continuación la serie que muestra el número de concesiones otorgadas por SUBPESCA, que muestra una clara explosión el lustro antes del comienzo de la crisis (figura 14).

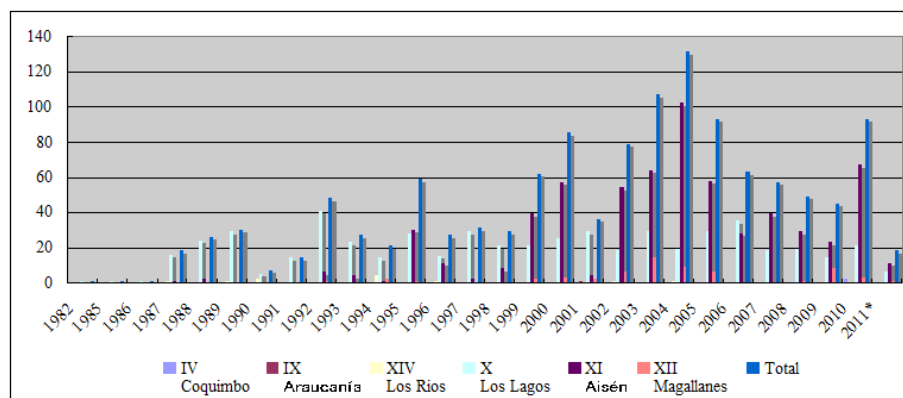


Figura 14: Concesiones otorgadas 1982-2011  
SERNAPESCA

Sin embargo, más grave que un marco legal obsoleto, problema que podría haberse solucionado rápidamente, resulta preocupante la incapacidad, o aún más grave, la falta de rigor y deseo en hacer cumplir normas que de por sí ya eran demasiado laxas. Habría que preguntarse, y de alguna manera este sentir se dejó entrever en el trabajo de campo, si la aplicación de normas que a toda luz resultan ineficientes e inútiles termina mermando la propia confianza de quienes deben aplicarlas, por considerarse sencillamente una “traba administrativa” más.

De esta manera, y en sintonía con las entrevistas realizadas durante el trabajo de campo, se podría afirmar que el objetivo del Estado, al menos en el lustro anterior a 2007 fue sencillamente agilizar la entrega de concesiones con el fin de, como nos mencionó haciendo un *mea culpa* un alto funcionario público de la época, “sacarle hasta la última gota de jugo al mar”, y

recoger los créditos políticos que un crecimiento económico disparado podría tener, considerando que los titulares de la época sólo informaban de la crisis financiera *sub prime*, y de los efectos que esta podría tener sobre la economía chilena, basada fuertemente en las exportaciones, por lo que las pocas iniciativas provenientes del ejecutivo fueron más bien confiando en la industria, específicamente a Salmón Chile (organización de la que hablaremos más adelante) una auto regulación que a todas luces terminó siendo insuficiente, como fue por ejemplo el acuerdo de producción limpia, cuyo resultado ya conocemos.

Algunos autores han llegado a tildar al estado de displicente, aseveración que resulta fuerte, por cuanto la industria fue durante muchos años caso de estudio, junto con el *Silicon Valley*, el sistema industrial italiano (cuero por ejemplo), *Hollywood*, el sistema vinícola de California, entre otros casos de clústeres exitosos, por lo que probablemente se podría decir que el Estado estaba cumpliendo el rol que el clúster, y el propio Estado sentía debía ejercer.

Así, con algo de vergüenza SERNAPESCA, el órgano estatal encargado de ejercer el control de la (cuestionada) regulación a la industria, cuenta que en dicho periodo contaba con sólo un funcionario en Puerto Montt, lo que refleja no la incapacidad del Estado de hacer frente a los desafíos planteados por la industria, sino que como actor no sentía ni el llamado ni la presión para realizar el trabajo del que ahora se le acusa. Vera nos dice: “(SERNAPESCA) *recopilaba información en el sur, la procesaba a nivel central, y luego dictaba resoluciones*” [2, página 13].

Este hecho, sumado a como ya vimos las pobres tasas de inversión en I&D, nos muestran que el papel del Estado era, en un acuerdo implícito entre todas las partes, un mero espectador, sin el apoyo político, ciudadano ni de la industria para ejercer algún tipo de control.

#### 6.2.4.1 Salmón Chile

Un actor fundamental que no puede ser ignorado si se desea comprender la dinámica de la industria en el periodo anterior a la crisis es, sin duda, Salmón Chile, asociación gremial que agrupa a los productores de salmón fundada el año 1986 (bajo el nombre de Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile). Originalmente esta asociación permitía sólo miembros productores de salmón y de trucha, pero el año 2002 cambió su reglamento con el fin de aceptar a otros miembros del clúster. Sin embargo estos, especialmente los proveedores, nunca se sintieron como miembros con un verdadero peso dentro de la agrupación, sino que simplemente aprovecharon las externalidades positivas generadas por ésta (más adelante trataremos brevemente la relación de los proveedores de servicios a la industria salmonera). Durante el periodo justamente anterior a la crisis, el peso relativo de los miembros representaba, según datos propios de Salmón Chile, un 92% de las exportaciones, por lo que evidentemente la asociación era un interlocutor válido internamente, como muestra el hecho de que el acuerdo de producción limpia mencionado anteriormente fue negociado por ellos.

De la misma forma, Salmón Chile representó en términos generales los intereses de la industria frente a casos complicados internacionales, especialmente los casos de *dumping*, el



primero en Estados Unidos el año 1997, cuando fueron acusados en razón de la venta bajo el costo de producción del producto marino en desmedro de los productores norteamericanos, misma acusación que se le cursó a los productores chilenos el año 2002 por la Unión Europea, en respuesta a la petición de productores irlandeses y escoceses (en esta acusación se nombraron también a Noruega e Islas Faroe), que terminó con la fijación de un arancel mínimo para el salmón importado. En todos estos casos, Salmón Chile salió en defensa de la industria, incitando incluso a las autoridades de turno a dar un espaldarazo a la industria.

#### 6.2.4.2 Proveedores externos

Como ya se mencionó anteriormente, durante la fase de maduración de la industria, y sobre todo en los años anteriores a la crisis, el modelo de negocio dio un giro hacia el *outsourcing*, desprendiéndose muchas empresas de actividades que ya no formaban parte de su giro principal, entregándole esta labor a especialistas. Tan marcado fue este giro, que como se mencionó, a partir del año 2002 estas empresas pudieron acogerse bajo el alero de Salmón Chile, creando este, a través del Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL), un registro oficial de proveedores, como una forma de acreditar y privilegiar a prestadores de servicio con probada excelencia.

En esencia esta práctica no tiene nada de malo, siempre y cuando estos proveedores alcancen a tener un peso específico suficiente, participen en la toma de decisiones y formen parte activa y estén bien integrados al proceso productivo completo. Por desgracia, en el caso chileno, debido probablemente nuevamente a la mala concepción de sus dirigentes y a un exacerbado deseo de reducir costos, se incentivó la creación de un gran número de prestadores de servicios con bajísimos niveles de calidad, con el fin de producir una baja en el valor de las prestaciones. En ese sentido, la sensación que queda es que el registro oficial de proveedores no tuvo ningún impacto real, y fue sólo una medida cosmética. Esto tuvo como consecuencia, además de generar un mayor resentimiento hacia una industria ya no querida, que aumentara aún más la distancia entre actores que podrían haber advertido mucho antes la aparición del virus, pues estaban en directo contacto con los procesos productivos, y veían de primera mano como la mortalidad aumentaba. Otro factor importante a considerar, es que esta implacable batalla por bajar los precios de los servicios prestados, condujo en términos finales a prestaciones que no satisfacían las ya de por sí bajas condiciones de bioseguridad necesarias. Sin duda este menosprecio a actores tan importantes dentro de la industria resulta un factor importante en la génesis de la crisis, y forma parte de un mal cultural que tiene la sociedad chilena, de menosprecio hacia quienes realizan labores manuales, o presentan niveles de educación menores. Esta debilidad es fácil de comprender al advertir que en otros casos de clústeres o grupos productivos, donde la generación de redes, el aumento de los niveles de confianza y la integración dada por la alta especialización de los proveedores externos resulta fundamental (pensar por ejemplo en los sistemas productivos JIT japoneses, donde sin haber un contrato de por medio, los proveedores externos se instalan en

plazas cercanas a las empresas productoras con el fin de asegurar una entrega eficaz, y niveles de respuesta que una mayor distancia geográfica impediría).

En este contexto, y con este modelo productivo, asociaciones como ADEB (Asociación de Empresas de Buceo para la Acuicultura), ATARED (Asociación de Talleres de Redes y Servicios Afines) o ARMASUR (Asociación gremial de armadores de transporte marítimo, fluvial, lacustre y turístico sur austral) terminan convirtiéndose en rivales de la industria, dificultando el diálogo y la acción coordinada que será tan valiosa para enfrentar la crisis futura.

#### 6.2.4.3 ONG

Otro grupo rival al sector salmonero resulta ser el de las ONG, específicamente las dos mayores Terram y Ecoceano, de las cuales se ha usado información en este trabajo, y que dan cuenta de la mayor preocupación que ciertos sectores tienen acerca del impacto negativo del modelo productivo. En este sentido, intentan ejercer muestras de su fuerza, generando campañas mediáticas o coordinando movimientos sociales para impedir que la industria se instale en ciertos sectores. Especialmente llamativa resultó ser la campaña mediática “Contra la corriente”, iniciada en conjunto por Terram y Oxfam [2] (figura 15).



Figura 15: Aviso publicitario Vera Bahamonde [2, página 57]

### 6.3 Conclusiones

La llamada superficie topológica muestra claramente como un modelo que en términos productivos netos se veía creciente y positivo para el país, fue acumulando ineficiencias y falencias en distintas dimensiones, que llevaron a que la industria colapsara, con la consiguiente pérdida en valor económico para el estado y en particular para las zonas afectadas, especialmente la X región.

Como quedó demostrado, existían variadas voces que intentaron desde distintos frentes mostrar que el explosivo incremento en las exportaciones estaba sustentado en un modelo que tenía que colapsar, pero fueron sistemáticamente desoídos por las empresas productoras, cegadas en seguir utilizando un modelo simple para ellas, y por un Estado que se dejó eclipsar por cifras azules, y que nunca tuvo ni el deseo ni la capacidad de regular y evitar que la conocida tragedia de los comunes se presentara en el país. Sin embargo, toda crisis genera oportunidades y conocimientos, que de ser apropiadamente incorporados, permiten alcanzar un nuevo equilibrio o dominio de inestabilidad. Sin duda este es el mayor desafío que tiene hoy la salmonicultura 2.0, comprender que la magnitud de la crisis necesita cambios radicales y estructurales, y que la filosofía nacional de “en la medida de lo posible” sólo nos puede conducir a un equilibrio inestable muy similar al que acaba de colapsar. En lo que sigue del trabajo, intentaremos responder si es que la trayectoria seguida por la industria desde el año 2007 a la fecha le ha permitido o permitirá alcanzar un nuevo nivel, o si la arrogancia e indiferencia mostrada por los distintos actores nos conducirá nuevamente a una situación similar, sea ya por ISA o algún otro patógeno.

## 7. La crisis en Noruega, Canadá y Escocia

Como parte del diagnóstico, resulta de interés antes de realizar el análisis propuesto, plantear brevemente como ha sido la aparición y combate del virus ISA en los países que producen Salmón, además de Chile.

La infección anémica del salmón (ISA) fue detectada por primera vez en Noruega, el año 1984. De manera sucesiva, la enfermedad fue detectada en la provincia de New Brunswick, en el año 1986 y Nueva Escocia el año 1998, ambas provincias de la costa este de Canadá, a continuación apareció en Escocia, Islas Faroe el año 1999 en Chile y Estados Unidos, específicamente en Maine el año 2001, teniendo como último brote generalizado y con muestras clínicas de la enfermedad el ocurrido en Chile el 2007 [44] (cuadro 3).

Country	Year of first detection	Region	Species
Canada	1997 (1996)	New Brunswick, Nova Scotia, Cape Breton Island, Magaguadavic River	Atlantic salmon
Chile	2001	Region X and XI	Coho salmon
Faroe Islands [Denmark]	2000	Streymoy, Eysturoy, Kunoy, Borøoy, Suðuroy, (10 different locations)	Atlantic salmon
Ireland	2002	County Mayo, western Ireland	Rainbow trout
Norway	1984	Several counties	Atlantic salmon
United Kingdom	1998	Scotland, including Shetland Islands	Atlantic salmon
United States	2001	Maine	Atlantic salmon

Cuadro 3: Reportes de detección de ISA por país. Håstein [44, página 19]

### 7.1 Noruega

Esta sección esta basada principalmente en bibliografías [45] y [46].

#### 7.1.1 Introducción

Noruega fue el primer país del mundo en sufrir las consecuencias del virus ISA, el año 1984, en una granja en el condado de Hordaland. Un año después, una enfermedad con signos patológicos y clínicos similares se desarrolló en granjas anexas que habían recibido *smolts* de la primera granja infectada. Dentro de la industria del salmón, la enfermedad se esparció de manera relativamente lenta de una jaula a otra, tomando cerca de un mes la aparición de signos de la enfermedad en jaulas adyacentes, y de 6 a 9 meses entre granjas. Un hecho interesante resultó ser que la aparición de un brote solía preceder a la medicación contra alguna otra enfermedad, como por ejemplo la Caligidosis. Otra característica de los brotes era que si este precedía a algún factor de stress, resultaba muy difícil impedir la propagación, aun cuando esta situación de stress fuera solucionada. La enfermedad se propagó con mayor intensidad el año 1989, justo después de un esparcimiento masivo de jaulas en el condado ya mencionado, en un intento de escapar de un brote de algas tóxicas (figura 16).

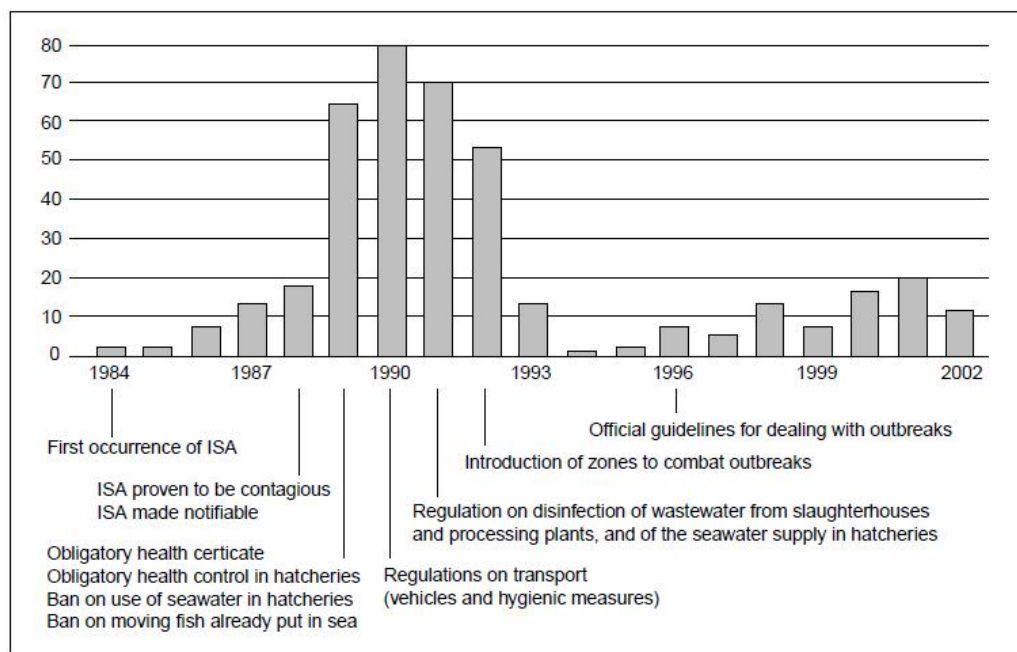


Figura 16: Número de infecciones y medidas adoptadas. Thorud [45, página 156]

El año 1988 se demostró que el ISA era una enfermedad contagiosa, ganándose de esta manera la categoría de enfermedad “notificable” dentro de Noruega, dándole a las autoridades la habilidad de introducir medidas regulatorias con el fin de controlar los brotes. En este contexto, se implementó un plan que tenía como objetivo impedir la propagación del virus, además de controlar los brotes ya existentes, utilizando como metodología el ensayo y error, además de ensayos de campo intentando determinar factores de riesgo y estudios epidemiológicos.

