



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



ANÁLISIS DE RIESGO DE INTRODUCCIÓN,
TRANSMISIÓN Y DISEMINACIÓN DE ANEMIA
INFECCIOSA DEL SALMÓN Y NECROSIS PANCREÁTICA
INFECCIOSA, A TRAVÉS DE OVAS DE SALMÓNIDOS
IMPORTADAS, USANDO LA METODOLOGÍA DELPHI

PABLO ALONSO ESPINOZA MONARI

Memoria para optar al Título Profesional
de Médico Veterinario Departamento de
Medicina Preventiva Animal

PROFESOR GUÍA: SANTIAGO URCELAY VICENTE

SANTIAGO, CHILE
2007



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



ANÁLISIS DE RIESGO DE INTRODUCCIÓN,
TRANSMISIÓN Y DISEMINACIÓN DE ANEMIA
INFECCIOSA DEL SALMÓN Y NECROSIS PANCREÁTICA
INFECCIOSA, A TRAVÉS DE OVAS DE SALMÓNIDOS
IMPORTADAS, USANDO LA METODOLOGÍA DELPHI

PABLO ALONSO ESPINOZA MONARI

Memoria para optar al Título Profesional
de Médico Veterinario Departamento de
Medicina Preventiva Animal

NOTA FINAL:.....

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : SANTIAGO URCELAY VICENTE
PROFESOR CONSEJERO: LUIS IBARRA MARTINEZ
PROFESOR CONSEJERO: CLAUDIA KÖBRICH GRÜEBLER

SANTIAGO, CHILE
2007

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos.....

INDICE DE CONTENIDOS

	Página
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	1
SUMARY	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 LA INDUSTRIA SALMONERA EN CHILE	5
2.2 ENFERMEDADES DE NOTIFICACION OBLIGATORIA	12
2.3 MÉTODO DELPHI	17
3. OBJETIVOS (1-GENERAL Y 2- ESPECIFICO)	20
4. HIPÓTESIS	21
5. MATERIALES Y METODOS	22
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
6.1 RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO 1	26
6.2 RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO 2	31
7. CONCLUSIONES	43
8. BIBLIOGRAFÍA	45
9. ANEXO	53
ANEXO 1 - ENCUESTA (Pág. 1-20)	
ANEXO 2 - RESULTADOS EN PLANILLAS EXCEL	
RESPUESTAS PREGUNTA GENERAL PANEL COMPLETO	
RESPUESTAS IPN ALTERNATIVAS PANEL COMPLETO	
RESPUESTAS ISA ALTERNATIVAS PANEL COMPLETO	
RESPUESTAS ISA ESCALA PANEL COMPLETO	

INDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico N° 1 Exportaciones Chilenas totales en millones de dólares	4
Gráfico N° 2 Exportaciones Chilenas totales en miles de toneladas	5
Gráfico N° 3 Exportaciones de salmónidos de acuerdo al mercado	6
Gráfico N° 4 Exportaciones de salmónidos de acuerdo al mercado	7
Gráfico N° 5 Importaciones Chilenas de ovas de salmónidos según especie. Período 1984 – 2000	8
Gráfico N° 6 Importaciones de ovas enero a julio 2001 – 2002	9

RESUMEN

La actividad salmonicultora, en la última década, se ha consolidado como una de las industrias de mayor crecimiento dentro del que hacer económico de Chile. Los especialistas estiman que para el bicentenario de Chile, la Salmonicultura generará retornos cercanos a los 2.825 millones de dólares, con un volumen de producción de 565 mil toneladas netas exportables. Para alcanzar esos valores, se requerirá incubar unos 1.000 millones de ovas de origen nacional y unos 360 millones de ovas importadas, de no variar los actuales modelos de abastecimiento. Muchas enfermedades infectocontagiosas en salmónidos pueden ingresar a través de ovas embrionadas.

Este estudio pretende cuantificar el riesgo de introducción, transmisión y diseminación de Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) y Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN) a través de la importación de ovas, usando el método Delphi. La utilización de la metodología Delphi permitió conocer en detalle el proceso de importación de ovas y contribuir en sus resultados con medidas de mitigación que fueron consenso dentro del panel de expertos consultados sobre aspectos de vigilancia epidemiológica, screening de reproductores, distancias entre centros, entre otros.

Dentro de los resultados cabe destacar que la fase selección de los reproductores en el país de origen, la efectividad de la desinfección de las ovas en el transporte, la aplicación de técnicas diagnósticas para la detección de portadores sanos fueron algunos de los puntos identificados como críticos por los expertos consultados.

Finalmente, se debe recordar que Chile de tiempo en tiempo sufrirá las consecuencias de la introducción y establecimiento de enfermedades en especies salmonídeas, esto amerita que los sistemas de alerta temprana y respuesta oportuna deben estar activados permanentemente junto a las medidas más adecuadas para reducir el riesgo (probabilidad y consecuencias) de enfermedades en especies acuáticas.

SUMMARY

For several years, salmoniculture activity has been consolidated like one of the Chilean industries of highest growth amongst the stock that contributes to the Chilean economy. Some specialists consider that by the bicentennial anniversary of Chilean independence, the Salmon industry, will generate returns near the 2,825 million dollars, with a volume of production of 565 thousand net tons exportable.

To reach the defined volumes after the end of the decade, it will be required to incubate about 1,000 million of ovas of national origin and about 360 million of ovas imported from abroad, if the present models of supplying are not varying. Many salmon infectious diseases can enter through embryonated ovas.

The present work had to quantificate the risk of introduction, transmission and dissemination of Infectious Salmon Anemia (ISA) and infectious Pancreatic Necrosis (IPN), using the Delphi method.

The use of the Delphi methodology allow to know in detail the process of ova's import and to contribute with mitigation measures that were consensus within the panel of experts consulted on monitoring aspects epidemiologist, screening of reproducers, distances between centers and others.

Within the results it is possible to emphasize that the phase selection of the reproducers in the country of origin the effectiveness of the disinfection of ovas in the transport and the application of diagnostic techniques for the detection of healthy carriers were some of the points identified as critical by the consulted experts.

Finally it is very important to consider that Chile will probably undergo the consequences of the introduction and establishment of diseases in salmonid species, this call for the need that the systems of early alert and opportune answer must be permanently activated, along with the measures adopted to reduce the risk (probability and consequences) of diseases in aquatic species.

1. INTRODUCCIÓN

La industria salmonera chilena ha experimentado un aumento vertiginoso en los últimos años (**Contreras y Mardones, 2000**), sustentado por la importación de ovas embrionadas de diferentes países del mundo. La gran cantidad y diversidad de origen de estas ovas embrionadas, junto con las limitaciones que ha tenido el servicio sanitario con su sistema cuarentenario, pudieran ser la causa de varias enfermedades que hoy afectan a los salmones en nuestro país. (**Contreras y Mardones, 1999**).

Las restricciones impuestas por Chile a los países exportadores de ovas, en relación a la certificación en conjunto con el establecimiento de sistemas cuarentenarios obligatorios, creó una rápida respuesta de disgusto en estos países.

Chile a partir del año 2001, ha cambiado su normativa y desde ese año comenzó a regir una nueva regulación relativa la importación de especies biológicas acuáticas (**Instituto Tecnológico del Salmón, 2001**).

Lo anterior, sin embargo, no exime a Chile de los riesgos de continuar la importación de enfermedades a través de las ovas. En varias enfermedades, se ha demostrado que la transmisión vertical y horizontal en las ovas, siempre estarán presentes.

El riesgo cero como política de control sanitario en el mundo globalizado no es justificable, lo exigible sin embargo, es conocer la cuantía del riesgo, evaluar su impacto y tomar las medidas de mitigación respectivas cuando sea necesario.

El análisis de riesgo de introducción, difusión y establecimiento de enfermedades infectocontagiosas de salmónidos, a través de la importación de ovas embrionadas pasa a ser una necesidad.

Esta memoria de título, basada en los principios generales del análisis de riesgo, pretende cuantificar el riesgo de introducción, transmisión y diseminación de Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) y Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN) a través de la importación de ovas.