### 7.1.2 Medidas generales

Debido a la conexión observada entre la difusión del ISA, particularmente en nuevas áreas, con la compra de *smolts* infectados y con la liberación de aguas no tratadas de mataderos y plantas de procesamiento, se implementaron medidas sanitarias e higiénicas en criaderos mataderos y plantas de procesamiento.

Con el fin de proteger a los *smolts*, se consideró importante el suministro de un agua libre de patógenos. Esto vino a complementar otras medidas higiénicas dentro de los centros, además de la obligatoriedad de tener al menos 12 controles al año. Estos controles posibilitaron la detección temprana del virus, además de aumentar la confianza a la hora de comprar *smolts*. La desinfección de ovas fue implementada como parte de precauciones adicionales.

Con el fin de proteger a los salmones cercanos a mataderos y plantas de procesamiento, la desinfección y eliminación de las aguas fue regulada por ley, asegurando así su inocuidad. Otras medidas adicionales se tomaron, como la prohibición de mover peces una vez en agua salada, además de regulación y determinación de estándares de limpieza para los vehículos de transporte, particularmente los *wellboats*.

Otra medida adicional fue la obligatoriedad de remover los peces muertos al menos una vez al día durante el verano, y una vez cada dos días en invierno.

### **7.1.3 Medidas para evitar la propagación**

Desde el comienzo de la crisis del ISA en Noruega, la enfermedad estuvo presente de manera latente en los centros, hasta que estos eran completamente vaciados de salmones y trucha arcoíris. Cerca de 1990, resultaba evidente que la enfermedad no sería erradicada completamente hasta que la autoridad y los granjeros acordaran un proceso de vaciado y descanso de toda al área infectada por un plazo de tiempo determinado.

Basándose en la experiencia pasada e información de estudios epidemiológicos, en 1996 la autoridad introduce oficialmente las directrices para el tratamiento de nuevos brotes. Dentro de los centros, todas las jaulas con una mortalidad diaria mayor a 1 pez por cada 2.000, debían ser eliminados. Estos debían ser removidos diariamente de la manera adecuada, teniendo que ser el matadero de elección del centro aprobado por las autoridades, quienes monitoreaban de cerca la ruta hacia este, así como las medidas higiénicas para el transporte de los peces. Después de que la granja afectada fuera diezmada, se debía limpiar, desinfectar, y permanecer en descanso por al menos 6 meses antes de comenzar un nuevo ciclo productivo.

### **7.1.4 Medidas dentro de la zona**

Las directrices oficiales para el tratamiento de brotes de ISA introdujo tanto zonas de combate como zonas de observación alrededor de cada centro infectado, definiéndose la zona de combate alrededor de los 5 kilómetros del centro infectado, estaba estrictamente prohibido introducir nuevos *smolts* dentro de esta zona. Adicionalmente, una vez procesada toda la carga de un centro, este debía ser limpiado y descansar al menos un mes antes de permitir la entrada de nuevos *smolts*.

Una estricta vigilancia se cernía sobre todos los centros, priorizando los que se encontraban dentro de la zona de combate. El paso de *smolts* estaba prohibido a menos de un radio de 20 kilómetros de un centro infectado, y todo transporte de peces debía mantener al menos una distancia de 5 kilómetros de la zona de combate.

#### **7.1.5 El ISA en Noruega después de la crisis**

Como ya se vio, el número de brotes en Noruega se incrementó de forma dramática en 1989, llegando a su punto cúlpe en 1990, donde se registraron 80 nuevos centros infectados. Desde 1993 el número de casos ha disminuido, sugiriendo que las medidas adoptadas fueron exitosas. Sin embargo, a partir de dicha fecha el número de positivos ha ido esporádicamente subiendo, lo que pareciera indicar que las medidas dentro de la zona de combate han sido efectivas para prevenir brotes en áreas vecinas, no así las medidas para evitar nuevos brotes.

Como consecuencia de la introducción de nuevas medidas regulatorias relacionadas con los procedimientos de higiene para el tratamiento de aguas (tanto de mataderos como de centros de *smolts*), los nuevos brotes raramente están relacionados con la compra de *smolts* infectados o a la infección por aguas contaminadas de un matadero, siendo el principal sospechoso de estos brotes el transporte, ya sea de *smolts* o de peces. Cambios estructurales dentro de la industria han significado un aumento sustantivo en los volúmenes transportados, lo que podría explicar en parte la persistencia de la enfermedad. Otra posibilidad podría ser una inmunización debido a los procedimientos de vacunación contra otras enfermedades, que podrían haber permitido la transmisión invisible de peces infectados.

Como resumen para el control inmediato de la crisis, se pueden citar los siguientes puntos implementados de forma diferente en Noruega:

1. Separación de generaciones, con un enfoque "*all in – all out*".
2. Segregación de los sitios de producción por una distancia de al menos 5 kilómetros.
3. Recolección diaria de peces muertos.
4. Medidas higiénicas, como el ensilado para manejar los peces muertos de cada jaula.
5. Abandonar sitios poco profundos, o con corrientes suaves, prefiriendo sitios más abiertos con un mayor intercambio de agua.
6. Periodos de descanso entre generaciones de peces.
7. Prohibición de mover peces de sitio a sitio, a no ser que este movimiento sea para su eliminación.
8. Implementación de un paquete sanitario y procesos de desinfección de efluentes de agua.
9. Limpieza de *wellboats* entre transportes
10. Desinfección por medio de luz ultravioleta de agua marina para el cultivo de *smolts*.

#### **7.1.6 Estrategia presente**

Desde su primera aparición en 1984, Noruega se ha enfrentando a numerosos brotes de ISA. Este escenario sugiere que una estrategia de control con una fuerte componente de vacunas puede resultar más práctica que una erradicación total. Sin embargo, el país ha logrado sortear el

desafío del ISA con una estrategia que combina medidas para prevenir la aparición y brotes, con una estrategia de erradicación en la zona afectada y alrededores, lo que ha dado lugar a un plan de contingencia acordado por las empresas y las autoridades, que tiene como fin reducir el riesgo de propagación del virus, siendo las estrictas medidas en la zona de combate la clave de su éxito. A nivel de centro de cultivo, el mayor cambio con el plan de contingencia es la exigencia que requiere la total limpieza del centro infectado en un plazo no mayor a 80 días, además de un endurecimiento de los controles de transporte, llegando al extremo de prohibir cualquier tipo de movimiento en caso de no ser estrictamente necesario. La vacunación será considerada una opción dentro de la zona de combate, cuando dentro de esta exista más de un brote simultáneo.

Otra clave del plan de contingencia es la detección temprana, con planes para aumentar la capacidad de auto detección de los centros, además de incentivos monetarios para compensar la potencial pérdida económica, medida que está siendo estudiada por el estado noruego.

### ***7.1.7 Cambios estructurales que parecieran afectar la prevalencia del ISA***

Si bien dentro de la industria salmonera noruega no se ha repetido una situación tan dramática como la de principios de los noventa, brotes como los acaecidos entre el año 2000 y 2001 afecta no sólo sitios individuales, sino que crea complicaciones a todas las granjas situadas dentro de esta zona, lo que da muestras que la crisis no ha sido superada completamente. Un ejemplo de esto es el programa de seguros contra el ISA, establecido al año 1996, que limitaba la potencial pérdida para una empresa en particular en caso de un brote positivo de ISA, con su correspondiente purga de peces. Al comienzo del programa, en el mejor escenario el centro podía recuperar hasta el valor libro del pez. Ya a partir del 2003 las primas de los seguros fueron tan elevadas, que resultaba impracticable e inviable económicamente asegurar la producción para un brote de ISA, llegando en ciertas zonas de combate a sencillamente no existir seguro alguno contra dicha enfermedad.

### ***7.1.8 Cambios estructurales que pueden haber afectado la prevalencia***

Durante los años 1988 a 1992, una epidemia de forunculosis obligó a una reestructuración profunda de la industria salmonera noruega. En el mismo periodo, el ISA emergió como una nueva amenaza que no hizo sino profundizar y agilizar los cambios, siguiendo el esquema de 10 puntos ya descrito anteriormente. Si bien de forma colectiva estas medidas establecieron nuevos estándares para la industria y ayudaron a superar la pandemia del ISA, la reaparición con cierta fuerza del virus el año 2000 indica que estas medidas resultaron ser insuficientes o que el personal de las empresas y/o la fiscalización de las autoridades se pueden haber vuelto muy laxos.

Además de los nuevos estándares de higiene, uno de los grandes desafíos de la industria fue relocalizar los sitios de producción. Sitios más expuestos requirieron jaulas mejor construidas que permitieron aumentar los niveles de producción. Muchas concesiones se fueron incorporando a la industria dentro del mismo sitio, hecho facilitado por la automatización en técnicas de alimentación. De esta manera, con 3 ó 4 concesiones dentro de un mismo sitio, el número de peces cultivados se incrementó de 550.000 a 680.000, con su correspondiente aumento en el riesgo de infección por ISA.



Otra consideración de peso es que la proporción entre peces salvajes y cultivados ha cambiado dramáticamente desde 1990. La trucha de mar tiene un ciclo de vida regional, y la mayoría de la población no se mueve a más de unos cuantos kilómetros de su río original. En Noruega, es un hecho sabido que estos peces salvajes son portadores de ISA, y dado que el número de estos peces se ha mantenido estable, la proporción en ciertas zonas de combate ha cambiado de 1:15 en 1990 a 1:50 en 2002 (considerando que en 1980, la proporción era 1:1). Esto sin duda afecta las consideraciones de si son los peces salvajes o los peces cultivados el mayor reservorio de ISA en el país.

Otro patrón que cambió en dicho periodo fue el incremento en la transferencia de más peces por centro, lo que se tradujo también en un aumento de peces por jaula. En 1990, era común separar la concesión en al menos tres jaulas diferentes, dependiendo del tamaño de éstas. En el periodo estudiado, todos los peces son puestos en una gran jaula. Debido a que el número de *smolts* transferidos es ahora 2.5 veces mayor que el usado en el pasado, las prácticas actuales desafían la producción, pues resulta complejo, tanto biológica como técnicamente mantener un grupo de 150.000 peces con una calidad y tamaño consistente dentro del grupo. Esto requiere muchas veces que en la misma jaula se encuentren *smolts* con distintos orígenes, y lo que es más dramático, con distintos tamaños y calidades, lo que predispone ciertas turbulencias sociales, traduciéndose en factores de *stress* que pueden gatillar enfermedades incluso si el número original de portadores era bajo.

El aumento en el número de concesiones puede hacer crecer la carga infecciosa en las áreas adyacentes, y si bien, dado que el número de sitios infectados durante el año 2001 continúa siendo menor que el de los años 1990-1993, esto no significa necesariamente que la situación es menos crítica ya que esto no considera el número de peces infectados. Durante 1990, un sitio contenía una población de entre 60.000 a 70.000 peces mientras que para el año 2001, un centro típico mantenía una población entre 550.000 a 680.000 peces. Así, encontramos que la proporción relativa de individuos pertenecientes a los niveles sano, infectado sin síntomas clínicos, infectado sintomático, o muertos, se puede haber mantenido pero el número dentro de cada categoría podría ser mucho mayor por lo que el número de peces diseminando la enfermedad podría superar a la del pasado, con su correspondiente aumento en el riesgo para las zonas vecinas. Sin embargo, se puede apreciar que en términos generales, gran parte de la industria Noruega ha logrado trabajar con estos aumentos de carga de manera exitosa, como lo atestigua el hecho de que los brotes han sido bien controlados.

Otro problema relacionado con el aumento del número de peces por centro es el aumento en el tiempo requerido para vaciarlos si se comprueba un caso verificado de ISA. Como ya se vio, el vaciado del sitio infectado es percibido como una de las medidas (junto con la detección temprana) más eficaces para el control del virus, por lo que mantener los peces infectados mientras la enfermedad se fortalece y disemina aumenta dramáticamente el riesgo de infección de sitios adyacentes. De esta forma, la recolección de los peces podría tomar un tiempo de aproximadamente 50 días.

#### **7.1.9 Regulación de la producción por medio de cuotas de alimentación**

En Noruega, una concesión está basada en un volumen calculado, equivalente a 12.000 metros cúbicos. Dentro de la concesión, existe un límite de 65 kilogramos de pescado por metro

cúbico de agua, con una recomendación de 25 kg/m<sup>3</sup>, basada en recomendaciones para el bienestar y salud animal. Las cuotas de alimentos fueron instituidas en 1996, y se ajustan anualmente. El año de la implementación de la norma, el límite eran 619 toneladas de alimento, llegando a 847 toneladas el año 2002. Curiosamente este aumento en la cuota de alimentación no tuvo su correspondiente aumento en el volumen de la concesión, por lo que en el año 2002 se podía producir cerca de un 50% más de peces, aumentando así significativamente la densidad del centro, aunque este efecto se vio parcialmente compensado por un aumento en el tamaño de las jaulas (figura 17).

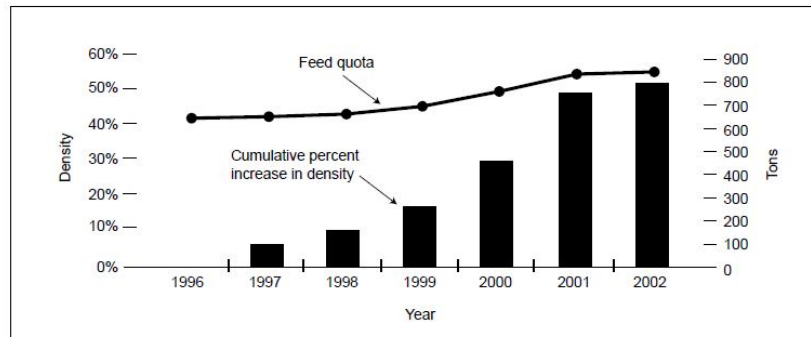


Figura 17: Incremente porcentual en densidades de cultivo y su relación con las cuotas de alimentación. Lyngøy [46, página 104]

Sin embargo, resulta discutible la actual definición de densidad, por cuanto los agentes infecciosos, sea cual sea su naturaleza, no infectan una unidad de biomasa arbitraria, sino que afectan a huéspedes en particular. La siguiente figura muestra que la densidad expresada en kilogramos por metro cúbico alcanza su cúspide justo antes de la recolección de los animales, mientras que la densidad animal, expresada por número de individuos por metro cúbico alcanza su punto máximo al momento de la transferencia de *smolts* y declina con el tiempo, resultando evidente que el momento más crítico en cuanto a infección es justo al comienzo del periodo de engorda (Figura 18).

Por otro lado, la introducción de cuotas de alimentación tiene un inmenso impacto en la composición de esta. Con el fin de aumentar la producción, fue necesario mejorar la dieta de los peces incrementando la cantidad de energía neta presente (figura 18). Desde 1996, el contenido de grasa en la dieta de los salmones se ha incrementado de un 27% a un 41%, con un incremento equivalente en la energía. Una alimentación rica en energía acelera el crecimiento de los peces, pero también merma el factor de conversión (feed conversion rate, FCR). Desde 1996 hasta el año 2001, el índice de FCR cayó de 1.216 a 1.175.

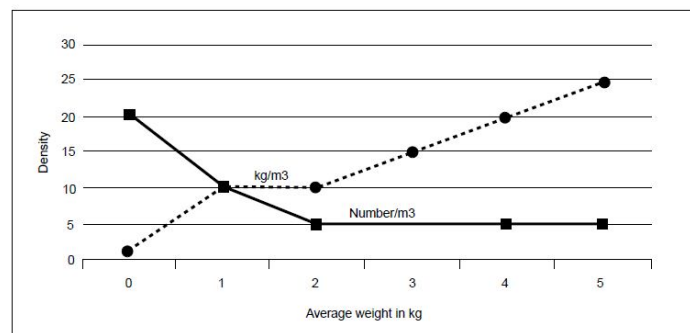


Figura 18: Desarrollo de la densidad de biomasa comparada con la densidad animal en una granja promedio. Lyngøy [46, página 105]

## 7.2 Escocia

Esta sección esta basada en bibliografías [47] y [48]

### 7.2.1 Introducción

El primer brote escocés fue en abril de 1998 cerca de una localidad llamada Loch Nevis, y representó el primer reporte de ISA dentro de la comunidad Europea. Poco tiempo después, otros 10 casos fueron confirmados por toda Escocia, además otros 25 centros fueron marcados como sospechosos, pero la enfermedad no mostró suficiente evidencia como para confirmarlo. La incidencia de nuevos casos alcanzó su *peak* en mayo de 1998, y el último caso fue encontrado en mayo de 1999. Los casos sospechosos fueron monitoreados hasta noviembre del mismo año, declarándose oficialmente como enfermedad erradicada del suelo escocés el año 2000 (figura 19).

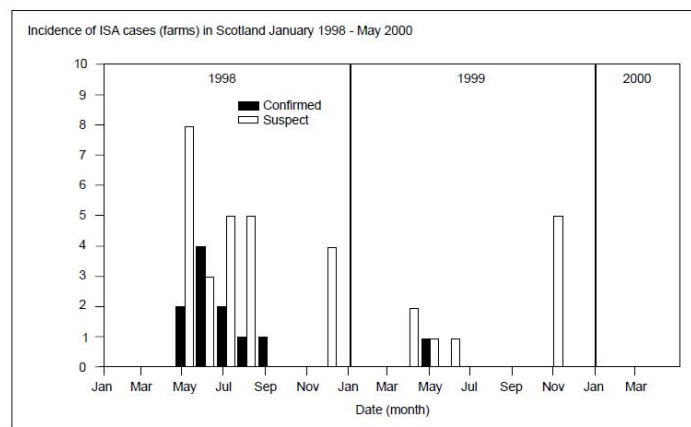


Figura 19: Incidencia de casos de ISA en Escocia. Stagg [47, página 119]

Investigaciones revelaron que la epidemia surgió desde un único centro, usando como base principalmente:

- El patrón de la enfermedad.
- Las secuencias de RNA de ciertos segmentos resulto ser idéntica para 5 de los 11 centros con enfermedad confirmada.
- Existen claras conexiones epidemiológicas entre los sitios infectados y el centro del primer brote (por ejemplo transferencia de peces vivos, transferencia de *smolts* de otro centro que pasaron por el sitio original, etc.).
- El papel de los *wellboats* en la transmisión del ISA fue claramente establecido desde el sitio primigenio y los restantes por medio de las estaciones de cosecha, que se encuentran

cercanas a mataderos o centros de procesamiento. Además fue comprada la transferencia de equipamiento diverso para la operación entre el centro original y los restantes infectados.

El sitio original se podía caracterizar por altas densidades de peces vivos, sin periodos de descanso, con múltiples movimientos de agua dulce a agua salada y múltiples generaciones dentro del mismo centro, lo que maximiza la oportunidad de emergencia del patógeno.

### **7.2.2 Modelo de gestión de la epidemia**

Como se mencionó anteriormente, el virus ISA está en la lista I de la Unión Europea, por lo que su manejo se rige por dos directrices: intercambio de productos acuícolas y control de enfermedades en peces. Lo que implica que la gestión y control de la enfermedad se basó en tres pilares:

- Vigilancia para identificar primeras ocurrencias en el menor tiempo posible.
- Aplicación de medidas de seguridad de prevenir su esparcimiento.
- Eliminación de toda fuente de infección.

La legislación exige acción si se sospecha la presencia de ISA en algún centro, lo que en el caso particular escocés significó el doble chequeo de síntomas clínicos de la enfermedad y el diagnóstico molecular utilizando el test de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR).

Las autoridades del Reino Unido ya tenían una fuerte legislación relacionada con la directiva de control de enfermedades de peces, lo que permitió que un amplio espectro de medidas se pusiera en acción de forma inmediata:

- Prevenir el movimiento de peces vivos, teniendo como única excepción casos en que el riesgo de impedir el movimiento era mayor que el de dejarlos en el centro.
- Restringir el movimiento de peces muertos, personas, materiales y cualquier otro elemento capaz de transmitir la enfermedad.
- Forzar purgas y descansos en centros infectados con el fin de romper el ciclo de infección.

Como requerimiento adicional se indicó la completa eliminación de todos los peces de centros infectados.

### **7.2.3 Determinación de la zona de guerra**

Centros cercanos a otros centros sospechosos o con casos confirmados se encontraban en riesgo de infección por diseminación espacial, un concepto relacionado a las aguas marinas

pobrementemente desarrollado al momento de los primeros brotes. Debido a que existía poca información respecto a los métodos de propagación del virus, y aún menos información hidrográfica o tiempo para generarla, se llegó a la conclusión que se debía imponer un método robusto y relativamente sencillo para determinar y evaluar el riesgo por proximidad a centros infectados.

De esta forma, para establecer zonas de control y vigilancia, fue necesaria determinar la distancia sobre la cual se podía presuponer riesgo de infección, utilizando la máxima altura de la marea, llegando de esta forma a determinar para cada centro infectado una zona de combate y otra de vigilancia.

#### 7.2.4 Modelos de gestión de riesgo de transferir smolts después de periodo de descanso

Un novedoso pero sencillo modelo fue incorporado en la crisis sanitaria escocesa, relacionado con la medición del riesgo de comenzar un nuevo ciclo productivo después de un descanso demasiado corto, y está basado en un modelo de evaluación de dos elementos, combinando el riesgo de que el centro en cuestión sufra un brote de ISA al momento de cosechar y el riesgo de transmisión a sitios adyacentes.

Este riesgo era evaluado según los resultados de vigilancia para un centro en particular los 4 meses anteriores a la cosecha. Aquellos centros con alto riesgo eran aquellos que en los últimos 4 meses habían mostrado evidencia suficiente para categorizarlos como sospechoso o aquellos que se encontraban dentro de la zona de combate utilizando el método de las mareas mencionado anteriormente. Si este no era el caso, un sistema de vigilancia mensual sobre peces moribundos permitía establecer si el centro debía ser categorizado como de medio riesgo o bajo riesgo. Por otro lado, el riesgo de transmisión fue determinado por: factores físicos, como la hidrografía y topografía involucrada en la separación de los sitios en cuestión; factores biológicos, como la evidencia de transmisión de infección a peces silvestres; factores industriales, como la densidad del centro y el uso de instalaciones comunes (figura 20).

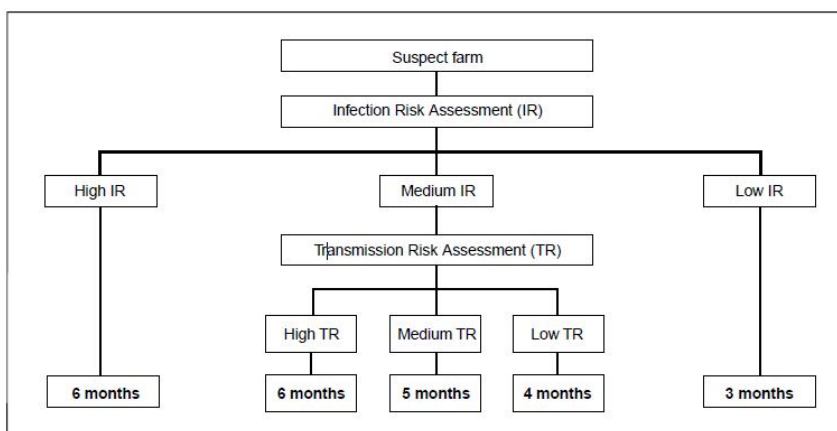


Figura 20: Árbol de decisión para granjas bajo sospecha de infección por ISA  
Stagg [47, página 117]

### 7.3 Canadá

Esta sección está basada en bibliografía [49]

#### 7.3.1 Introducción

La industria salmonera de New Brunswick (NB), de manera similar a la chilena, aunque menos espectacular, ha tenido un sostenido y rápido crecimiento, pasando de 1 centro de cultivo en 1979 a más de 96 el año 2002, con la peculiaridad de que cerca del 50% de los centros se encuentra a como mínimo a 30 kilómetros de distancia de algún otro centro cercano. Desde antes de la crisis, la industria se estableció en 22 áreas de bahías de manejo (BMAs por sus siglas en inglés).

Durante el verano de 1996, una BMA experimentó niveles inexplicables de mortalidad en peces de tamaño pre mercado de la generación de 1995. Dentro de estos dos sectores se encontraban 17 centros distintos, a 5 kilómetros el uno del otro (figura 21).

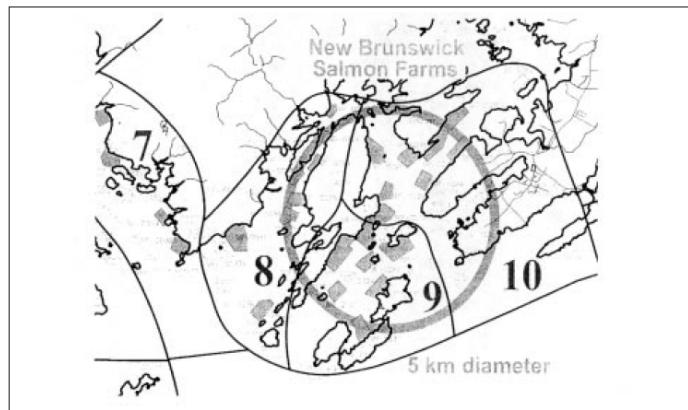


Figura 21: Mapa de acuicultura por áreas de manejo.  
McGeachy y Moore [49, página 146]

En el otoño de 1996, centros adicionales comenzaron a presentar niveles anormales de mortalidad, lo que atrajo a variados especialistas en salud animal con el fin de identificar posibles enfermedades o agentes tóxicos asociados a estas pérdidas. No fue hasta finales de 1996, cuando se identificaron lesiones histológicas comunes entre los centros, en riñones e hígados de los peces afectados, por lo que se clasificó al causante de esta mortalidad como síndrome hemorrágico del riñón (HKS por sus siglas en inglés), pues las lesiones no eran consistentes con aquellas producidas por ninguna otra enfermedad. Sin embargo, algunos investigadores y compañías sospecharon que HKS era una nueva presentación clínica de la enfermedad bacteriana del riñón (BKD por sus siglas en inglés). Recién en septiembre de 1997 el ISA pudo ser aislado, e identificado como el causante de HKS, hecho que fue confirmado posteriormente por un muestro que fue enviado a Noruega.

De esta manera se confirmaba por primera vez, un brote en salmón cultivado fuera de Noruega. Utilizando la experiencia y los factores de riesgos ya identificados en Noruega

(mencionados ya como los 10 pasos), además de un análisis del plan de acción "Stop ISA – Norway 1994", se conformó un plan integrado para enfrentar al virus ISA, el que tenía como ejes principales detección temprana, contención, control y prevención. El departamento de pesca y acuicultura de NB estableció un intensivo plan de monitoreo y erradicación de ISA.

En ese momento, el gobierno de Canadá aportó los fondos iniciales para un plan de compensaciones bajo el auspicio del programa de alivio frente a desastres nacionales, además de impulsar mejoras generales en las condiciones higiénicas de la industria (en las prácticas de cosecha, procesamiento y transporte, incluyendo desinfección de equipamiento, remplazo de jaulas, cajas de recolección y botes de madera con fines alimenticios). Interesante resulta notar que un aspecto en el que el gobierno puso un fuerte énfasis, fue en generar un programa de protección de mercado, además de la contratación de una empresa experta en relaciones públicas para que preparara un plan exhaustivo para tratar los temas relacionados a la salud humana y percepción de los consumidores.

La limpieza de cultivos infectados comenzó con la purga completa de centros saturados en zonas específicas, las que fueron vaciadas en junio de 1998 y forzadas a un periodo de descanso de entre 10 y 12 meses antes de poder colocar nuevos *smolts* en la primavera de 1999.

Durante la primavera de 1998, se estableció un comité técnico de salud animal, compuesto por veterinarios de la industria y agentes del gobierno. En base a sus recomendaciones, se prohibió la colocación *smolts* nuevos en las zonas declaradas como de guerra. Además se acogió la propuesta de purgar jaulas enteras basados en positivos confirmados. La siguiente figura muestra la evolución de casos positivos, así como el número de peces sacrificados por año (figura 22 y cuadro 5).

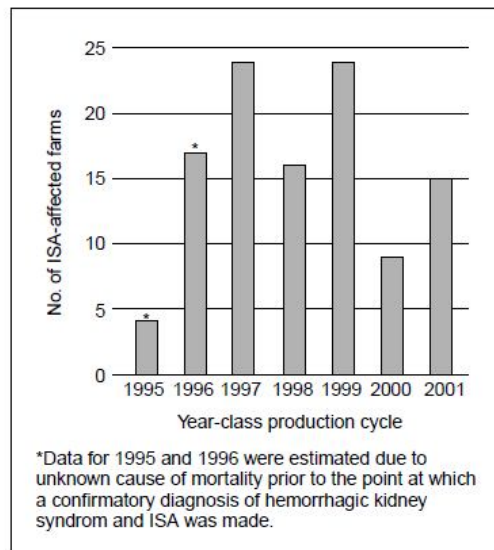


Figura 22: Número de granjas afectadas por virus ISA en New Brunswick  
McGeachy y Moore [49, página 148]

Year class	No. of ISA-affected farms	No. of salmon depopulated	Mean no. of salmon depopulated per farm
1995	4*	NA	NA
1996	17*	NA	NA
1997	24	1,667,870	69,495
1998	16	1,190,511	74,406
1999	24	1,636,518	68,188
2000	9	221,700	24,633
2001	15	985,000	65,667

Cuadro 5: Número de granjas y peces afectadas por virus ISA en New Brunswick  
McGeachy y Moore [49, página 148]

### 7.3.2 Programa de vigilancia

Una vez que el virus ISA se identificó como causante de HKS, como se comentó anteriormente, se estableció un programa de monitoreo de ISA. Este se basó en detección temprana y remoción de cultivos infectados, en una aproximación de jaula a jaula. Tanto biólogos como veterinarios visitaban los centros sin evidencia de ISA cada 6-8 semanas, mientras que centros sospechosos o positivos eran visitados cada 2-4 semanas. Los peces débiles o moribundos eran recolectados y enviados a laboratorios particulares, donde se ejecutaba un set completo de pruebas para ISA, con el fin de detectar al virus en su fase subclínica, para así impedir cualquier brote antes de la manifestación clínica de la enfermedad.

### 7.3.3 Sistema mono generacional

Se estima que el año 1996, un 60% de los centros tenía presencia de peces de más de una generación en sus centros en el sector de NB, algunas incluyendo peces de hasta 3 ó 4 generaciones. Debido a la crisis, más y más firmas han optado por un enfoque mono generacional, o "all in all out", estimándose que un 98% de estas ya aplican esta filosofía (con la salvedad que la ley permite que hasta un 20% de los peces tengan un periodo de superposición de 4 meses, pues dado que a un salmón le lleva entre 14 y 16 meses llegar a su peso de mercado en la fase de agua salada, una verdadera rotación mono generacional obligaría a la industria a mantener más de dos sitios para permitir la rotación completa, además de incluir los periodos obligatorios de descanso).

Resulta interesante notar que la incidencia de ISA en jaulas con peces de más de una generación el año 1999, doblaba las tasas de jaulas con peces mono generacionales. Además, estos primeros removieron en promedio 6 jaulas por sitio, comparado con las 3 jaulas por sitio que presentaron las con enfoque "all in all out". Por último, los peces con múltiples generaciones fueron infectados 6 meses después de la transferencia al centro, mientras que en los centros con la nueva estrategia, la infección no ocurrió hasta 12 ó 14 meses después (cuadro 6).