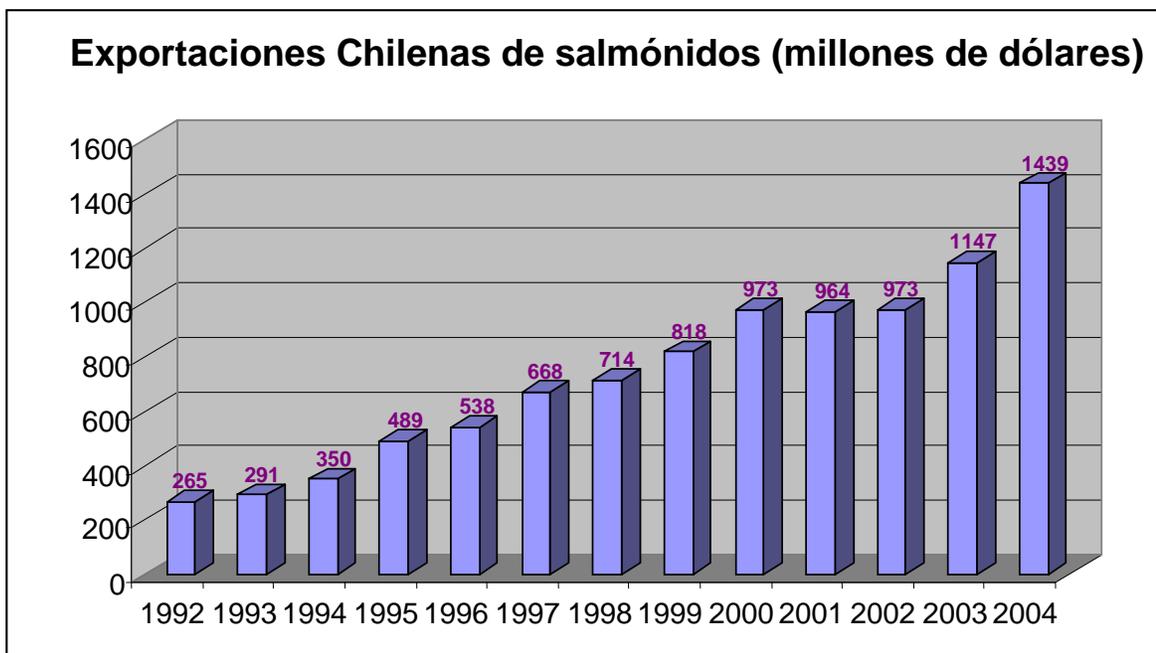
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 LA INDUSTRIA SALMONERA EN CHILE

El desarrollo de la salmonicultura chilena no tiene precedentes en el mundo, por su rápido desarrollo y notable dinamismo. En aproximadamente una década y media logró representar el 5,1% del total de las exportaciones chilenas, con un ritmo de crecimiento anual de entre un 25 y 30 % (**Contreras**, 2000).

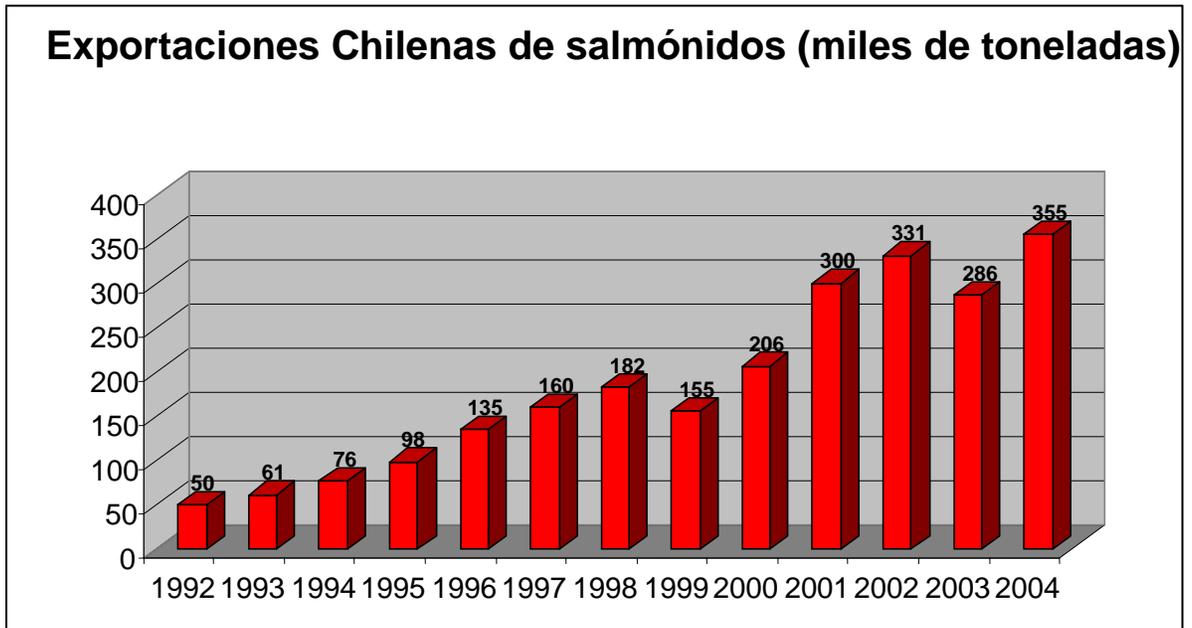
Desde principios de la década de los 90 hasta la fecha, la industria pasó de exportar 265 millones de dólares a 1.439,4 millones en el 2004, con aumentos de hasta el 50 por ciento en productos de valor agregado (**SalmónChile**, 2004; **Aquanoticias**, 2005).

GRAFICO Nº 1



Fuente: SalmónChile, 2005

GRAFICO Nº 2



Fuente: SalmónChile, 2005

Tras esta expansión, la salmonicultura inició una fase nueva de ajuste interno, propio de una mayor madurez. Es probable que en el futuro se moderen sus ritmos de crecimiento, pero el sector espera llegar a vender al exterior US\$ 2.500 millones en el año 2010 (**Contreras y Mardones, 2000**).

Las exportaciones chilenas de salmónidos crecieron un 21% más con respecto al año 2003 (US\$ 1.157 millones) y un 33% al del año 2002 (US\$ 973 millones). El año 2004 se enviaron al exterior 355.000 t. de salmón y trucha, lo que implica un aumento del 20% con relación al año 2003 (**SalmónChile, 2004; Aquanoticias, 2005**).

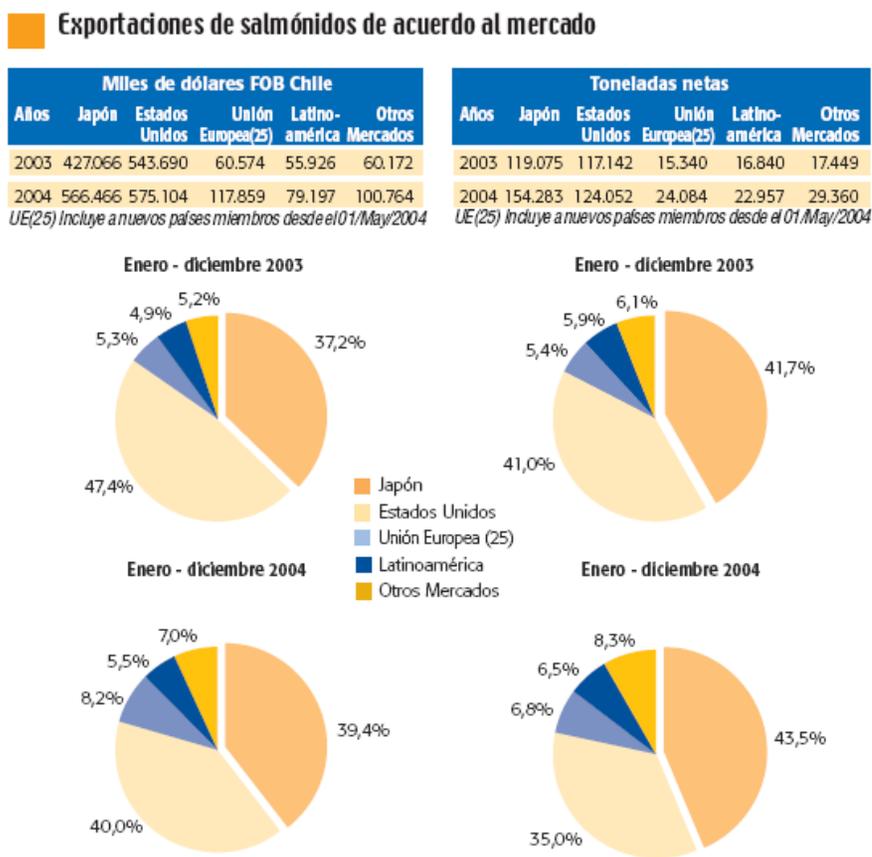
El 43,7% de las exportaciones en la temporada 2003/2004, que equivalen a US\$ 1.119 millones fueron destinadas a Estados Unidos de América. El segundo mercado de destino, fue Japón, con un 38,3% de los envíos (US\$ 994 millones).