Year-class	1998 SYC sites	1999 SYC sites	1999 MYC sites
Mean time (months) to ISA clinical disease	14	12	6
Mean no. of cages depopulated per affected farm	0	3	6

Cuadro 6: Comparación entre número de firmas infectadas por virus ISA en granjas con peces de una sola generación (SYC) y multi-generacional (MTC).  
McGeachy y Moore [49, página 150]

## 8. La crisis en Chile, consecuencias inmediatas y de largo plazo

Como ya se ha mencionado, el 25 de julio de 2007 se declara oficialmente la presencia del virus ISA en Chile [50], en un centro de Marine Harvest en la isla de Lemuy, Chiloé. La siguiente gráfica ejemplifica de manera excepcional el impacto que la crisis tuvo sobre la producción, resultados ya muy conocidos. Según datos de SERNAPESCA, a mediados del año 2009, cerca del 60% de los centros se encontraban paralizados, lo que se tradujo, como se aprecia claramente en la gráfica, en que de las casi 700.000 toneladas producidas el año 2007, se llegarían a producir casi la mitad el año 2009 (figura 23).

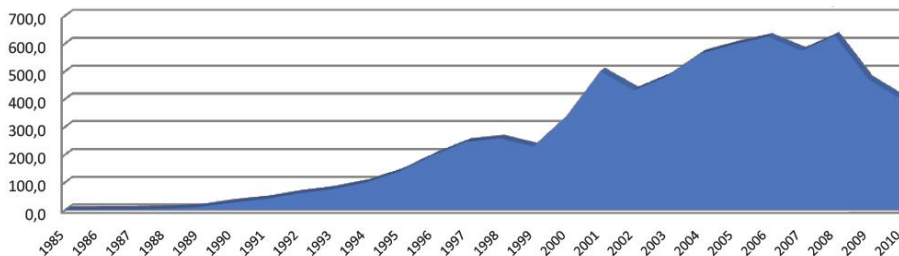


Figura 23: Cosecha total por año en toneladas, peso neto  
Dempster [40, página 18]

Las siguientes gráficas, sacadas de la presentación de Zanlungo en el congreso latinoamericano de clústers [1] muestran como el proceso de *catch up* en toneladas que auguraba que Chile sobrepasaría a Noruega en volumen (no así en valor neto) se vio mermado de forma importante por la crisis (figuras 25 y 26).

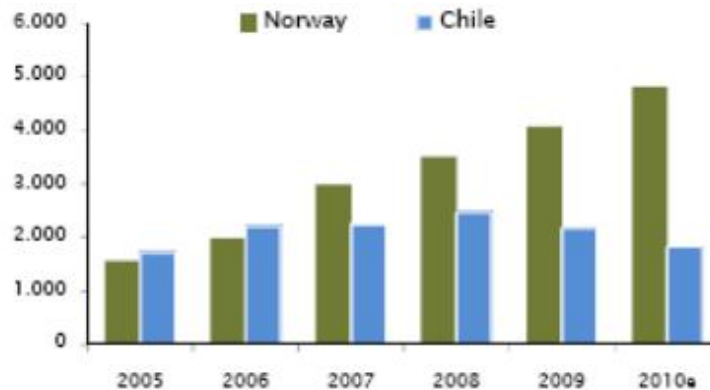


Figura 25: Producción Chile vs Noruega, miles de toneladas  
Zanlungo [1, página 5]

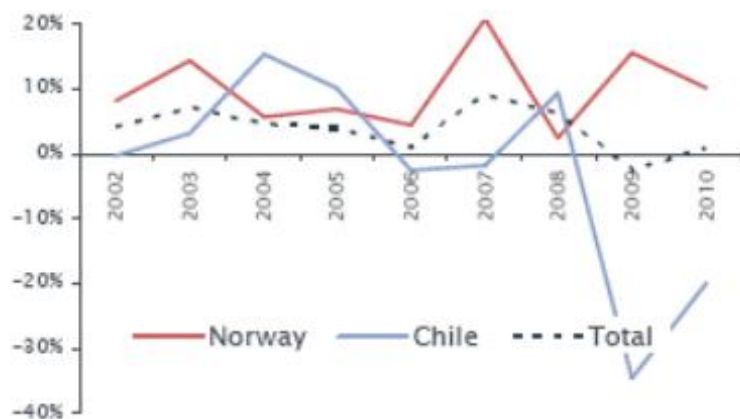


Figura 26: Comparación tasas de crecimiento en la producción neta entre Chile y Noruega Zanlungo [1, página 5]

En términos de empleo, de los 60.000 puestos producidos de forma directa o indirecta por la industria, se estima que se perdieron alrededor de 25.000 [51], y hay estimaciones de que el año 2009 la deuda de la industria con la Banca ascendía a 2 billones de dólares según El Mercurio, y a 1.6 a 2.5 billones según Fernando Larraín. El efecto producido podría ser resumido como que el clúster comenzó a evaporarse, los subcontratistas emigraron a otras regiones o cambiaron de rubro, y las empresas salmoneras tuvieron que comenzar un proceso de repactación de su deuda. Con todo, finalmente sólo una empresa se declaró en quiebra.

### 8.1 Grupo de Tareas del Salmón

La primera medida adoptada por la autoridad fue la conformación de la conocida Mesa del Salmón, con el fin de analizar la situación sanitaria que enfrentaba la salmonicultura, además de proponer temas relevantes que debían ser mejorados. Esta fue presidida por el entonces subsecretario de pesca, Felipe Sandoval (entrevistado para este trabajo de campo), quien le reportaba directamente a el Presidente de la República, y en cuya mesa se sentaron quienes el gobierno estimó eran actores relevantes dentro de la industria, tanto privados (representados por Salmón Chile), como públicos. Es notable observar la visión que la industria tenía acerca de quiénes eran los *key players* dentro del clúster y, una vez más, actores relevantes como asociaciones gremiales (distintas a Salmón Chile), representantes de los sindicatos, universidades y ONGs que habían previsto con claridad la situación presente, no fueron invitados ni tomados en consideración a la hora de tomar decisiones y generar recomendaciones.

El grupo emitió dos informes, el primero identificando los problemas relevantes de la salmonicultura chilena y estableciendo una visión estratégica de corto y mediano plazo para resolverlos, esto en sintonía con el requerimiento entregado por el Ministerio de Economía al grupo: en treinta días, se debían definir los aspectos más relevantes a trabajar, incluyendo temas

prioritarios a resolver antes de fin de año como son: el régimen de derechos, el uso del espacio, el tema ambiental y el tema sanitario. En noventa días, se debía definir la orientación estratégica para cada problema relevante [52]. Por otro lado, el segundo informe, realiza un diagnóstico y entrega datos acerca de la situación de las concesiones y las solicitudes de acuicultura [50]. Como comentó el Señor Felipe Sandoval, y como queda establecido en el informe [53], inicialmente el objetivo de la mesa era crear un nuevo marco institucional con el fin de resolver los problemas sanitarios de la industria, esto principalmente a través de la modificación del Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA) y del Reglamento Sanitario (RESA), además de la generación de otros protocolos para asegurar la sustentabilidad del sector. Sin embargo, debido a la manera en que se fueron produciendo y desencadenando los eventos, la mesa fue adquiriendo más y más responsabilidades, como fue por ejemplo la solución de la crisis de empleo generada por el virus, y fundamentalmente, los problemas de deuda sustraídos por la industria con la banca, considerando que prácticamente el único activo de las empresas (la proteína animal) se había evaporado. En este sentido, y con el fin de entregarle a las empresas un nuevo activo que poder hipotecar para acceder nuevamente al crédito, se debió establecer como gran prioridad el cambio y reorganización de los derechos de concesión, así como el uso del borde costero.

Cabe mencionar que la única mención al tema de I&D encontrada fue en el informe número uno [52], donde se planteó:

- a) Definir y validar un programa de investigación científica y tecnológica para mediano y largo plazo, orientado a aspectos relevantes para el desarrollo de la salmonicultura;
- b) Incentivar el estudio y la creación de vacunas y fármacos adecuados para la industria;
- c) Revisar las normas de propiedad intelectual en el caso de vacunas y fármacos;
- d) Analizar la institucionalidad pública de soporte a la I&D y su capacidad de promoción de soluciones de corto, mediano y largo plazo.

Sin embargo, se declaró como no prioritario por el momento. Como se verá más adelante, probablemente esta falencia ha tenido como consecuencia el atraso y complejidad a la hora de cumplir con uno de los temas propuestos en la nueva LGPA, como es normar la densidad máxima para la industria, normativa que si se quiere sea ampliamente validada, debe contar con estudios científicos y parámetros objetivos para ser implementada.

Como resumen del accionar del grupo dirigido por Felipe Sandoval se puede mencionar la tramitación de la nueva LGPA, periodo en el cual con el cambio de gobierno Felipe Sandoval dejó la subsecretaría, con lo que según las entrevistas realizadas, el grupo perdió gran parte de su peso político y dejó de ser un actor relevante.

## **8.2 Modificaciones a la ley general de pesca y acuicultura (LGPA)**

Esta sección se realizó fundamentalmente utilizando el texto Historia de la Ley N° 20.434 Modifica la Ley General de Pesca y Acuicultura, en materia de Acuicultura [54].

Muchas de las atribuciones y reglamentos que se desean implementar no habrían requerido un proyecto de ley, sin embargo, como se vio anteriormente, el cambio en el sistema de concesiones requería modificar el marco legal anterior, por lo que necesariamente debía aprobar todo el proceso constitucional. De este modo, se identifican cuatro objetivos del proyecto de ley:

- a) Modificar el modelo de otorgamiento y operación de los centros de cultivo, particularmente los de cultivos de peces, a fin de lograr un mejoramiento en las condiciones ambientales y sanitarias en que se desarrollan mediante las áreas de manejo sanitario.
- b) Otorgar mecanismos adecuados para facilitar y otorgar certeza a la constitución y ejecución de garantías sobre las concesiones y autorizaciones de acuicultura.
- c) Fortalecer las facultades fiscalizadoras de SERNAPESCA en relación a la actividad de acuicultura en general y a las actividades directamente relacionadas con ella, de modo de contar con los instrumentos adecuados que permitan controlar eficazmente el cumplimiento de las disposiciones ambientales y sanitarias que deben cumplir los centros de cultivo y prevenir el acaecimiento de eventos indeseados.
- d) Aumentar el monto de la patente única de acuicultura a los centros de cultivo de peces en forma gradual a partir del año 2010, esto es, al momento en que se espera haber realizado los ajustes que tanto por normativa reglamentaria como por este proyecto de ley se pretende y haber superado la actual crisis provocada por el virus Isa.

A continuación se resumen los puntos más importantes considerados en la nueva LGPA.

### **8.2.1 Cambiar el modo de operación de la industria**

Como bien explica José Miguel Burgos (Jefe de la División de Acuicultura, SUBPESCA), la nueva ley contempla un anillo de 4 frentes, nacional, macro zonas, barrios y la empresa misma. Como bien se muestra en el siguiente diagrama de Zanlungo [1] (figura 27).

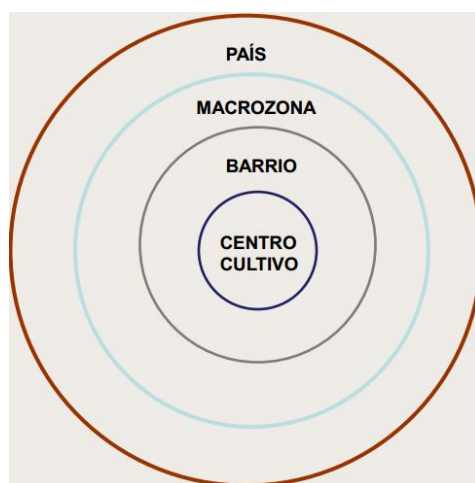


Figura 27: Modelo de contención sanitaria  
Zanlungo [1, página 3]

Como se comentó en las entrevistas, tanto en SERNAPESCA como SUBPESCA, se menciona que los controles nacionales para, por ejemplo la importación de ovas, se han endurecido drásticamente lo que de alguna manera asegura la viabilidad y la bioseguridad del país. Los niveles interiores corresponden a la macrozona, un conjunto de barrios que deben actuar de forma coordinada frente a la irrupción de algún patógeno u otro elemento que ponga en peligro la bioseguridad de la zona. Por otro lado, la figura de los barrios exige, a diferencia de como funcionaba la industria anteriormente, en donde cada centro generaba su propio sistema de transporte de servicios, alimentos, etc., que el conjunto de centros genere un sistema de transporte mancomunado de servicios, alimentos, mortalidades, etc. (disminuyendo así el número de viajes y las posibilidades de diseminación del virus). Los centros siembran y cosechan coordinadamente; se establece un descanso de iguales características, con lo cual el área queda libre de ejemplares y del virus y los centros utilizan un puerto limpio y otro sucio para las embarcaciones de transporte. Además existen mecanismos internos de control y, asociado a lo anterior, sanciones en caso de no cumplirlos.

Con el fin de permitir cierto movimientos de un barrio a otro, se otorgó la posibilidad de relocalizar la concesión de acuicultura de peces de la que es titular renunciando a ella, condicionado a la obtención de una concesión en la nueva ubicación y cumpliendo otras condiciones señaladas en el proyecto con el fin, por ejemplo, de generar barrios trucheros, o dedicados principalmente al cultivo de Coho, reglamentación que sin embargo, según comentarios de José Miguel Bustos no ha sido efectiva, por cuanto han sido escasos los movimientos.

Otro aspecto controversial, como se verá más adelante, es el congelamiento de concesiones hasta que el nuevo modo de operar haya llegado a las regiones XI y XX, en el primer caso hasta el año 2011, y en el segundo hasta el año 2012, lo que podría resultar un riesgo dado los planos de producción que tiene la industria.

### **8.2.2 Derechos de concesión**

Como se dijo anteriormente, uno de los objetivos de la nueva ley de pesca, era además de facilitar el trámite de entrega de concesiones, generar la posibilidad de entregar a las empresas productoras un tipo de activo con el que renegociar su deuda y obtener nuevos financiamientos para iniciar actividades. En tal perspectiva, es muy relevante que el proyecto regule el tópico de la transacción de las concesiones, facilitando el comercio jurídico de las mismas, incluyendo su otorgamiento en garantía. Lo anterior está íntimamente vinculado con el adecuado funcionamiento del nuevo sistema de barrios. Así por ejemplo, las palabras de Jorge Claro, entonces asesor de la Asociación de Bancos e Instituciones Financieras (ABIF) resultan fundamentales: *"Afortunadamente, el proyecto de ley se hace cargo de este escenario, y propone una nueva modalidad de garantía, que es la concesión misma. Lo anterior beneficiará indudablemente la posición negociadora de los empresarios frente a la banca."* [54, página 50]

Otros aspectos fundamentales relacionados con la entrega de derechos de concesiones es un nuevo inciso que declara que las concesiones de acuicultura tendrán una duración de 25 años renovables conforme a los resultados de los informes ambientales, y no por un periodo indefinido como era anteriormente, lo que puede ser un incentivo para un comportamiento de acuerdo a las nuevas normas establecidas (la ley establece que esta es renovable si se obtiene un 50% de informes ambientales favorables [54]). Además, un artículo transitorio establece que el valor de

las patentes por concepto de concesiones o autorizaciones de acuicultura, entrará en vigencia de acuerdo al siguiente calendario:

- a) En el año 2010: 4 UTM por hectárea.
- b) En el año 2011: 6 UTM por hectárea.
- c) En el año 2012: 8 UTM por hectárea.
- d) A partir del año 2013: 10 UTM por hectárea.

Otro artículo interesante resulta ser el 75, que declara que: *"Ninguna persona natural o jurídica ni personas vinculadas a ella... podrá solicitar concesiones de acuicultura que representen más del 20% del total de la superficie concesible de una región, entendiendo por tal las áreas apropiadas para la acuicultura descontada la superficie ya otorgada en concesión o destinación."* [54, página 401]

Así mismo, el artículo 81 establece la tan deseada facultad para hipotecar una concesión: *"Sin perjuicio de otros negocios jurídicos, podrá constituirse hipoteca sobre la concesión o autorización de acuicultura... La hipoteca se extenderá sobre los derechos de uso y goce que otorga la concesión."*, asegurándole al financista: *"No se aplicarán las causales de caducidad de las concesiones y autorizaciones de acuicultura sobre las cuales se haya trabado embargo o dictado una medida prejudicial o precautoria fundada en la hipoteca, entre la fecha de la resolución que los decreta y la fecha de inscripción de la concesión o autorización del nuevo titular que se la haya adjudicado en venta forzada."* [54, página 405]

Por último la ley establece duras sanciones sobre quienes violen las normas ya establecidas, castigo que va desde multas hasta la pérdida de la concesión.

### **8.2.3 Aumento de facultades y poderes al Servicio Nacional de Pesca**

Como se comentó anteriormente, SERNAPESCA es el encargado de velar y fiscalizar el cumplimiento de las distintas normas que rigen el mundo de la acuicultura. De esta forma, de fundamental importancia resulta la creación de la Subdirección Nacional de Acuicultura, a cargo de un Subdirector, cuya función será planificar y coordinar, a nivel nacional, regional y local, la fiscalización y otras funciones en materia de acuicultura en el ámbito del Servicio. A tales efectos, se deberá establecer por Decreto con Fuerza de Ley la reestructuración orgánica de los departamentos del Servicio y sus funciones a nivel nacional, regional y local, lo que además de entregarle nuevas facultades al Servicio, significa un aumento significativo en la dotación y presupuesto de este, aumentando su presencia no sólo a nivel central, Valparaíso, sino que con un aumento notable y sostenido de personal en Puerto Montt, además de presencia en las regiones XI y XII.

Probablemente otro de los cambios, que en opinión de Alicia Gallardo y Germán Iglesias (Jefa unidad Salud Animal y Jefe unidad de coordinación Nacional de Acuicultura, SERNAPESCA, respectivamente), ambos entrevistados para este trabajo, tiene relación con el giro que ha tenido la elaboración de los informes ambientales (también conocidos como INFA). En el marco

regulatorio antiguo, las empresas eran las encargadas de gestionar su construcción a empresas externas escogidas por ellas. En el nuevo marco, es SERNAPESCA el encargado de coordinar y seleccionar las empresas que elaborarán dichos informes, pese a que el financiamiento sigue corriendo por parte de los privados, en un modelo en el cual SERNAPESCA le cobra a estos por la elaboración de los informes, aumentando así sustancialmente los niveles de credibilidad y objetividad de estos.

Sin embargo, una clara falencia, comentada por el señor José Miguel Burgos es que todavía no cuentan con la capacidad de establecer un nivel de carga máximo, debido probablemente a la falta de inversión en los conocimientos básicos necesarios. En el mismo sentido, todavía está pendiente la construcción de un *score* que permita cuantificar y expresar de forma transversal dentro de la industria el nivel de riesgo que posee un centro o barrio en particular, en función de variables de producción, comportamiento histórico y otras variables como podrían ser hidrológicas.

### 8.2.4 Aspectos sanitarios y ambientales

La siguiente gráfica procedente de Zanlungo [1] da cuenta de las medidas tomadas por la autoridad, y su respectiva correlación con el estado sanitario general de la industria (figura 28).

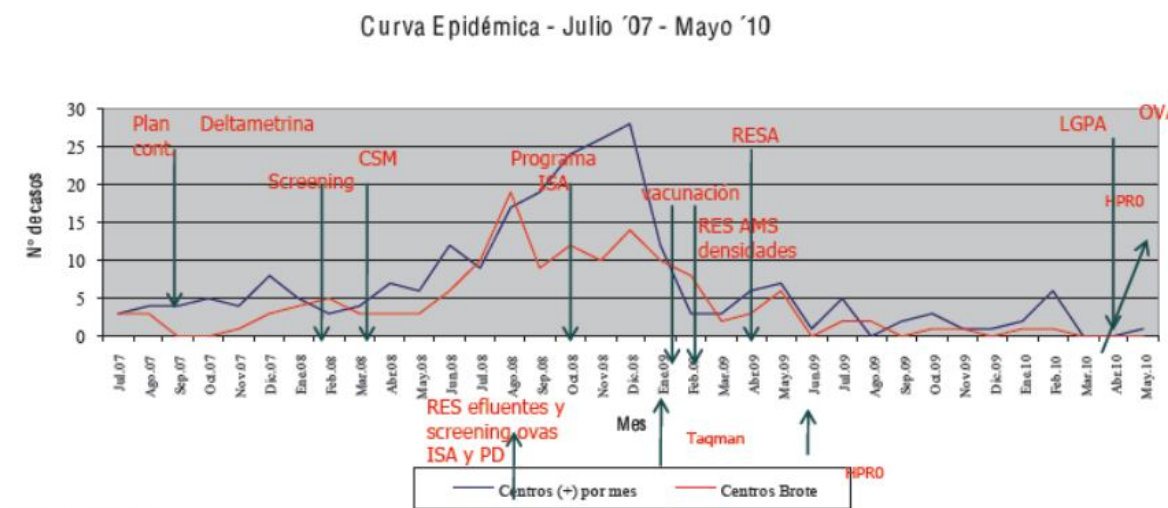


Figura 28: Curva epidemiológica vs medidas adoptadas Zanlungo [1, página 5]

En términos generales, existe la sensación tanto dentro de SERNAPESCA como dentro de los distintos actores, particularmente de las empresas productivas, de que el marco regulatorio (basado principalmente en la autorización de zonas aptas para la acuicultura, así como con la modificación de la LGPA y los reglamentos que rigen la actividad sanitaria (RESA) y ambiental (RAMA)) sea probablemente uno de los cambios más significativos en relación a la situación pre crisis, por cuanto en términos generales se han endurecido las normas. Existe cierto consenso en que en términos regulatorios, puede que la autoridad haya ido incluso demasiado lejos, al exigir



por ejemplo la vacunación obligatoria para ISA, y prohibir el uso de antimicrobianos de forma preventiva en la acuicultura. El término draconiano fue mencionado en más de una entrevista, lo que deja entrever el avance al respecto, sobre todo por el significativo aumento en el tamaño de las multas en caso de no cumplimiento con las normas. De acuerdo a las palabras de José Miguel Burgos, la nueva legislación chilena es, sin lugar a dudas, la más dura, en el sentido de apuntar a la detección temprana, eliminando las cosechas aún frente a un positivo de HPR0, cepa no virulenta del virus que suele no mostrar síntoma clínico alguno.

Sin embargo, todavía existen falencias, como son la conformación de un sistema de información integrado que permita visualizar variables críticas, la integración de planes de planificación costera con la nueva reglamentación, y sobre todo, como ya se mencionó, cumplir el mandato ejercido por la LGPA de determinar y normar los niveles máximos de densidad.

Por otro lado, resulta evidente la falta de incentivos positivos frente al cumplimiento de la normativa, basándose la capacidad de *enforcement* solamente en el castigo.

### **8.2.5 Impresiones**

Interesante resulta revisar las distintas opiniones de diferentes actores relativos al valor global de la ley. Recogidas en [54]:

“El proyecto de ley permitirá una recuperación más rápida del sector frente a la crisis del virus Isa, disminuyendo el impacto en el empleo. En segundo lugar, implica continuar en forma sustentable con una industria que crea miles de puestos de trabajo, estableciendo fuertes sanciones para quienes no cumplen la reglamentación. Finalmente, el proyecto se encuadra en un conjunto de medidas que está adoptando el gobierno para enfrentar la crisis”

**Hugo Lavados**, *Ministro de Economía*

“El señor Felipe Sandoval explicó que el proyecto de ley en estudio, si bien no fue “negociado” con los sectores interesados -empresarios, pescadores artesanales, ONG y proveedores-, recoge algunas de las inquietudes que ellos plantearon a la Mesa. Al concluir, señaló que el proyecto presentado por el Ejecutivo resuelve cuestiones muy delicadas que deben abordarse con prontitud, pues de lo contrario el cuadro de la industria salmonera tenderá a complicarse con el ingreso de más solicitudes de concesión, el aumento de las densidades de producción en los centros de cultivo, etc., lo que redundaría en último término en el empeoramiento de la situación del empleo.”

**Felipe Sandoval**, *Subsecretario de Pesca*

“El proyecto tiene un gran vacío, y es que no se hace cargo de las carencias institucionales. Resulta evidente que el aparato público necesita más recursos humanos y económicos para responder de mejor forma a los requerimientos de un sector muy complejo. Si ya es notorio que la institucionalidad vigente es inadecuada, es lógico concluir que bajo el nuevo escenario que plantea el proyecto tal deficiencia se hará más aguda. A este respecto, es importante consignar que,

debido precisamente a la precariedad del sector público, ha sido la propia industria la que ha tenido que cumplir una parte de las funciones que incumben a aquél.”

**Cesar Barros**, *Presidente de Salmón Chile*

“Señaló que a la agrupación que preside le preocupa cierta vaguedad en la nomenclatura que utiliza el proyecto, que induce a confusión sobre los reales alcances de éste. En particular, estiman que no está claro si la iniciativa legal esta orientada hacia la acuicultura, en general, lo que naturalmente abarca el cultivo de mitilidos, o específicamente a la salmonicultura y, dentro de ésta, el sistema de barrios que se propone instaurar”

**Patricia Sanzana**, *Presidenta de la Asociación de Mitilicultores*

“A juicio de los dirigentes individualizados, el proyecto en referencia imprime un “sello” preventivo al desarrollo de la actividad acuícola, lo que es digno de realzar.

**Hugo Arancibia**, *Vicepresidente Confepach*

“El presidente de la Conatrasal manifestó que los principales responsables de la crisis por la que atraviesa la industria acuícola son los empresarios, que no tomaron a tiempo las medidas adecuadas para prevenir o, al menos, mitigar los efectos del virus Ipa, que tiene postrado al sector. Agregó que esta situación pudo haberse previsto, porque había antecedentes de catástrofes similares en otros países, como Noruega, también afectado por el aludido virus. Lo que sucedió fue que el empresariado procuró maximizar las ganancias, a costa del descuido del medio ambiente. Actualmente hay 150 centros de cultivo infectados con el virus, 4 plantas de procesamiento cerradas y 17 mil trabajadores despedidos”

**Javier Ugarte**, *Presidente de la Confederación de Trabajadores de la Industria del Salmón*

“En cuanto al proyecto de ley, estiman que la creación de las áreas de manejo sanitario (AMS) constituye un gran avance. No obstante, se omite la complejidad logística derivada de las necesidades de la industria”

**Héctor Henríquez**, *Presidente de Armasur*

“Respecto al contenido en sí del proyecto, señaló que dentro de los aspectos positivos se encuentran el fortalecimiento de las facultades fiscalizadoras de SERNAPESCA y la creación de un mecanismo adecuado que facilitará y otorgará certezas a la constitución y ejecución de garantías sobre las concesiones y autorizaciones de acuicultura. En cuanto al aumento del valor de la patente, una parte de esa mayor recaudación debería destinarse a SERNAPESCA, para que ese organismo opere con las atribuciones y disponga de los recursos equivalentes a los del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).”

**Soledad Zorzano**, *Gerente técnico de la Asociación Gremial de Talleres de Redes*

“Respecto al proyecto, les preocupa especialmente lo concerniente al sistema de barrios que se propone, acerca del cual carecen de mayores antecedentes, pues podría tener repercusiones en la pesca artesanal. Se hace necesaria una amplia discusión en torno a este asunto, particularmente en la X Región, donde la acuicultura presenta claros signos de saturación. A su juicio, para que la industria sea viable, debería reducir su producción en un 75%.”

**Jorge Bustos**, *Dirigente de la pesca artesanal de la Región de los Lagos*

“En cuanto al contenido del proyecto, indicaron que la declaración de áreas de manejo no debería recaer únicamente en la subsecretaría de pesca, como se propone, sino también en la autoridad del ramo. Además, falta conocer en profundidad el sistema de funcionamiento de los barrios.”

**José Hernández**, *Dirigente de la Federación de Pescadores Artesanales Sur de Magallanes y la Antártica Chilena*

“Los productores de Magallanes, sin excepción, valoran y quieren que se aplique el nuevo modelo productivo diseñado por la Mesa que preside don Felipe Sandoval, siempre que se cumpla una condición indispensable, cual es que existan concesiones. Con el actual número de éstas y las áreas geográficas disponibles, tal modelo es inaplicable. Además, la moratoria que consagra el proyecto retrasaría en dos años la tramitación de las concesiones pendientes. Ello implicará que la actividad en su conjunto (producción, inversión y empleo) se va a estancar o, peor aún, disminuir.”

**Drago Covacich**, *Dirigentes de la Asociación de Productores de Salmón de la Región de Magallanes*

### 8.3 Salmón Chile

Salmón Chile, continuando con su discurso de que la asociación gremial velaba por la autorregulación, empujó en la medida de lo posible, que las empresas pertenecientes a su grupo adoptaran medidas con el fin de controlar la enfermedad, que servían de complemento o refuerzo a las del ente regulador. Así, durante el año 2008, de acuerdo a la información oficial de la asociación se tomaron las siguientes medidas (cuadro 7).

Validez		Descripción acuerdo
Enero-2008	1	Descanso mínimo 30 días centros lacustres, estuarinos y marinos (3meses centros brote, normativo).
Enero-2008	2	No movimiento peces entre centros marinos – estuarinos (excepción smolts máximo 250 gr. y reproductores).
Enero-2008	3	Ingreso smolts a engorda en periodo máximo 4 meses.
Junio-2008	4	Vacunación 100% smolts: Al menos Salar (IPN-Vibrio) - Trucha (IPN).
Junio-2008	5	Estandarización procedimientos bioseguridad centros de cultivo (Mortalidad – Personal y equipo – All in All Out)
Junio-2008	6	Cumplimiento 100% Programa Control Caligus.
Julio-2008	7	Tratamiento patógeno en el 100 % plantas proceso.
Temporada 08/09	8	Certificación Ovas Importadas

Cuadro 7: Acuerdos SalmónChile  
Roje [12, página 45]

Por otro lado, el año 2009, y de acuerdo a Carreño [50], el grupo auto estableció dentro de sus miembros 54 nuevas medidas, de las cuales se estima que 30 fueron tomadas y consideradas por SERNAPESCA. Si bien continuó siendo un interlocutor válido, la diversidad de empresas que se cobijaron bajo su alero terminaron generando fricciones dentro del grupo, incluyendo la publicitada salida de AquaChile (se comenta, y esta fue la opinión generalizada recogida durante el trabajo de campo, que tanto el deseo de esta empresa de endurecer las medidas sanitarias, por ejemplo la distancia mínima entre centros, como una lucha personal de egos con el entonces presidente causaron la salida de este importante actor). En la entrevista realizada al gerente general de Blumar (Gerardo Balbontín), este comentó que la entrada de actores provenientes de otro rubro, como es la pesca extractiva en su caso, generó tensión con los otros grandes jugadores de la industria, debido a los intereses desalineados.

De esta forma, el año 2009 Salmón Chile perdió a otras grandes empresas, pasando como se mencionó según cifras propias a representar un 92% de las exportaciones, a cerca de un 65% según estimaciones hechas por la entidad (cifra entregada por el señor Odebret en el trabajo de campo). Aunque ha perdido algo de peso específico, sigue siendo uno de los grandes jugadores dentro de la industria.

## 8.4 Nuevos jugadores

Al menos 3 nuevos jugadores han entrado a la industria. En un primer lugar las instituciones financieras. Como ya vimos, la Banca participó en la restructuración de capital de muchas empresas, entrando a participar en la industria por medio del cambio en la ley que regula el derecho de concesiones. Otras empresas entraron a la Bolsa, obteniendo grandes cantidades para refinanciar sus operaciones. Es un hecho confirmado por Gerardo Balbontín que la Superintendencia de bancos e Instituciones financieras (SBIF) ya se hizo presente en relación a exigencias para las empresas que cotizan abiertamente, en dirección a transparentar y unificar los criterios a través de los cuales la empresa entrega la información relevante a los estados de resultado. Por otra parte, José Miguel Burgos confirmó que se realizan cruces entre la información que estas empresas declaran por ley a sus accionistas, y la información que estos reciben, lo que de alguna manera no hace sino transparentar el hecho de que empresas que tienen como giro evaluar riesgo, deberían preocuparse por la sustentabilidad de la industria, además de generar indicadores claros que permitan evaluarlo. Otro punto interesante, presentado por Felipe Sandoval, guarda relación con que con el fin de entregar a las empresas activos, que les permitiesen acceder a nuevos créditos para reiniciar las actividades productivas, además de refinanciar sus deudas, se procedió a aumentar el número de concesiones, generando una especie de “mercado inmobiliario” en torno a estas.