En tercer lugar se encuentra la Unión Europea, con un 6,1 % de los envíos (US\$ 178 millones).

América Latina alcanzó exportaciones por US\$ 135 millones, con una participación de mercado del 5,2%.

Las exportaciones totales acumuladas de salmónidos en el periodo 2002/2003/2004, llegaron a 972.000 toneladas netas, este volumen es superior en un 47% a los envíos efectuados en la temporada 1999/2000/2001 y 104% a los envíos efectuados en la temporada 1996/1997/1998 (**SalmonChile**, 2004).

GRAFICO Nº 3

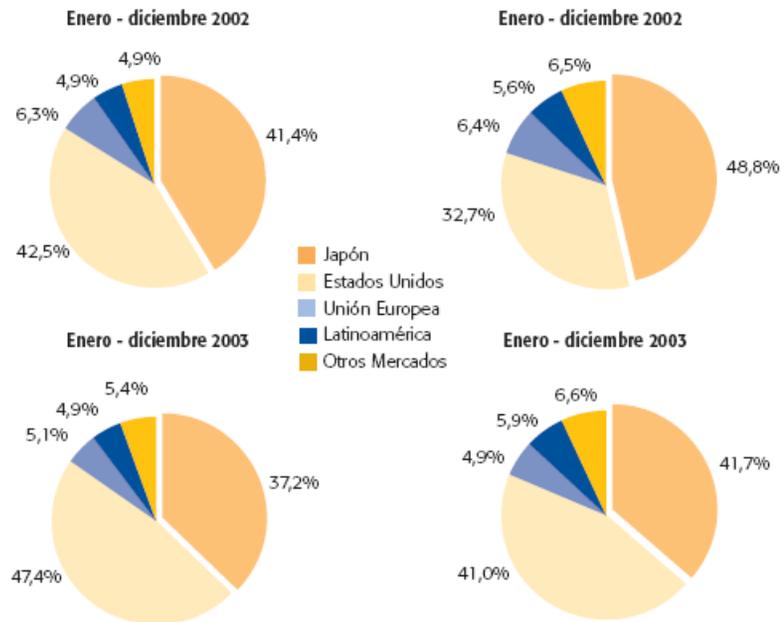


Fuente: Elaborado por AquaNoticias a partir del informe Estadístico y de Mercado de SalmonChile; marzo 2005

GRAFICO Nº 4

Exportaciones de salmónidos de acuerdo al mercado

Miles de dólares FOB Chile						Toneladas netas					
Años	Japón	Estados Unidos	Unión Europea	Latinoamérica	Otros Mercados	Años	Japón	Estados Unidos	Unión Europea	Latinoamérica	Otros Mercados
2002	402.957	413.694	61.532	47.458	47.714	2002	161.638	108.377	21.252	18.710	21.426
2003	427.066	543.690	58.361	55.926	62.385	2003	119.075	117.142	14.045	16.840	18.744



Fuente: Elaborado por AquaNoticias a partir del informe Estadístico y de Mercado de SalmonChile; marzo 2004

Importación de ovas

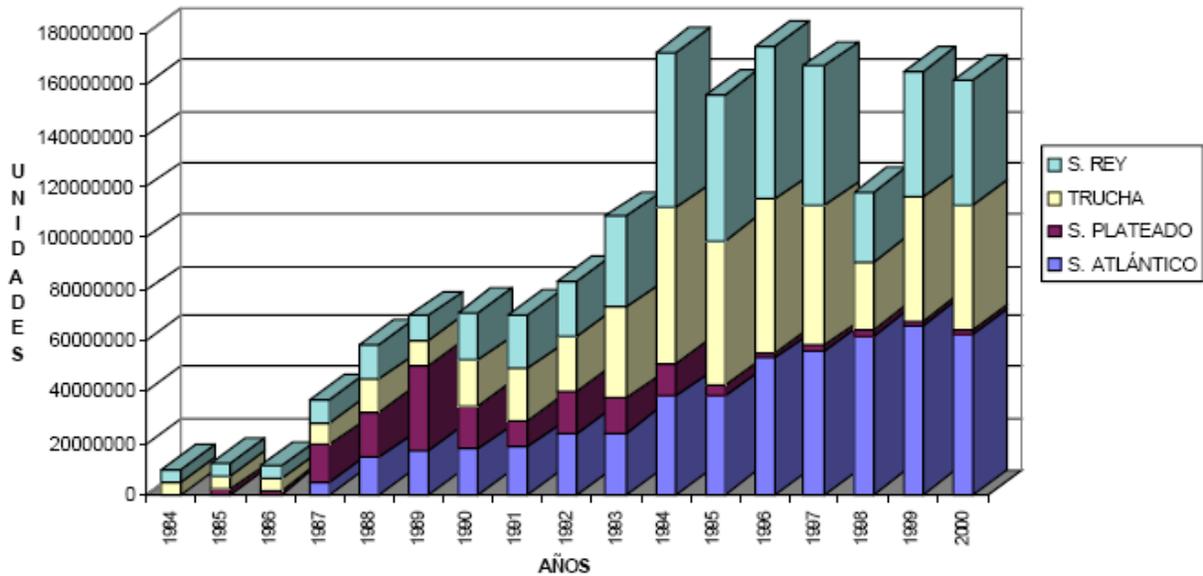
Las altas tasas de crecimiento de la producción, ha requerido un elevado número de ovas cuya importación ha jugado un importante rol para la producción de peces.

La cifra total de ovas llegadas al país superó los 1.150 millones de unidades de gametos embrionados (ovas con ojo), durante el período 1984 - 2000, en los que las cantidades de ovas con ojo fueron cercanas a los 100 millones de unidades en cada año (Contreras, 2000).

GRAFICO Nº 5

Importaciones Chilenas de ovas de Salmónidos según especie.

Período 1984 - 2000



Fuente: Sernapesca, 2001.

Desde el año 2001 se comenzaron a importar solamente ovas de Salmón del Atlántico y de Trucha Arco Iris. Aunque la importación de ovas mostró una tendencia a la disminución en los años 2001 y 2002, durante el año 2003 ésta aumentó considerablemente, en un 167% para las ovas de Salmón del Atlántico y en un 186% para las ovas de Trucha Arco Iris. A pesar de que el abastecimiento nacional ha aumentado a través de los años, aún no es suficiente para cubrir la necesidades de la industria nacional (**Sernapesca**, 2001).

Proyección de desarrollo de la industria y desafío sanitario

La industria salmonicultora seguirá en expansión y los niveles de producción que alcanzará este sector, obligarán a trabajar con los más altos estándares sanitarios y máxima productividad, cómo estrategia para seguir siendo competitivos en los mercados internacionales.

Dentro de los esfuerzos para disminuir costos de producción, se destaca la reducción al máximo del impacto de las enfermedades de los peces. Al respecto,

estimaciones de especialistas en el tema, indicaban pérdidas económicas por enfermedades de salmónidos cercanas a los US\$ 100 millones (**Cassigoli**, 1995).

Las ovas y la sanidad

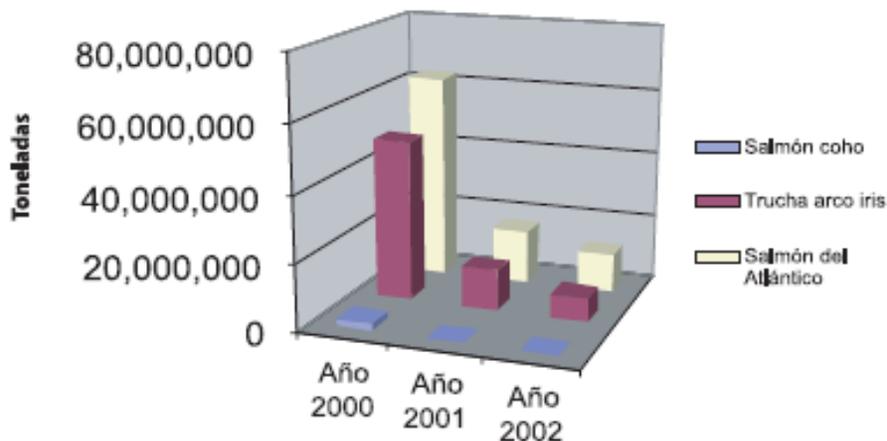
Cabe señalar que estudios realizados por diversas Universidades e Institutos Tecnológicos permiten relacionar a una parte importante de las enfermedades con el proceso de importación de ovas. (**Cassigoli**, 1995).