Otro actor importante lo representan algunas empresas que se descolgaron de Salmón Chile, y formaron su propia asociación gremial, como es el caso de la Asociación de Productores de Salmón Coho y Trucha (ACOTRUCH). En vista, como ya se menciona, que sentían que las externalidades generadas por Salmón Chile ya no justificaban el permanecer ahí, decidieron crear un propio grupo para ser representados. Fueron rápidamente validados como interlocutor, y pasaron a formar parte de la Comisión Nacional de Acuicultura y luego de la Mesa del Salmón. En este contexto, tienen sentido las declaraciones de su presidente mientras se discutía la LGPA, con el fin de intentar obtener dentro del marco legislativo generado por el virus ISA, posibles excepciones al menos para los productores de trucha: *“La Asociación Gremial de Productores de Salmón Coho y Trucha de Chile A.G. (ACOTRUCH) representada por su Director, el señor Pablo Barahona Undurraga, destacó necesidad de considerar una legislación transitoria y diferenciada, según especie de cultivo, hasta determinar las soluciones permanentes para que las áreas de manejo sanitario consideren el respeto al ciclo biológico de todas las especies.”* [54, página 220]

Por último, y de acuerdo a la página web de ATARED, queda de manifiesto el deseo de las cinco asociaciones de suplidores de servicios de formar su propia asociación, con el fin de perseguir sus intereses de forma mancomunada ganando peso específico, y no divididas como fue el caso cuando se les concedió a cada uno de ellos la palabra en el contexto de la LGPA

## 8.5 El uso del recurso agua

Como resultado de la nueva reglamentación, entiéndase LGPA, RESA y RAMA, es interesante notar los cambios significativos en las condiciones bajo las cuales opera la industria actualmente en comparación al periodo pre crisis, sobre todo considerando las proyecciones de siembra, por ejemplo las planteadas por Zanolungo et al [55], que estiman que entre 2012 y 2013 se estaría superando las 700.00 toneladas, por sobre los niveles pre crisis, y sobrepasando el techo productivo que muchos actores han estimado como tope para la industria chilena (figura 29).

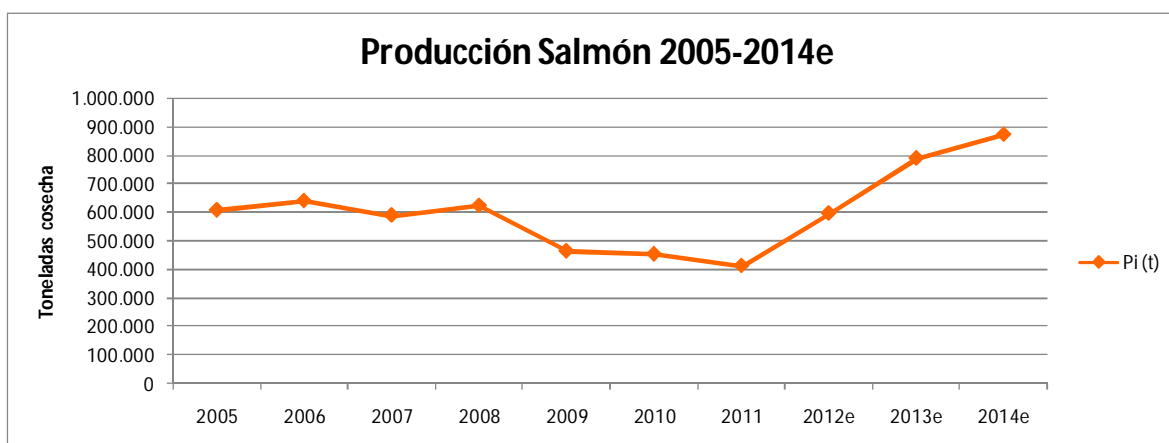


Figura 29: Protecciones de producción  
Zanolungo et al [55, página 23]

En este contexto resulta interesante realizar una comparación acerca de los índices analizados previamente, que daban muestras claras de una crisis oculta bajo el modelo productivo.

Una primera aproximación es la de Zanolungo [1], que da claves de que los índices han alcanzado niveles mejores que los previos al 2007 (cuadro 8).

	Peso cosecha promedio	Mortalidades	Aumento en siembras	Virus ISA
Antes de la crisis	3,5 kilos (atlántico)	2,5% (atlántico)	29,6 mm al mes	23 centros simultáneos con virus ISA en el peak
Durante la crisis	2,7 kilos (atlántico)	15% (atlántico)	2,6 mm al mes	Cero centro de cultivo con virus ISA
Ahora	5,1 kilos (atlántico)	0,5% (atlántico)	11,2 mm al mes	Cero centro de cultivo con virus ISA

Cuadro 8: Mejora índices post crisis  
Zanolungo [1, página 5]

Por otro lado, Dempster [40], muestra que en los últimos años, la industria chilena ha alcanzado sus mejores índices para ciertos indicadores, como son el caligus, los kilos por *smolt* y el peso de los peces al momento de la cosecha, dando cuenta de que al parecer la crisis ya habría sido superada, y que en este nuevo modelo productivo es posible alcanzar la sustentabilidad (figuras 29 y 30).

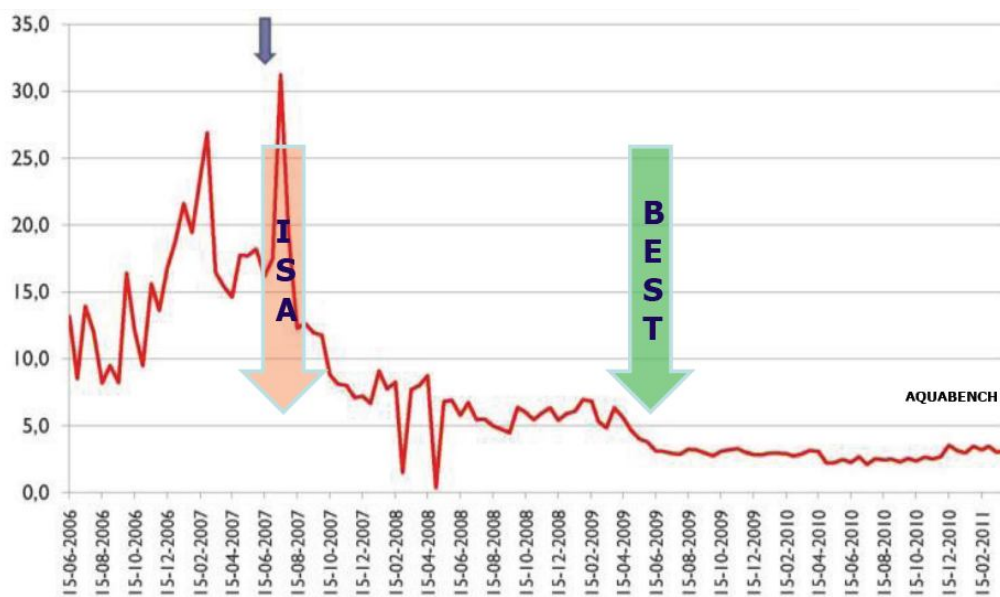


Figura 29: Parásitos (caligus) por pez  
Dempster [40, página 21]

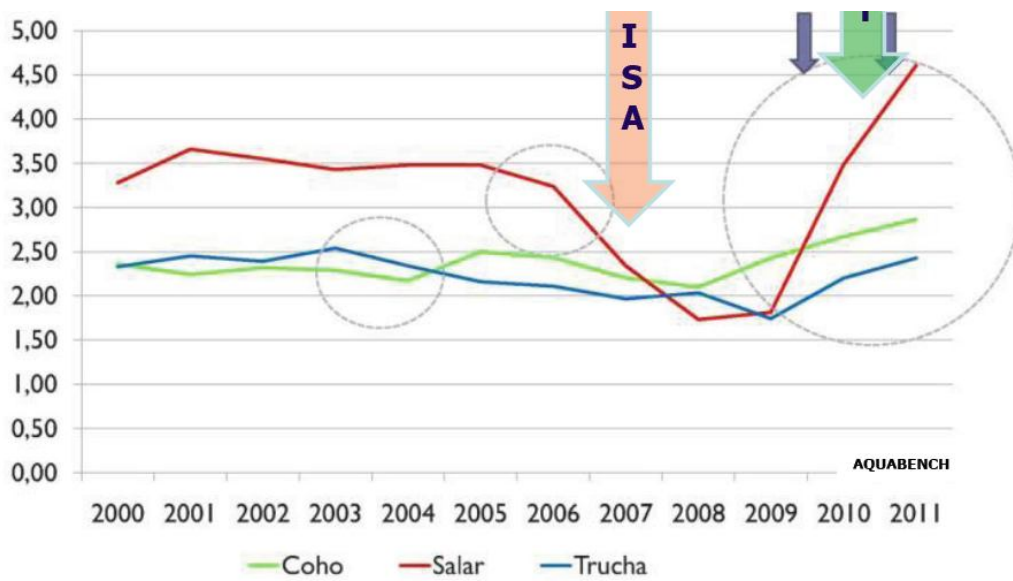


Figura 27: Kilogramos cosechado por smolt  
Dempster [40, página 22]

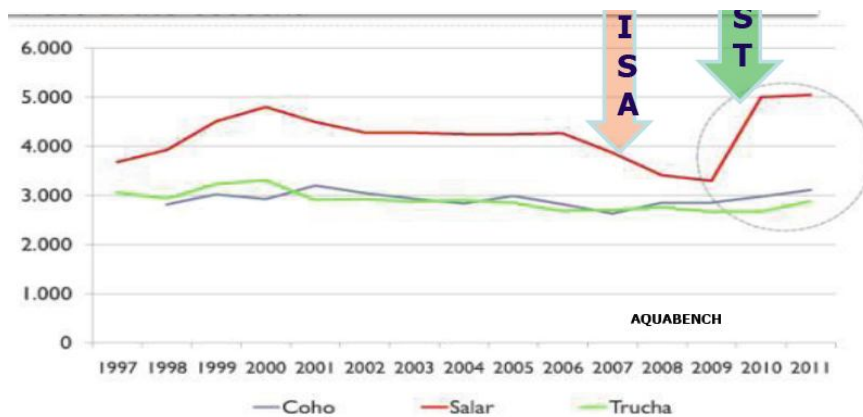


Figura 30: Peso promedio de cultivo, kilogramos  
Dempster [40, página 23]

Sin embargo, como ya se ha discutido, probablemente uno de los elementos clave resulta ser la densidad en los centros de cultivo. Como bien muestra Dempster [40] esta ha mejorado con respecto al periodo anterior a la crisis, superando incluso los niveles noruegos. La pregunta que queda por responder es que si con un aumento explosivo en la producción como el que se avecina, y con la normativa todavía siendo discutida dentro de SUBPESCA, y con las concesiones en la XII región recién siendo otorgadas el 2013, la presión por aumentar la densidad sin poder contar con nuevos centros pondrá en riesgo una vez más a la industria (figura 31).

### Atlantic salmon density (ton/km<sup>2</sup>)

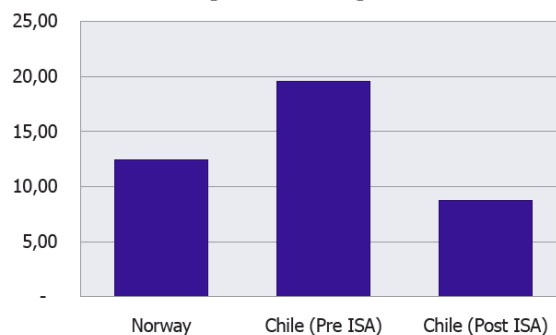


Figura 31: Densidad posible, centros por kilómetro de costa  
Dempster [40, página 30]

Por último, en conversaciones con el señor Dempster este nos indicó que si bien los índices han mejorado, desde el año 2009 estos han ido decreciendo nuevamente, según él porque la densidad de carga, medida como kilogramos por kilómetro cuadrado de área cultivable fue el año 2009 la menor desde hace dos décadas, y es, en su opinión el máximo nivel que en las condiciones actuales soporta el país. Como muestra de esto nos comentó que el año 2012 el caligus se esta convirtiendo nuevamente en un gran problema, con un promedio de un proceso de



limpieza mensual en la industria, mientras que las recomendaciones internacionales hablan de un máximo de tres en el ciclo de vida de un pez (contra las 16 actuales).

## 9. Conclusiones y recomendaciones

### 9.1 Dimensiones

Claramente la industria del salmón ha aprendido mucho en los años posteriores a la crisis. El fortalecimiento de la institucionalidad, el acuerdo implícito a lo largo del clúster que el Estado debe velar y resguardar el bien público que los privados explotan, y velar por la sustentabilidad y responsable crecimiento del sector, sin duda, ha sido su mayor avance.

En ese sentido, e intentando unir la definición de resiliencia dada al comienzo del trabajo, con el desarrollo de cada una de las dimensiones utilizadas para describir la superficie topológica, debemos intentar dimensionar, aunque sea de manera aproximativa, los avances en cada una de ellas, partiendo del supuesto, defendible en este caso, que resulta difícil que la industria haya retrocedido en alguna dimensión. En ese contexto, y en sintonía con la definición de adaptación dinámica o cambio adaptativo (evolutivo) defendida por Schumpeter, y teniendo en mente la definición ya dada que una industria resiliente sería aquella capaz de cambiar e incorporar los conocimientos de las causas raíces que provocaron el *shock*, es posible, como se argumentará, apreciar que si bien la industria como un todo sin duda se ha adaptado y ha sufrido cambios, algunas dimensiones de ellas permanecen en un estado muy similar al anterior a la crisis. Gráficamente se postulan los siguientes movimientos de cada dimensión en relación a aumentan la *resiliencia* del sistema completo:

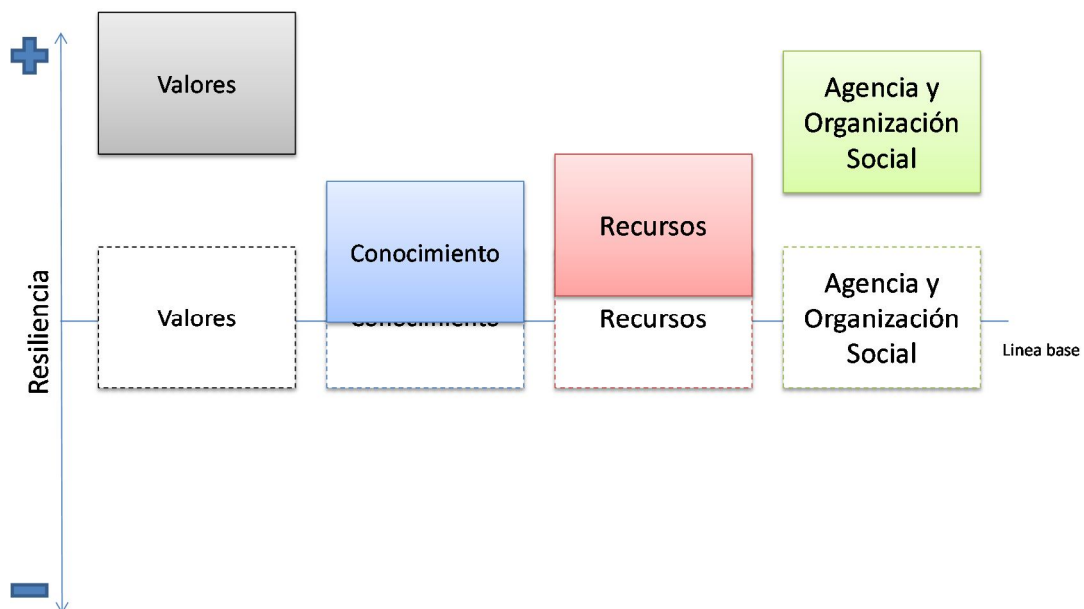


Figura 32: Comparación situación actual con línea base pre crisis  
Elaboración Propia

Como primer elemento, resulta necesario entender, en directa relación con la definición de resiliencia, que los desplazamientos hacia el eje positivo o negativo se refieren a si los conocimientos de los elementos generadores de la crisis han sido incorporados por la industria, o si, en caso contrario, este conocimiento ha sido sistemáticamente ignorado, pudiendo estar incubando un escenario en que una crisis similar o peor pudiera estar incubándose como consecuencia. Resulta interesante determinar que si bien en términos conceptuales todas las dimensiones debiesen tener el mismo peso específico, pareciera ser que debido a la alta correlación que existe entre las dimensiones y en un sistema tan complejo e intrincado como el de estudio, en opinión del autor **Valores y Agencia y Organización Social** presentan una mayor importancia, por cuanto un aumento en los recursos y conocimientos sólo pueden ser alcanzados una vez que se cambien los antiguos y vetustos paradigmas productivos que mostraba la industria. Resulta interesante plantear, como se ve en la figura 32 que ninguna dimensión ha sufrido retroceso alguno, pero también resulta sintomático de la manera que existe en el país de resolver los problemas, a saber, que en el momento inmediatamente posterior a la crisis, la sociedad como conjunto hace una especie de *mea culpa*, sensación que rápidamente se va diluyendo, probablemente por la lentitud y complejidad que todo cambio estructural significativo tomar en el país. En sintonía con lo mismo, no resulta difícil entender que las dimensiones que requieren cambios estructurales, como son la generación de nuevos recursos y conocimientos, formación de instituciones y nuevas formas de gobernabilidad muestren el menor nivel de desarrollo.

En este sentido resulta fácil entrever que el posicionamiento conceptual de que el estado tiene un papel fundamental que jugar en el sector resulta ser el mayor cambio a nivel de *valores*, siendo probablemente este el mayor giro mostrado por la industria, pues es una visión transversal, compartida por empresarios, los organismos estatales y la industria en general. En ese sentido, la promulgación de la LGPA, los nuevos reglamentos sanitarios y ambientales (RESA y RAMA) van en la dirección correcta. Sin embargo, es sabido que además de contar con las herramientas para fiscalizar, es necesario que el Estado tenga la capacidad de *enforcement*, y en este sentido éste pareciera no terminar de aceptar su rol de liderazgo y fiscalizador. Resulta imprescindible que el diálogo al interior del clúster mejore, tanto entre privados y las entidades estatales, así como entre los privados mismos, considerando a todos los actores, independiente de su tamaño o relevancia económica. En este sentido, se deben aumentar los niveles de confianza y cooperación dentro de éste, los que en sintonía con el "clima" imperante en el país, continúan bajos.

En relación con lo anterior, es posible esperar que la tendencia en la industria vaya direccionada hacia mayores niveles de concentración en la producción, disminuyendo el número de pequeños participantes, lo que facilitaría la coordinación a nivel del clúster. Sin embargo, la pérdida de poder de Salmón Chile, la aparición de ACOTRUCH, el fortalecimiento de las asociaciones gremiales prestadoras de servicios, y un predecible aumento de poder de los sindicatos de trabajadores, quienes hasta el momento no han logrado poner sobre la mesa

sus demandas, hará necesario que el Estado actúe como ente coordinador entre los diversos participantes de la industria.

Se puede inferir, a nivel de *conocimiento*, que la aparición del virus ISA, y la implementación de las nuevas medidas sanitarias y ambientales ha generado en las empresas la adquisición de nuevos conocimientos no tácitos acerca de como producir, como queda demostrado al observar la recuperación en la producción. Sin embargo, a nivel de conocimientos tácitos o de I&D la industria esta aún en deuda y las falencias resultan evidentes, pues en ninguna instancia, léase grupo de tareas del salmón, discusión de la LGPA o propuestas individuales se ha presentado un giro en relación a I&D. Si bien esta puede ser una falencia a nivel nacional, resulta urgente implementar medidas que fomenten la generación de nuevo conocimiento útil dentro de la industria. En dicha dirección, la implementación de un *royalty* o franquicias tributarias como existe en Noruega resultaría de gran importancia, considerando que esta se encuentra en un umbral donde las presiones medioambientales sobre el recurso hídrico se harán sentir según las proyecciones de producción ya presentadas por Zanlungo [55].

Sin duda la industria del Salmón debiese contar con un enfoque estratégico nacional similar a la minería o la industria forestal, generando conocimientos que la lleven a alcanzar una proyección, sustentabilidad y liderazgo no sólo productivo, sino que determinando y ampliando las posibilidades futuras del sector. En este sentido, el nivel de aporte de esta dimensión a la resiliencia de la industria es bajo, entendiendo que aspectos tan básico, como por ejemplo, la imposibilidad por parte de SERNAPESCA de cumplir el mandato que por ley le fue otorgado de determinar los niveles máximos de carga se explica, en opinión de gran parte de la industria, por el pobre conocimiento de los sistemas básicos subyacentes, lo que sin duda requerirá la adquisición o generación de conocimientos que hasta el momento no existen.

Otro aspecto en el que el país está en deuda, sin bien José Miguel Burgos declaró que es tema de conversación en la mesa del salmón, es en la inversión por parte del sector público de en infraestructura, pues la falta de caminos, puertos, y falencias en comunicaciones pueden terminar jugando un papel fundamental frente a la crisis, como lo muestra Zanlungo en un trabajo aún no publicado, donde presenta la tesis que dada la geografía marítima y el sistema de corrientes, la falta de puertos y centros de procesamiento son factores que pueden seguir jugando aún hoy un papel en la difusión del virus ISA. En sintonía con lo anterior, y como muestran las proyecciones de Zanlungo [55], la industria se acercaría ya a aumentos críticos en los niveles de densidad de carga, lo que muestra que ésta todavía no cuenta con los *recursos*, tanto a nivel de infraestructura como de conocimiento, para poder alcanzar a un nuevo equilibrio productivo, más resistente y flexible a la hora de resistir los embates de alguna fuerza que ponga en jaque el modelo productivo. Se aprecia cierta precariedad nacional en la industria, que hacen dudar si existen los *medios* para sortear por ejemplo una nueva crisis epidemiológica o de otro tipo (terremoto, tsunamis, volcanes, una abrupta caída en los precios del salmón o acusaciones internacionales de malas prácticas). En

este sentido, se postula que esta dimensión todavía debe ser desarrollada como parte de la superación de la crisis.

Por último, y donde se aprecian importantes cambios es en la dimensión *Agencia y organización social*, pues como ya se ha detallado, ha surgido toda una nueva dimensión de actores, instituciones y marcos legales que dan cuenta de que cambios profundos están sucediendo dentro de la industria. En este sentido, el aumento de interconectividad de los distintos nodos que conforman el *cluster*, el aumento en la comunicación e información, transparencia y mayores exigencias de los distintos actores no puede más que mejorar los niveles de sustentabilidad de la industria en general, por cuanto una multiplicidad de enfoques y objetivos hace más difícil que actores, por más peso específico que tengan, intenten, al maximizar su beneficio individual, perjudicar la integridad del sistema. Así la mayor importancia que está cobrando el cuidado del medio ambiente, la mayor observación de la sociedad civil en una industria que ya no le es indiferente, el ingreso de expertos evaluadores de riesgo (como son los bancos), los cambios en la estructura de capital de las empresas, una mayor importancia de los derechos de los trabajadores y sus condiciones auguran que la industria esta alcanzando una madurez que le permitiría sortear posibles crisis futuras. En este contexto, resulta imprescindible el posicionamiento del Estado como director de este cambio, impidiendo que esta ganancia en diversidad estanque o frene el desarrollo de la industria por diferencias insalvables, y que articule en torno a una visión estratégica grandes acuerdos que le permitan a la industria seguir desarrollándose de forma exitosa.

## 9.2 Recomendaciones

Si se suman los datos de aparición de nuevos brotes, desde la irrupción del ISA hasta su posterior control, presentada por Zanlungo [55], con la consideración que él hace, de que el año 2011 incluye positivos HPR0 detectados, se puede llegar a la conclusión que hoy Chile está en una situación similar a la Noruega después de su crisis, con un virus ISA latente, pero sin generar mayores problemas en la producción (figuras 33 y 16).

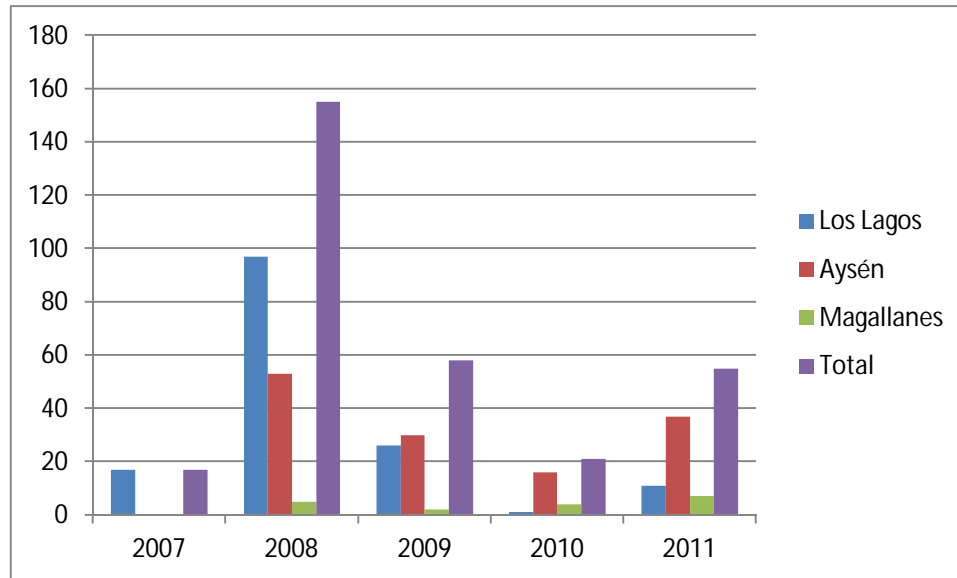


Figura 33: Resumen de brotes virus ISA  
Elaboración Propia, datos sacados de Zanlungo [55, página 15]

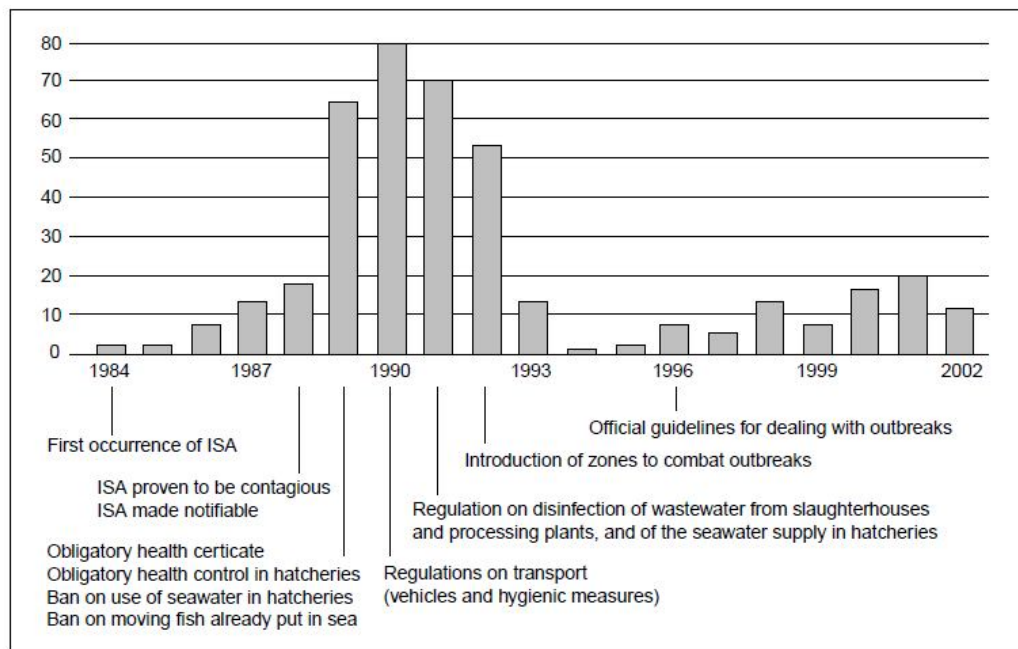


Figura 16: Número de infecciones y medidas adoptadas.  
Thorud [45, página 156]

En este contexto, como conclusión final al trabajo, se puede decir que la industria, en términos generales ha ganado en niveles de **resiliencia**. Ha incorporado niveles de conocimiento que hoy la sitúan en términos productivos en un nivel equivalente al año 2007, pero con cambios importantes en su modelo productivo, en su institucionalidad y reglamentación, en la visión estratégica que tienen los actores acerca de la industria y la importancia y riesgo que conlleva no respetar niveles adecuado de carga para una especie de compleja crianza como son los peces. Este cambio de paradigma tiene como consecuencia, que en opinión del autor, y en consenso con

muchas voces de los actores entrevistados, una catástrofe como la acaecida por el ISA el 2007 no podría repetirse con el impacto pasado, lo que no quita que la industria se encuentre a salvo de otro tipo de problemáticas, como podría ser por ejemplo la erupción de un volcán, un maremoto de dimensiones o algún otro desastre natural de proporciones.

El desafío es ahora continuar y mejorar los métodos de detección temprana y que el Estado prosiga con su *enforcement* sin caer en la tentación de dejar que una industria exitosa se auto regule. No se debe olvidar que, de acuerdo a conversaciones con el señor Dempster, en el nuevo marco regulatorio, el costo de producción ha aumentado entre 0.3 y 0.5 dólares por kilogramo de salmón, por lo que el impacto en términos productivos ha sido no trivial, y queda por demostrarse que esta pérdida en el valor económico final se verá compensado por un aumento en la calidad de los productos, así como en una disminución del riesgo total en la industria.

Por otro lado, en la sociedad chilena se están dando un cambio en la percepción y participación de la ciudadanía, y se están comenzando a sentir mayores presiones para quienes explotan los recursos naturales. En este contexto, resultan inviable pensar que el sistema productivo salmonero permanezca como está, y tendrá que seguir evolucionando, otorgándole mayor protección a sus trabajadores, mejorando la distribución de la riqueza en la regiones donde se encuentra, y velando por la sustentabilidad de un recurso que nos les pertenece, y que son aristas en las cuales la industria podría verse golpeada.

Se debe considerar que las ventajas comparativas del país se irán acortado a medida que Chile evolucione como economía y siga creciendo, por lo que se debe invertir en mayor tecnología, mayor diversificación de productos y mercados. Y sin lugar a dudas, la estructuración de una industria nacional de importancia como ésta requiere de un plan estratégico a largo plazo, como podría ser por ejemplo la creación de un Ministerio de Recursos Marítimos, o, de forma más realista, al menos una subsecretaría de acuicultura en el corto plazo.

Se recoge y concluye del trabajo que si bien las condiciones generales que precipitaron la crisis no están presentes, por cuanto estas hablaban de una industria con un modelo productivo rudimentario y sin ninguna proyección a largo plazo, el optimismo mostrado por los organismos gubernamentales y la empresa privada, recuerda al menos en algún grado la arrogancia y soberbia mostrada por los actores en el pasado, y en opinión del memorista, resulta altamente probable que en la búsqueda de un nuevo equilibrio productivo sea necesario sufrir de sucesivas crisis, quizá no sólo medioambientales, sino que sociales y económicas, hasta que podamos hablar de una industria madura, que ha alcanzado un equilibrio, una institucionalidad, modelo productivo, redes de colaboración y estrategia país a largo plazo que le permitirán sortear la tragedia de los comunes, en un mundo que demandará cada vez más proteína de calidad, como es la del salmón.