La industria salmonera ha sido dependiente de la importación de ovas desde sus inicios y particularmente para las especies Trucha Arcoiris y Salmón del Atlántico. (**Servicio Nacional de Pesca**, 2001).

En el año 2000, el 51,8% del total de requerimientos de ovas de la industria salmonera era de origen externo y el 48,2 % de origen nacional (**Contreras**, 2000). A partir de la temporada 2001/2002 la importación se redujo en un 35%, y la producción creció un 15%, lo que demuestra una disminución de la dependencia de la importación de ovas, a favor de la producción nacional (**Sánchez**, 2002).

GRAFICO Nº 7

IMPORTACIÓN DE OVAS ENERO A JULIO 2001 - 2002



Esta importación de ovas permitió iniciar la actividad salmonicultora en Chile a gran escala y además presenta una ventaja adicional desde un punto de vista productivo. El ciclo reproductivo en el hemisferio norte se inicia en octubre quedando las ovas listas para ser enviadas a Chile a partir de diciembre, mes en que se aprovechan las altas temperaturas de las aguas en el verano, lográndose un rápido crecimiento (**Contreras**, 2000).

En las estrategias de control y manejo sanitario no pueden quedar excluidas las ovas, ya que actúan como vehículos de enfermedades (**Keller**, 1993).

Necesidad de re-estudiar la política de importación de ovas

La Organización Mundial de Comercio (OMC), recomienda que los requerimientos sanitarios debieran estar basados en estándares y recomendaciones internacionales realizadas por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), hoy denominada Organización Mundial de Salud Animal. Así, las medidas y recomendaciones de la OIE debieran proveer la base para las regulaciones que armonicen el comercio internacional. Sin embargo, cualquier país puede proponer condiciones sanitarias a la importación, cuando se cuenta a un nivel más alto de protección sanitaria, el que se logra por la aplicación de los estándares de la OIE, a través de una justificación científica (sobre la base de evaluación de riesgos).

El principio fundamental es que la certificación sanitaria debiera facilitar el intercambio comercial y no entrabararlo, lo que a veces sucede injustificadamente. Los estándares de la OIE aplicables al intercambio internacional de animales acuáticos, descansan en el Código Sanitario Internacional y Manual de Diagnóstico para Enfermedades de Animales Acuáticos, los cuales proveen una aproximación uniforme para el control sanitario de poblaciones acuáticas y para la detección de los patógenos descritos utilizando métodos estandarizados reconocidos internacionalmente para el diagnóstico de enfermedades de importancia. (**OIE**, 2003^(a)).

En un mundo globalizado, los certificados sanitarios son un requisito para controlar y prevenir la propagación enfermedades a través del intercambio internacional de animales vivos y a la vez un medio que facilita el comercio.

La determinación de los estados de salud y la búsqueda del óptimo son un desafío permanente de la industria salmonera. Nuevas enfermedades podrían ingresar al país, las patologías son dinámicas y puedan cambiar de forma, por lo tanto medidas de prevención y control pueden quedar obsoletas; cambios en la genética de los peces o nuevas especies pueden ser más o menos susceptibles a las enfermedades; prácticas de manejo, intensificación de la producción o cambios en el medio ambiente pueden generar nuevos determinantes para las enfermedades. De esta manera se podría aumentar el riesgo del ingreso, mantención y propagación de las enfermedades (**McDiarmid**, 1993).

Los esfuerzos llevados a cabo para alcanzar la alta productividad y competitividad del sector deben ser apoyados por decisiones documentadas sobre los riesgos de potenciales peligros o enfermedades que puedan ingresar al país, según las normas internacionales establecidas en la OIE, organismo técnico de la Organización Mundial del Comercio. (**OIE**, 2003^(a)).

Rol de Estado en la prevención y control de enfermedades en los salmónidos

Un método de análisis de riesgo es una necesidad para la Industria Salmonera y para las políticas de regulación y protección del patrimonio sanitario del Estado, a través de la Subsecretaría de Pesca y del Servicio Nacional de Pesca.

Conforme a lo indicado en el artículo 86º de la Ley General de Pesca y Acuicultura, es deber del Estado dictar la normativa que establezca las medidas de protección y control para evitar la introducción al país, de especies que constituyan plagas y la introducción de enfermedades de alto riesgo que puedan afectar a las especies de cultivo, silvestres, así como al medio ambiente en el cual estas especies se desarrollan (**Ley 19.079**, Art. 86º).

La fiscalización de la industria pesquera en Chile la ejerce la Subsecretaría de Pesca, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción creada por Decreto Fuerza Ley N° 1.626 de 1976.

Dentro de sus atribuciones, la Subsecretaría de Pesca tiene como principal función promover el desarrollo sustentable del sector pesquero y acuicultor, con el

objeto de conservar y propender a la óptima utilización de los recursos hidrobiológicos y del medio ambiente, liderando las funciones públicas del sector al interior de la Nación y en su proyección internacional, a través de la formulación de la Política Pesquera y la promulgación de la normativa que la implementa. Para el cumplimiento de este objetivo, ejecuta actividades relacionadas con la política pesquera nacional y sus formas de aplicación, establecimiento de medidas de administración pesquera, proposición de normas de protección de los recursos hidrobiológicos disponibles y de su medio ambiente, orientación del desarrollo de actividades productivas del sector artesanal e industrial hacia el aprovechamiento eficiente de los recursos pesqueros y la mantención de medios y canales de participación sectorial.

2.2 ENFERMEDADES DE NOTIFICACION OBLIGATORIA ANTE LA OIE

Anteriormente existían la lista “A” y la lista “B” donde se incluían aquellas enfermedades contagiosas con amplio potencial de diseminación entre países y con serias repercusiones económicas, de salud pública y para el comercio internacional de animales y sus productos. Por acuerdo de los países que conforman la OIE, se integró un grupo de trabajo para que se propusiera una sola lista de enfermedades notificables, con la idea de propiciar que los países cuenten con la posibilidad de monitorear y notificar todas estas enfermedades que tienen importancia en el comercio y sus productos.

Los criterios que se consideraron para la inclusión de cada una de las enfermedades en la nueva lista fueron: 1) La situación de la enfermedad en el mundo, la existencia de por lo menos tres países libres, antecedentes de por lo menos tres casos de diseminación de la enfermedad entre países. 2) El riesgo de propagación de poblaciones inmunológicamente desprotegidas y que la enfermedad pueda producir morbilidad o mortalidad significativa. 3) El potencial zoonótico de la enfermedad y considerarse una enfermedad emergente.

De acuerdo con los criterios establecidos, la lista final de enfermedades de los peces es:

- Necrosis hematopoyética epizoótica (EHN)
- Necrosis hematopoyética infecciosa (IHN)
- Viremia primaveral de la carpa
- Septicemia hemorrágica viral (enfermedad de Egtved) (VHS)
- Síndrome ulcerante epizoótico
- Renibacteriosis (*Renibacterium salmoninarum*)
- Girodactilosis (*Gyrodactylus salaris*)
- Iridovirus de la dorada japonesa
- Herpesvirosis de la carpa koi
- Necrosis pancreática infecciosa (IPN)
- Anemia infecciosa del salmón (ISA)

Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN):

Es una enfermedad aguda y contagiosa de los salmónidos. Afecta principalmente a peces en crecimiento. Es producida por un virus de la familia de los Birnavirus (**Dobos et al.**, 1979).

Ocurrencia: El rango de los hospedadores del virus es muy amplio pasando por salmonídeos y peces no salmonídeos e incluso crustáceos (**Hill**, 1982). Sin embargo, no está claro si infecta a todos sus hospedadores o solo se encuentra como contaminante. De todas maneras los aislados de diferentes hospedadores son patógenos para los salmonídeos (**Hill**, 1982). Además el virus se encuentra presente en prácticamente todos los países que poseen actividad piscicultura. (**Olsen et al.**, 1994). En Chile el virus fue aislado en 1995.