## 10. Bibliografía

- [1] ZANLUNGO, Juan. Crisis sanitaria en el Cluster del Salmón; Lecciones en proceso de aprendizaje, 6° Congreso CLAC, 2011.
- [2] VERA BAHAMONDE, Héctor. La crisis del salmón, ¿Por qué falló el tercer motor de la economía chilena? Santiago: RIL Editores. Primera edición. 2010.
- [3] OLSON, Tyler, CRIDDLE, Keith. Industrial evolution: A case Study of Chilean salmon aquaculture. Aquaculture Economics & Management, 2008.
- [4] PERLMAN, Hanni, JUÁREZ-RUBIO, Francisco. Industrial agglomerations: The case f the salmon industry in Chile. Aquaculture Economics & Management, 2010.
- [5] MONTERO, Cecilia. Formación y desarrollo de un cluster globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile. Santiago: Publicación de las Naciones Unidas. 2004.
- [6] PEREZ-ALEMÁN, Paola. Cluster formation, institutions and learning: the emergence of clusters and development in Chile. Industrial and Corporate Change, 2005, volumen 14, no. 4.
- [7] FELZENSZTEIN, Christian. The salmon Farming Industry, A Case Study. Strathclyde: University of Strathclyde.
- [8] ACHURRA, Manuel. La experiencia de un Nuevo producto de exportación: los salmones. Auge exportador chileno. Lecciones y desafíos futures, 1995, capítulo 2.
- [9] BARTON, Jonathan. ¿Revolución Azul? El impacto regional de la acuicultura del salmón en Chile. Revista Eure, 1997, volumen XXII, p. 68.
- [10] MAGGI, Claudio, MONTERO, Cecilia. The salmon Farming and Processing Cluster in Souther in Chile. ECLAC/GTZ, 2000.
- [11] KATZ, Jorge et al. Creciendo en base a los recursos naturales, "tragedia de los comunes" y futuro de la industria salmonera chilena. Santiago: Publicación de las Naciones Unidas. 2011.
- [12] ROJE, Pedro. La crisis del ISA y su influencia en el presente y futuro de la industria del Salmón, Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, 2010. Tesis (Ingeniero Comercial).
- [13] SIMMIE, James, MARTINES, Ron. The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. Cambridge: Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2009.
- [14] MCGLADE, Robert et al. Industrial resilience and decline: a co-evolutionary framework. Regional Innovation Systems. California: UCL Press, 1998.



[15] MASKELL, P. Towards a Knowledge-based Theory of the Geographical Cluster. *Industrial and Corporate Change*, 2001, volumen 10, no. 4, p. 921-943.

[16] NELSON, Richard. *Schumpeter and Contemporary Research on The Economics of Innovation*. Columbia: Columbia University, 1992.

[17] VIGNOLO, Carlos et al. Strategic management of clusters: the case of the Chilean salmon industry. Paper to be presented at the Second International Conference on Strategic Management in Latin America, 2007.

[18] BOLMAN, B. Explaining the development of the salmon sector in Chile. Wageningen: Wageningen University, minor thesis. 2007.

[19] BAVINCK, Maarten et al. *Interactive fisheries governance: A guide to better practice*. Centre for Maritime Studies, 2005.

[20] AMOS, J. *Governance and good governance: International and aboriginal perspectives*. Graham & Plumptre, 1999.

[21] KOOIMAN, Thomas. *Social-political governance – Overview, reflections and design*. Public Management, 1999.

[22] BARRINGER, B.R., HARRISON, J.S. Walking a tightrope: Creation value through interorganizational relationships. *Journal of Management*, 2000.

[23] OSTROM, E., SCHLAGER. Property-rights regimes and natural resources: A conceptual analysis. *Land Economics*, 1992

[24] ANDERSON, J.L.. *Aquaculture and the future: Why fisheries economists should care*. *Marine Resource Economics*, 2002

[25] ANDERSON, J.L. *Sustainable aquaculture: What does it mean and how do we get there?* Lecture at the United Nations University, 2007.

[26] HARDING, Garret. The Tragedy of the Commons. *Science*, diciembre 1968, volumen 162, no. 3859, pp. 1243-1248.

[27] OSTROM, Elinor, DIETZ, Thomas and STERN, Paul. *The struggle to govern the commons*. 2003.

[28] Ostrom, E. Revisiting the commons, local lessons, global challenges. *Science*, 284. 1999.

[29] NELSON, Richard. *How new is New Growth Theory?*. Columbia: Columbia University. 1997.

[30] KELLE, U. "Emergence" vs. "Forcing" of Empirical Data? A Crucial Problem of "Grounded Theory" Reconsidered. *Forum Qualitative Sozialforschung*. 2005.

- [31] STRAUSS A., CORBIN J. Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Universidad de Antioquia, Medellín.
- [32] ANDRADE, Lorenzo. LOS LÍMITES DEL CRECIMIENTO: EL CASO DE LA SALMOMICULTURA EN CHILE. Revista Desarrollo Local Sostenible, Vol 2, N° 6
- [33] AGOTE, Garikoitz, AZPIAZU, Amaia, BASURTO, Nerea and DE ARENAZA, Eva. Salmon-Farming. Microeconomics of Competitiveness. 2010.
- [34] KUHN, T. La estructura de las revoluciones científicas. FCE. 2006.
- [35] MASKELL, Peter, MALMBERG, Anders. Myopia, knowledge development and cluster evolution. Journal of Economic Geography, Julio 2007, volume 7, no. 5.
- [36] SABEL, C. Learning by monitoring: the institutions of economic development. The Handbook of Economic Sociology, Neil J. Smelser and Richard Swedberg, Eds., Princeton University Press, pp. 137-165, 1994.
- [37] PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review. 1998.
- [38] BRAVO, S. et al. Diagnóstico de la proyección de la investigación en ciencia y tecnología de la Acuicultura chilena. Universidad Austral de Chile / Instituto de acuicultura. 2007.
- [39] BAÑADOS, F. y ALVIAL, A. Desafíos en la Consolidación del Cluster del Salmón Chileno: Contribución del Programa Territorial Integrado (PTI). Octubre, 2006.
- [40] DEMPSTER, Patrick. Aqua Gen, Chile Challenges in aquaculture, from the farm to the market: what recent events have taught us. 2012.
- [41] MILLANAO, Ana et al. Uso inadecuado y excesivo de antibióticos: Salud pública y salmonicultura en Chile. Revista médica Chile 2011; 139: 107-118. Artículo de revisión.
- [42] SOMMER, M. Acuicultura Insostenible en Chile. REDVET Revista electrónica de veterinaria. ISSN: 1695-7504. 2009 Vol. 10, N° 3.
- [43] BUSCHMANN, Alejandro et al. Salmon aquaculture and coastal ecosystem health in Chile: Analysis of regulations, environmental impacts and bioremediation systems. Ocean & Coastal Management. April 2009. 1/7.
- [44] HÅSTEIN, Tore. Role and Function of the OIE Fish Diseases Commission in the Field of aquatic Animal Health. International Response to Infectious Salmon Anemia: Prevention, Control, and Eradication. April 2003.
- [45] THORUD, K. and HÅSTEIN, T. Experiences With Regulatory Responses to Infectious Salmon Anemia in Norway. International Response to Infectious Salmon Anemia: Prevention, Control, and Eradication. April 2003.

[46] LYNGØY, Cato. Infectious Salmon Anemia in Norway and the Faroe Islands: An Industrial Approach. International Response to Infectious Salmon Anemia: Prevention, Control, and Eradication. April 2003.

[47] STAGG, Ronald. The Eradication of an Outbreak of Clinical Infectious Salmon Anemia From Scotland. International Response to Infectious Salmon Anemia: Prevention, Control, and Eradication. April 2003.

[48] MCVICAR, Alasdair. Regulatory Aspects of Infectious Salmon Anemia Management in Scotland. International Response to Infectious Salmon Anemia: Prevention, Control, and Eradication. April 2003.

[49] MCGEACHY, Sandi and MOORE, Mark. Infectious Salmon Anemia in New Brunswick: An Historical Perspective and Update on Control and Management Practices (1997–2002). International Response to Infectious Salmon Anemia: Prevention, Control, and Eradication. April 2003.

[50] CARREÑO, Arturo. ADCE 55: Impactos del virus ISA en Chile. Publicaciones Fundación Terram. 2010.

[51] KATZ, J. et al. ZANLUNGO, P. et al. The re-structuring of the Chilean salmon farming cluster after the 2008 sanitary and environmental crisis. The 9<sup>th</sup> GLOBELICS International Conference. November 2011.

[52] Informe n° 1 temas relevantes y propuestas a abordar grupo de tareas "salmón".

[53] Informe final comisión asesora ministerial, Grupo de Tareas del Salmón.

[54] Historia de la Ley N° 20.434 Modifica la Ley General de Pesca y Acuicultura, en materia de Acuicultura. D. Oficial 08 de abril, 2010. Biblioteca del congreso de Chile.

[55] ZANLUNGO, J. et al. Proyecciones de producción de salmónidos. Región de los lagos y región de Aysén 2012-2014. Programa Cluster y Territorio.

## ANEXO I

### Encuestados

1. David Farcas, Gerente General Centrovet.
2. Alicia Gallardo, Jefa unidad Salud Animal, SERNAPESCA.
3. Germán Iglesias, Jefe unidad de coordinación nacional de la acuicultura, SERNAPESCA.
4. Felipe Sandoval, ex Subsecretaría de pesca, actualmente trabaja en AquaChile.
5. Gerardo Balbontín, Gerente General de Blumar.
6. José Miguel Burgos, Jefe de la División de Acuicultura, SUBPESCA.
7. Carlos Odebret, Gerente General Salmón Chile.
8. Patrick Dempster, Gerente General, AquaGen.

### Encuesta

- 1) Si tuvo la oportunidad de ser observador y jugar algún tipo de papel en la industria antes del año 2007, ¿Cómo la habría definido en términos globales?
- 2) Parados a finales del 2012, con la industria en pleno desarrollo y proyecciones que superan la producción antes de la crisis, ¿cuál es su visión general de la industria?, ¿podría un escenario como el acaecido el 2007 repetirse?, ¿se ha trabajado en resolver las situaciones que precipitaron el colapso de la industria?
- 3) Existe cierto consenso en que la crisis se produjo debido a lo que se denomina la tragedia de los comunes, sin embargo, no hay en Chile otro sector con una mayor regulación medioambiental. En este contexto, teniendo en consideración las modificaciones realizadas a la LGPA, RAMA y RESA, ¿diría usted que la situación ha cambiado, tanto en términos regulatorios como en la capacidad de las instituciones encargadas de hacer cumplir estos reglamentos?
- 4) Una crítica que se le ha hecho a las empresas productoras es la lejanía que existe entre los directorios y los centros productivos, o donde se toman las decisiones y estas se ven ejecutadas, lo que ha llevado a una maximización algo irresponsable del flujo de caja en desmedro de la salud general de los cultivos. Esto, sumado a los altos niveles de desconfianza que existe en Chile entre los conciudadanos en comparación con otros países de la OCDE ha llevado a la que coordinación o generación de acciones colectivas que

fomenten el bienestar global de la industria sea escasos. ¿Comparte usted este diagnóstico?, ¿con los nuevos modelos de barrio y macro zonas se ha mejorado la coordinación dentro de la misma industria?, ¿son las 44 medidas una verdadera muestra de que la auto regulación es posible?

- 5) Debido a la crisis nuevos actores ingresaron al juego de la industria, particularmente la banca al refinanciar el levantamiento de la industria. En su opinión, ¿ha jugado la banca algún lugar en el resurgimiento además del financiamiento, por ejemplo, auditorías?
- 6) En comparación con otros países productores de salmón, la aplicación de R&D en Chile está en pañales, exceptuando quizás al INTESAL, ¿ha visto usted una preocupación por acortar el gap tecnológico generado por la crisis? El tema de las vacunas y/o antibióticos viene a mi mente por ejemplo.
- 7) El virus ISA, como es bien sabido, ataca principalmente a los productores de salmón Salar, sin embargo, y debido al impacto global de la crisis, productores de otras especies han debido entrar al juego, muchas veces forzados (pensando por ejemplo en las empresas afiliadas en ACOTRUCH), ¿diría usted que las preocupaciones y particularidades de esta industria en particular han sido tomadas en cuenta por la autoridad?
- 8) En la prensa han salido noticias últimamente criticando la alta concentración de las concesiones (5 empresas suman más del 50% de estas, ocupando no más del 20% de su capacidad). Debido al rápido crecimiento de la industria, y la creciente demanda sobre las concesiones, se especula que muchas empresas podrían empezar a profitar más por un negocio inmobiliario que por la producción de proteína animal. En este contexto, ¿Cómo encuentra usted el sistema actual de concesiones en Chile?, ¿es suficientemente sencillo y transparente?
- 9) ¿Quiénes son, en su opinión, los que están dictaminando el derrotero actual de la industria?, ¿son algunas empresas en particular?, ¿SalmónChile?, ¿Sernapesca?, ¿Subpesca?, ¿Otro? Relacionado con lo anterior, ¿Quién debería marcar que camino debe recorrer la industria?
- 10) Existen al menos dos otras actividades productivas relacionadas con la industrial del salmón, entiendan los pescadores artesanales y los pescadores industriales. ¿Cómo definiría usted la relación y la interacción con ellos?, ¿Cuáles son los ámbitos donde los ámbitos de intersección resultan críticos?, particularmente históricamente han existido rivalidades con la pesca artesanal por la utilización de las concesiones y la contaminación que se produce, mientras que de alguna manera son dependientes de la pesca artesanal, sobre todo por el tema de la alimentación.

- 11) ¿Conoce usted alguna cooperación exitosa en el marco de la industria, tanto entre fases de la cadena productiva como alguna asociación por ejemplo con alguna universidad o centro de estudios?
- 12) Se ha planteado en la industria, que bajo las condiciones tecnológicas actuales, el 1.000.000 de toneladas es el techo productivo al que se puede llegar sin caer nuevamente en prácticas peligrosas (por ejemplo aumentar la biomasa peligrosamente). ¿Está usted de acuerdo con este juicio?
- 13) Durante lo que va del año, nuevos brotes de virus ISA se han conocido, pero pareciera que las medidas adoptadas, la coordinación dentro de los centros y la fiscalización ha sido suficiente para sortear exitosamente estos casos, ¿diría usted que bajo las condiciones actuales resulta casi imposible o poco probable que un nuevo caso de virus ISA, o de algún otro ente patógeno, se esparza con la misma facilidad con que lo hizo el año 2007?
- 14) La importación de ovas se ha declarado por muchos autores como la causa más probable de ingreso de ISA al país, por lo que muchos la han criticado duramente (principalmente el presidente de AquaChile), pues los países líderes en producción de salmónidos son autosuficientes en cuanto a las ovas, en este contexto, y considerando que la producción de ovas nacionales ha aumentado, ¿estaría usted de acuerdo con cerrar la frontera a las ovas exportadas?
- 15) Chile llegó a ser el segundo productor mundial de salmón siguiendo a Noruega, y según ciertas proyecciones podría en el corto plazo llegar a ser el número uno. Los restantes grandes productores a nivel mundial son Canadá, Estados Unidos, Escocia e Islas Faroe. En este contexto, y sabiendo que todos los grandes productores se enfrentaron en mayor o menor medida al virus ISA, ¿Qué prácticas/instituciones/normativas implementadas en dichos países extraña usted en Chile?
- 16) Se ha sostenido por ciertos empresarios (por ejemplo, Novofish) que el futuro de la salmonicultura se encuentra en tierra firme bajo el modelo de piscicultura, debido al mayor control que permite producir de esta manera, siendo el mayor problema el costo, ¿cree usted que debido a la geografía del país (relativamente poco espacio útil para el nivel de producción, comparado por ejemplo con Noruega) será necesario pasar a dicho paradigma productivo para superar de forma segura y sustentable el 1.000.000 de toneladas?
- 17) ¿Cuáles son a su juicio los mayores peligros que enfrenta hoy la industria salmonera para convertirse en un modelo exitoso y sustentable en el largo plazo?