Enfermedad: En salmónidos, IPN es una enfermedad aguda que causa altas mortalidades en peces en desarrollo pero ocasionalmente afecta peces de mayor tamaño (**Wolf y Quimby**, 1969). Los signos clínicos son los típicos de una infección sistémica, incluyendo oscurecimiento de la piel, exoftalmia, distensión abdominal, hemorragias superficiales. Se describe que la mortalidad aumenta

rápidamente y excede el 50% (**Wolf y Quimby**, 1971) y puede llegar en casos extremos al 100% (**Dorson y Torchy**, 1981). Se pueden observar hemorragias petequiales en los ciegos pilóricos y el hígado y bazo esta decolorados (Wolf, 1988). Histológicamente se observa una necrosis pancreática que compromete los acinos y células de islote. También se ven afectados los tejidos adiposos adyacentes y el tejido renal hematopoyético (**McKnight y Roberts**, 1976).

La susceptibilidad a la enfermedad depende de la especie, condiciones ambientales y la edad del pez (**Dorson y Torchy**, 1981). Peces jóvenes son más susceptibles que las edades mayores que son resistentes a la enfermedad.

Diagnóstico: Al igual que otras enfermedades virales el diagnóstico presuntivo se puede realizar por medio de histopatología. El diagnóstico definitivo se logra con certeza al aislar e identificar el virus. El aislamiento se logra utilizando líneas celulares de peces (**Bovo et al.**, 1985) donde el virus presenta efectos citopáticos. Seroneutralización (**Ishiguro et al.**, 1984), Enzimo-inmuno ensayo (**Hattori et al.**, 1984), inmunoblott (**Hsu et al.**, 1989), Westernblott (**Williams et al.**, 1994) inmunofluorescencia (**Swanson y Gillespie**, 1981) e inmunoperoxidasa (**Nicholson y Henchal**, 1978) usando anticuerpos monoclonales y policlonales con sueros multivalentes (**Lecomte et al.**, 1992). Además otras técnicas utilizando ácidos nucleicos se han desarrollado (**Pryde et al.**, 1993).

Transmisión: Peces portadores e infectados inaparentes son el reservorio más importante del virus (**McAllister et al.**, 1993). La transmisión puede ser horizontal vía fecas (**Billi y Wolf**, 1969) y por subproductos. Además la transmisión puede ser vertical vía ovárica (**Wolf et al.**, 1963, **Fijan y Giorgetti**, 1978) y fluidos seminales (**Mulcahy y Pascho**, 1984).

Dosis infectante: como en todos los patógenos la dosis infectante puede variar según el huésped, ambiente y el agente. Pero experimentalmente se han observado mortalidades de hasta un 70% al exponer a dosis de 10 ml de hígado con 10³ TCID₅₀ virus/ml. (**Frantsi y Savan**, 1971).

Distribución en tejidos: Se ha encontrado presencia significativa de virus en riñón, bazo y páncreas pilórico. El tejido más común como muestra es el páncreas (**Yamamoto**, 1975).

También ha sido detectado el virus en intestino y gónadas. Ha sido descrito que los títulos virales varían en riñón a lo largo del año (**Smail y Munro**, 1989). En infecciones naturales, el 100% de los infectados poseen el virus al menos hasta 4 meses posteriores a la infección (**McAllister et al.**, 1993).

Viabilidad: El virus de IPN es resistente a las condiciones medio ambientales pudiendo permanecer infectante a 4°C por meses si hay existencia de materia orgánica (**Malsberger y Cerini**, 1963). Además el virus es termoestable siendo inactivado completamente luego de 16 horas a 60 °C (**Gosting y Gould**, 1981). A temperatura ambiente no pierde infectividad hasta los 27 días (**Tisdall y Phipps**, 1987). El virus IPN es resistente a solventes lipofílicos como éter (**Malsberger y Cerini**, 1963) y cloroformo (**Tisdall y Phipps**, 1987). Por último es relativamente resistente a los cambios de pH (**Tisdall y Phipps**, 1987).

Anemia Infecciosa del Salmón (ISA)

Es una enfermedad de los salmónidos presente en Noruega, Escocia, Estados Unidos, Islas Faroe entre otros. Es producida por un virus de la familia Ortomyxoviridae,

Ocurrencia: La enfermedad fue observada por primera vez en Noruega el año 1984 y afectó a salmones de Atlántico en fase mar (**Dannevig et al.**, 1995). Se han registrado brotes en Canadá el año 1996 (**Byrne et al.**, 1998), en Escocia el año 1998 (**Rodger et al.**, 1998). Durante el año 2000 se describieron focos de la enfermedad en Nueva Escocia, Islas Faroe y Dinamarca (**OIE**, 2001). Se describe que afecta a salmones del Atlántico y a Truchas Arcoiris, pero solo el Salmón del Atlántico presentaría signos clínicos de la enfermedad, en tanto las Truchas Arcoiris podrían ser reservorios. Durante el año 1999 se aisló el agente desde poblaciones de Salmón Coho en el sur de Chile (**Kibenge et al.**, 2001).

Signología: los signos clínicos incluyen ascitis, congestión, hepatomegalia, esplenomegalia, hemorragias en grasa peri visceral, congestión en ganglios y corazón por último se observa anemia hemolítica severa en las etapas terminales. La principal lesión histopatológica es una necrosis hemorrágica del hígado (**Thorud y Jakobsen**, 1991).

Epidemiología y Control: Muchos brotes se presentan en el período primavera-verano (Thorud y Jakobsen, 1991). Estudios de epidemiología han demostrado que los principales factores de riesgo para la diseminación son: deficientes condiciones de bioseguridad, proximidad a centros con la infección o a plantas procesadoras. La transmisión activa se ha observado a través de material biológico y peces y no ha sido demostrada la transmisión vertical a través de reproductores infectados.

Métodos diagnósticos: Para el diagnóstico de la enfermedad se han utilizado técnicas tales como aislamiento en cultivos celulares, inmunofluorescencia, microscopía electrónica y reacción en cadena de la polimerasa, PCR. (Kibenge *et al.*, 2001)

Supervivencia e inactivación: ensayos experimentales han demostrado que el virus se inactiva a temperaturas mayores de 55 ° C por más de un minuto, formaldehído a una concentración de 0,5% por 16 horas, hidróxido de sodio a un pH de 12 por 7 horas, hipoclorito de sodio 20 mg/ml por una hora, ozono y radiación ultravioleta. También se describe que el virus es inestable en el ambiente marino.

2.3 MÉTODO DELPHI

Para conocer los riesgos sanitarios y su importancia relativa se emplean diferentes metodologías. En este trabajo se usará el llamado MÉTODO DELPHI, que consiste en la estructuración del proceso de comunicación grupal, para permitir a un grupo de individuos, tratar con problemas complejos (**Linstone y Turoff**, 1975). El método Delphi sigue una secuencia de interrogantes individuales a través de cuestionarios, de los cuales se obtiene la información que constituirá la retroalimentación, para cuestionarios siguientes (**Helmer y Rescher**, 1972). Al mismo tiempo (**Sahal y Yee**, 1975), sostienen que la metodología Delphi se sustenta en la superioridad del juicio de grupo sobre el juicio individual.

Hasta ahora la investigación científica tradicional ha estudiado el pasado para entender el presente y arrojar luz sobre el futuro. Sin embargo, se piensa con cada vez más evidencia, que las proyecciones del futuro pueden dar valiosos antecedentes sobre el presente, y por lo tanto no lo afectan.

Existe una creciente necesidad de incorporar información subjetiva (por ejemplo análisis de riesgo) directamente en la evaluación de los modelos que tratan con problemas complejos, tales como, medio ambiente, salud, transporte, comunicaciones, economía, sociología, educación y otros.

Una forma de subsanar estos problemas, ha sido estructurar una comunicación grupal que consiste en reunir un número de personas, con ciertas características, para que emitan juicios sobre un determinado tema. Estas personas pueden ser **expertos en el tema, afectados y/o interesados**, de modo tal que por su grado de información y conocimiento del tema, puedan aportar ideas y puntos de vista sobre el problema (**Acuña y Konow**, 1990).

El método Delphi basado en las bases filosóficas de un proceso científico, presenta tres enfoques: **Coherencia, Consistencia y Consenso** (**Linstone y Turoff**, 1975). Cada uno de los anteriores enfoques, obtendrá diferentes tipos de comunicación en un grupo específico. Al respecto, cualquiera sea el enfoque, se pueden distinguir, cuatro fases:

- **Primera fase:** se caracteriza por la exploración del tema en discusión.
- **Segunda fase** el grupo logra una comprensión del tema.

- **Tercera fase:** explora los desacuerdos.
- **Cuarta fase:** evaluación final.

Una de las características del método Delphi es el anonimato de los distintos miembros y la absoluta reserva de las respuestas individuales.

La evaluación de los cuestionarios se realiza de modo tal, que sus resultados se incorporen como información adicional a las preguntas de los cuestionarios siguientes (retroalimentación), lo cual se implementa en “vueltas” sucesivas.

En un ejercicio Delphi participan dos grupos diferentes. El **grupo monitor**, encargado del diseño de las preguntas y **los panelistas**, que las responden.

Tipos de Delphi:

- 1- **Por Objetivo**, dependiendo del objetivo que se persiga podemos clasificarlo en dos, “Delphi de Proyección” y “Delphi de Política”
- 2- **Por Conducción**, según la forma de conducir un ejercicio, podemos distinguir dos tipos, “Delphi convencional” y “Delphi computador”
- 3- **Otros**, “Delphi cara a cara” y “Mini Delphos”

Factores que limitan el uso del Delphi son: composición del panel; deficiente formulación del cuestionario; poca claridad del tema. Limitaciones de fondo: prejuicios del monitor, ignorar desacuerdos, lentitud, falta de programación y exceso de simplificación.

El método Delphi puede dividirse en etapas:

- 1- **Etapla Exploratoria:** se definen los objetivos del Delphi, el estudio del tema, búsqueda de información, programación de los recursos humanos y materiales.
- 2- **Grupo Monitor:** se establece su composición, sus funciones y la elección de un jefe de estudio, que será responsable de la coordinación y supervisión.
- 3- **Panel:** lo selecciona el grupo monitor. Para ello, los panelistas pueden ser definidos en dos grupos, “los expertos” (aquellos que poseen un alto grado de conocimiento sobre el tema en estudio) y “los afectados” (aquellos que están involucrados directa e indirectamente en el tema en estudio). En el caso de “los expertos”, su competencia se puede evaluar por parámetros tales como experiencia, exactitud en sus proyecciones, publicaciones, participación en

seminarios y el juicio de otros panelistas, además, en esta etapa se define el número de panelistas.

- 4- **Cuestionario.** diseño, elaboración y aplicación del cuestionario (Anexo 1).
- 5- **Evaluación del primer cuestionario.** se evalúan los datos, definiendo los consensos y sesgos, para su posterior análisis. Se identifican las fallas y se elabora el segundo cuestionario en base a la retroalimentación del primero.
- 6- **Evaluación del segundo cuestionario.** En esta etapa, se investigan las discrepancias identificadas en la evaluación del primer cuestionario. En esta “vuelta” se puede solicitar justificación de las respuestas, para investigar las razones de las discrepancias surgidas en la primera “vuelta”. La forma de evaluar el segundo cuestionario es la misma utilizada en el primero.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el riesgo de introducción, transmisión y diseminación de Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) y Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN), a través de la importación de ovas de salmónidos.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Caracterizar los riesgos epidemiológicos de la importación de las ovas de salmónidos.
- Proponer medidas de mitigación del impacto, ante la eventual introducción de enfermedades y posteriores monitoreos.

4. HIPOTESIS

Es posible determinar el riesgo de introducción, transmisión y diseminación de Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) y Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN), a través de la importación de ovas de salmónidos, por medio de un análisis cualitativo de los factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la presentación de estas enfermedades en Chile.

5. MATERIALES Y METODOS

Se utilizó el método Delphi basado en **el enfoque de Consenso, de tipo Conducción y forma Convencional**, por la importancia que presenta el grupo monitor tanto en el diseño como en la evaluación de las respuestas y por la adaptación de acuerdo con las respuestas.

El grupo monitor estuvo integrado por, Julio Pinto, José Herrera, Gustavo Sotomayor, Francisco Zagmut, los que cumplen los requisitos de exactitud en sus proyecciones, publicaciones, participación en seminarios y el juicio de otros panelistas. El jefe de estudio fue el Dr. Santiago Urcelay.

Con respecto al panel, este estuvo constituido por 1 personas separadas en dos grupos, sector privado y público.

El cuestionario (Anexo 1), presentó 29 preguntas para dos enfermedades, Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) y Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN), porque a juicio del grupo monitor son enfermedades de difícil control, por las pérdidas que producen en la industria, su forma de transmisión y por su difícil diagnóstico y estas en las etapas del proceso de importación de ovas.

Por otra parte, las preguntas fueron de tres tipos:

1. **Preguntas directas.** En este tipo de preguntas el panel debió responder con una "X" a situaciones establecidas
2. **Preguntas de probabilidades.** Aquí el panel respondió a su juicio, el nivel de probabilidad de ocurrencia de un evento, mediante una tabla predeterminada (ninguna, baja, media, alta y muy alta), que en números correspondían a 1, 2, 3, 4 y 5.
3. **Preguntas de ranking.**
 - a) Se diseñó una matriz que compone todos los países exportadores de ovas versus situaciones como prevalencia e incidencia. Se asignó un porcentaje de 0% a 10%; asignando los valores de 1= 0% prevalencia, 2= <1% prevalencia, 3= <2% prevalencia, 4= <5% prevalencia y 5= <10% prevalencia, para que los panelistas las ordenen según importancia. Lo mismo se hizo para la Incidencia.

b) En la misma matriz empleada en a), en otras filas, se empleó otra tabla predeterminada (mala, suficiente, regular, buena y excelente), que en números correspondían a 1, 2, 3, 4 y 5.

El cuestionario se envió a los panelistas por correo electrónico o correo simple.

Una vez obtenidas las respuestas, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de las alternativas seleccionadas, teniendo en consideración dos limitantes que son que la omisión de la pregunta no debía ser mayor a un 30% y para considerar una alternativa como factor de riesgo, debía alcanzar un consenso igual o superior a un 60%.

Para llevar a cabo esto último, se procedió en primer lugar a construir una planilla en una hoja de cálculo Excel, logrando de esta manera un manejo rápido de la información. Una vez concluida la tabulación, fue necesario construir la función de consenso, de manera tal que fue posible identificar en cuáles preguntas el panel de expertos ha logrado un acuerdo mayoritario. Según la bibliografía consultada se recomienda aceptar que se ha producido consenso al encontrarse que al menos un 50% de los encuestados, coincide en dar una misma respuesta. Esta condición fue un estimador de consenso eficiente, en la medida de que la omisión de los encuestados no sea muy alta, ya que de otra manera podría darse el caso de obtener consenso, habiendo obtenido solo una respuesta válida.

Posteriormente, se realizó una segunda vuelta.

La segunda encuesta, además de las preguntas, contenía la respuesta entregada por cada experto en la circulación anterior y la información correspondiente a las respuestas de los demás expertos durante la primera circulación. La información requerida, fue entregada como una pequeña matriz al pie de cada pregunta, en la cual se presentó la distribución de las respuestas del panel de expertos en la primera circulación.

Una vez obtenidos los resultados después de la primera, segunda y tercera vuelta de circulación del cuestionario Delphi, se procedió a la tabulación y análisis de la información.

Se determinó un mínimo de 60% de coincidencias en las respuestas para aceptar la existencia de consenso y el grado de omisión, no debió ser mayor a un 30% del

total de las respuestas para que el consenso obtenido sea válido. La razón que llevó a aumentar el porcentaje de coincidencia es que no se contó con un panel de expertos lo suficientemente homogéneo, evitando de este modo que los consensos estén muy influenciados por el azar, por lo tanto, se decidió elevar el porcentaje mínimo de coincidencia, fijando el porcentaje máximo de omisión en un cincuenta por ciento del valor de coincidencia necesario para obtener el consenso.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar los datos de la primera vuelta de la encuesta fue posible observar que las preguntas uno, dos, diez y once presentaban grado de omisión por sobre el 80%. Al buscar las causas de esta distribución se llegó a la conclusión de que la información requerida era muy difícil de obtener a través de un panel de expertos. Dado esto se tomó la decisión de obtener la información desde otras fuentes, y de paso disminuir el trabajo de los expertos que debían responder la encuesta en la segunda circulación. Al analizar los resultados de la segunda circulación se hizo clara la necesidad de llevar a cabo una tercera ronda que permitiese lograr los consensos que no se habían podido lograr en las dos rondas anteriores. La metodología empleada fue muy similar a la segunda circulación. El objetivo que posee entregar la matriz de respuestas de los demás expertos es lograr la retroalimentación de la información entre los expertos. Por último en las preguntas en las cuales ya había sido logrado el consenso, no se solicitó nuevamente una respuesta en esta segunda circulación.

La encuesta fue presentada nuevamente a los expertos en las ciudades de Puerto Montt, Valparaíso y Santiago, además les fue enviada en formato electrónico de manera tal que el análisis fuese mas fácil y rápido. Obtenidos los datos de la tercera circulación se dispuso su tabulación y evaluación, de igual forma a como se había hecho en la segunda circulación. Por último, los datos fueron tabulados y presentados en forma general, por preguntas de manera tal de hacer un análisis más acabado. Las distribuciones de las respuestas por cada pregunta en caso de necesitar consultarlas se encuentran disponibles en el ANEXO 2.

6.1 RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

CARACTERIZAR LOS RIESGOS EPIDEMIOLÓGICOS DE LA IMPORTACIÓN DE LAS OVAS DE SALMÓNIDOS.

A continuación se presenta la discusión de los resultados obtenidos en el panel Delphi.

PAÍS DE ORIGEN:

Se concluye que la vigilancia epidemiológica del país exportador, para las enfermedades ISA e IPN, debe estar a cargo del sector público, es decir la participación el Estado, a través de la autoridad sanitaria competente.

Por otra parte la susceptibilidad del Salmón del Atlántico, Trucha Arcoiris y Salmón Coho para las enfermedades en cuestión es relevante, excepto para la última especie en el modelo de anemia infecciosa del salmón; Esto podría explicarse debido a que no han sido notificados casos clínicos de ISA en esta especie pero si ha sido aislado un virus similar en Chile en esta especie (**Kibenge et al.**, 2001).

MANEJO DE REPRODUCTORES EN PAÍS DE ORIGEN

En este punto, los programas de vacunación para IPN, adquieren una real importancia, ya que las vacunas en IPN son un recurso probado y de gran eficacia como medida de prevención. Por otra parte, en el caso de ISA no son relevantes porque la validez de las vacunas aún esta en su etapa inicial de validación experimental para comprobar su efectividad.

La etapa de desove fue considerada como un punto crítico para la prevención de la transmisión de enfermedades a través de ovas.

La distancia física mínima entre los centros de reproductores considerada entre los expertos, fue entre 4 a 5 Km. Esto se explica probablemente debido al fuerte impacto que ha tenido la presencia de la enfermedad en los últimos brotes en

Europa (Escocia y Noruega) y está demostrado, por ejemplo, que centros productivos presentan 13 veces mayor riesgo de infección cuando el número de centros infectados con ISA dentro de un radio de 5 kilómetros, aumentan de uno a seis (**Vagsholm et al.**, 1994).

Por otra parte, realizar un tamizaje (screening) post desove y una desinfección de las ovas debe ser una práctica habitual en los centros de reproductores.

Todos los expertos coinciden en que el porcentaje máximo de reproductores positivos a IPN para aceptar una partida como aceptable debe estar entre 0,1 y 1, sin embargo para el caso de ISA, toda la partida debía estar negativa, esto porque en Chile aunque se ha descrito la enfermedad en Salmón Coho (**Kibenge et al.**, 2001), sin embargo, en su huésped más susceptible, Salmón del Atlántico, no se ha detectado aún la enfermedad.

Por último, lo ideal sería muestrear a todos los reproductores desovados, pero esto en la práctica es imposible

ADUANA PAÍS DE ORIGEN

Con relación a las preguntas 10 y 11, no serán analizadas por el elevado porcentaje de omisión, debido a un desconocimiento de las regulaciones internas de cada país en cuestión.

TRANSPORTE PAÍS DE ORIGEN – CHILE:

La relevancia que se le atribuye al transporte como un factor potencial en el ingreso de patógenos a través de las ovas por parte del panel de expertos, reafirma que si existe una forma inadecuada de transportar las ovas, ya sea contenedores inapropiados, sellos inadecuados, temperaturas fuera de rango, etc.; el riesgo de que las ovas lleguen infectadas a destino es mayor. Por otra parte, la duración y época de transporte, sin embargo existen antecedentes de que la incidencia de ISA estaría distribuida estacionalmente (**Khan et al.**, 1999).

OVAS EN CHILE:

Con relación a las preguntas 13,14,15 y 16 no serán analizadas debido a la entrada en vigencia de una nueva normativa desde el 24 de Septiembre del 2001, que exige la presentación de certificados para la importación de especies hidrobiológicas. Esto ha generado un nuevo escenario al ingreso de ovas desde países extranjeros. Esta normativa trata medidas relacionadas con “Medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas” (**Sernapesca**, 2001).

En relación al porcentaje de alevines que se deben muestrear para considerar una partida como aceptable, todos los expertos coinciden en que este debe estar entre el 0,1 y 1. Por otro lado se concluye que no debe permitir el ingreso de alevines infectados para las enfermedades en cuestión, esto debido a la importancia de evitar el ingreso de agentes patógenos a través de las ovas.

CENTROS DE AGUA DULCE:

Los manejos como muestreo, picaje, selección, desove y desinfección de ovas adquieren una real importancia. Por otro lado la incubación y eclosión como factores de diseminación, no son relevantes ya que estos no poseen un alto riesgo en la transmisión de enfermedades entre las ovas

Se establece que el cumplimiento de las medidas de bioseguridad tanto del personal y de visitas a los centros de agua, deben estar siempre presente. Por otro lado la vestimenta y utensilios utilizados son un punto crítico, esto debido a que los vectores mecánicos son un factor de riesgo que ha sido comprobado en los brotes ocurridos en Escocia entre 1998 y 1999 para la diseminación de las enfermedades.

Se concluye que el agua es un potencial diseminador de patógenos entre centros, dígase aguas efluentes de centros de piscicultura y alevinaje o fuentes de agua habitadas por peces nativos salmonídeos silvestres y o aves piscívoras.

Con respecto al tema de manejo de mortalidad, este juega un rol importante debido a que este es un punto crítico en la producción ya que el manejo de las mortalidades podría ser considerado un factor de diseminación de enfermedades especialmente en el medio acuático, ya que un mayor tiempo de permanencia de los peces muertos en el agua, mayor sería el riesgo de diseminación e infección hacia los individuos sanos.

Con respecto al mercado interno chileno de ovas, los expertos coinciden en que los aspectos consultados como tamizaje de reproductores, capacidad diagnóstica, transporte de ovas y certificación sanitaria de centros, son de vital importancia, esto debido a la carencia de métodos estandarizados para desarrollar los diagnósticos y el riesgo que existe en este punto para la diseminación de patógenos.

Es posible observar que la certificación sanitaria realizada por los centros productores de ovas alevines y smolts que comercializan sus productos en el mercado nacional, debe ser obligatoria. Esto destaca la importancia de este procedimiento para asegurar la calidad sanitaria de los productos y que un organismo independiente a los laboratorios privados de diagnósticos certifiquen la calidad sanitaria de las ovas. Por otra parte, según los expertos, esta certificación debiese ser mixta, es decir estatal y privada conjuntamente.

CENTROS DE AGUA MAR:

Los manejos realizados en centros de cultivo de mar, tales como cambio de mallas, muestreos, selección, son importantes pero no un punto crítico como la

cosecha de peces vivos, muertos y el desangre, esto explicado por el alto grado de diseminación que involucraría esta etapa del proceso

El cumplimiento de las medidas de bioseguridad debe ser igual a lo referido anteriormente en los centros de agua dulce.

Por otra parte en la evaluación del agua cómo potencial diseminador, los expertos coinciden en que un tren cursando un brote vecino, la distancia entre centros, aguas habitadas por peces nativos, salmonídeos silvestres y o aves piscívoras y la alta biomasa en centros, son un punto crítico. Esto posiblemente porque el agua es el medio natural en el cual habitan los peces y la presencia de un brote cercano provocaría una rápida diseminación del agente patógenos. Sin embargo, la alta biomasa en zona geográfica para ISA, adquiere una real importancia posiblemente debido a la incertidumbre frente a la potencialidad de los agentes patógenos para recorrer largas distancias a través del agua. **Nylund et al.**, 1999, determinó que el virus ISA puede diseminarse a una distancia máxima de 5-6 kilómetros por agua de mar demorando entre 6 y 12 meses.

Se establece que los manejos realizados dentro y entre centros tales como extracción, depósito en contenedores, transporte y disposición de mortalidad son factores relevantes en la diseminación de enfermedades.

6.2 RESULTADO PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO 2

PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO

Es importante considerar que siempre existe la probabilidad que los agentes patógenos ingresen al país y no sean detectados en los distintos niveles del flujo de importación. El manejo del riesgo de la introducción de enfermedades infectocontagiosas a través de la importación de salmónidos debe estar enfocado en diferentes ámbitos.

Los criterios incluidos a continuación podrían, en el evento de la introducción de un agente patógeno, disminuir el impacto que produciría su establecimiento en los centros de cultivo y/o poblaciones de peces silvestres en el país. Por las cantidades de ovas que son importadas (miles), la probabilidad que al menos una ova provenga infectada con diferentes patógenos es cercana a 1, por lo tanto, el sistema debe estar preparado para asumir que la introducción es un hecho y que es posible manejar el riesgo de diseminación más que el riesgo de la introducción de las enfermedades.

Los elementos básicos de un sistema de manejo del riesgo de enfermedades de alto impacto en especies salmonídeas deben concentrarse en diferentes componentes de una estrategia de reducción de riesgos, estos son:

- 1) Sistema de alerta temprana
- 2) Prevención de introducción
- 3) Detección temprana
- 4) Respuesta rápida y efectiva: planes de contingencia
- 5) Bioseguridad de la industria salmonicultora
- 6) Un plan estratégico para el mejoramiento de la salud de los peces

En este aspecto, es esencial que los productores de salmónes en sus diferentes fases (reproductores, pisciculturas, sistemas integrados, etc.) puedan cooperar en la notificación oportuna, frente a la sospecha de enfermedades que puedan ser especialmente de alta importancia económica.

De acuerdo a la normativa sobre control y erradicación de enfermedades en especies acuáticas, las enfermedades de la Lista de declaración obligatoria de la OIE, deben ser notificadas. De acuerdo a la normativa, el problema de notificar o no una enfermedad depende de los elementos que se consideren para establecer una **sospecha fundamentada**. Este es un criterio subjetivo que puede caer en diferentes interpretaciones por lo tanto, es una tarea prioritaria definir los elementos o criterios para la significancia de una sospecha fundamentada en relación a la aparición de un brote de una enfermedad desconocida.

Este sistema de alerta temprana debe considerar la coordinación efectiva entre la autoridad sanitaria competente y las empresas y/o centros afectados. Se debe investigar la sospecha, establecer un historial del evento, establecer si existen otros centros vecinos en riesgo, si es necesario determinar zonas de control y vigilancia para contener la diseminación del agente.

6.2.2 PREVENCIÓN DE INTRODUCCIÓN

La prevención de la introducción está relacionada con todos los mecanismos que poseen la autoridad sanitaria competente y los productores en sus centros (bioseguridad) para evitar la introducción de un agente y contener su diseminación.

Chile presenta un sistema de prevención de introducción de patógenos en la salmonicultura, que depende del reconocimiento de la autoridad sanitaria competente respectiva. Esto se logra en base a una visita inspectiva por profesionales de Sernapesca. Por ejemplo, los centros en Noruega autorizados para exportar ovas a Chile, son: Noruega (SISOMAR Morsvikboth, Aqua Gen Hemne, Aqua Gen Sundall); Irlanda (Marine Harvest, Kindrum); USA, Washington, (Cascade Aquafarms, Aquaseed Corporation Troutlodge Inc., Troutco Troutlodge Inc., Troutsprings); Escocia (Landcatch Ormsary) e Islandia (Stofnfiskur, Kalmanstjörn), por lo tanto productores en Chile pueden importar directamente de centros autorizados y no deben realizar una cuarentena en las unidades de aislamiento, excepto las desinfecciones establecidas en las normas de exportación del país de origen y de una desinfección de las ovas a su llegada al centro en

Chile. La importación de ovas desde otros centros, debe cumplir con un período de cuarentena en una unidad de aislamiento especialmente habilitada, allí las ovas son observadas través de técnicas diagnósticas estandarizadas hasta su eclosión, para evaluar la presencia de un potencial agente patógeno. Las unidades de aislamiento poseen un sistema de tratamiento de efluentes para evitar cualquier propagación de un agente patógeno que pueda llegar a cursos naturales de aguas. Para un adecuado funcionamiento de la unidad de aislamiento, la autoridad sanitaria competente evalúa sus condiciones en cuanto a su infraestructura, tratamiento de afluentes y efluentes, control de vectores mecánicos, tratamiento y disposición de las mortalidades de especies acuáticas, etc.

La capacidad de la desinfección en las unidades de aislamiento como un medio efectivo para evitar la transmisión horizontal contempla un procedimiento estandarizado que establece el tipo de desinfectante. Si se utiliza yodo como desinfectante, se debe conocer las concentraciones recomendadas, los tiempos efectivos de desinfección, etc. En este aspecto, la desinfección es un aspecto fundamental para reducir la transmisión horizontal de patógenos, como ISA. En el sistema de prevención y control de esta última, se ha comprobado que el hipoclorito de sodio es un desinfectante efectivo contra el virus, aunque disminuye con la presencia de material orgánico. Generalmente dosis de 100-1.000 mg/l en agua fresca por un mínimo de 10 minutos es adecuado para inactivar el virus ISA. (OIE, 2003^(a)). Otros desinfectantes efectivos para ISA son iodóforos, formaldehído y ácido fórmico.

La detección temprana de una enfermedad exótica o de la Lista de declaración obligatoria de la OIE, es un paso fundamental en la disminución de la severidad de un potencial brote y evitar el establecimiento de un agente patógeno exótico como VHS, ISA, OMV, IHN o EHN. En este punto se debe capacitar al personal técnico y profesional de las empresas para identificar signos o parámetros anormales en la producción. Por otra la inspección estatal debe tener funcionarios capacitados con el fin de conocer los signos clínicos y características de brotes de

enfermedades exóticas más frecuentes en los países exportadores de ovas y material genético.

La capacidad de la vigilancia pasiva para detectar una patología en el país es el mecanismo más eficiente para evitar la introducción de un agente patógeno a través de la importación de ovas de salmónidos, pero una vez que el patógeno se introduce al país y se produce un brote, la vigilancia epidemiológica activa es fundamental para contener el brote y evite la diseminación de la enfermedad e identificar las fuentes de infección. A su vez las empresas deben definir como establecer programas de control y erradicación de enfermedades que hoy se encuentran presentes en la industria.

Las medidas de contención de un brote de una enfermedad de la Lista de declaración obligatoria de la OIE, definida en el reglamento, involucra todas las medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas. Los puntos respecto a la respuesta rápida y efectiva dentro de las 48 horas de una sospecha de un brote con alto impacto se encuentran considerados en la legislación la que establece los planes específicos de contingencia en relación a los procedimientos concretos de como se realizaran las actividades para cada una de las enfermedades que potencialmente podrían ingresar al país.

Un plan de contingencia para las enfermedades de la Lista de declaración obligatoria de la OIE, según la normativa debería diseñarse en el corto plazo y debe ser una prioridad. La operatividad del sistema de contingencia representa un aspecto fundamental en la contención oportuna y la reducción del impacto de estas patologías. Los aspectos generales y específicos deben responder a la particularidad de los agentes patógenos y a las características epidemiológicas de los brotes.

Los procedimientos de manejo que se exigen en la legislación deben ser definidos por acuerdos entre la autoridad sanitaria competente y los propietarios de los centros de cultivo de salmónidos afectados.

La responsabilidad del Estado a través de la autoridad sanitaria competente es velar por la investigación oportuna de un brote, evitando su diseminación

estableciendo las restricciones geográficas y temporales para el movimiento de peces y los materiales que puedan ser vectores de enfermedad entre centros y zonas.

La industria como un sistema debe cumplir con el principio de bioseguridad en todos sus niveles. No solamente debe enfocarse al trabajo en los centros de cultivo de las especies salmonídeas, sino en sus aspectos de procesamiento, transporte de peces y la comercialización. Cualquiera de estos componentes puede significar la transferencia de patógenos entre centros y dentro de centros o zonas de producción. La bioseguridad de la industria tiene relación con las plantas procesadoras y el tratamiento de sus desechos, el transporte de peces y materiales entre centros y zonas dentro del país, el manejo de productos biológicos en laboratorios de diagnóstico y con los riesgos que las enfermedades puedan ser transferidas tanto desde los centros a especies silvestres. Esto tendría una enorme implicancia desde el punto de vista de la mantención de la biodiversidad y el equilibrio ecológico en los sistemas acuáticos; ya sea por patologías que puedan ser transferidas desde especies silvestres hacia centros de cultivos de salmónidos o viceversa. La industria salmonicultora a través del Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL) ha llevado a cabo un programa de manejo sanitario en los centros de las empresas pertenecientes a la Asociación de Salmonicultores de Chile. Este esfuerzo ha permitido desarrollar procedimientos de manejo y buenas prácticas al interior de los centros con el objetivo de prevenir la entrada de patógenos así como disminuir el impacto de los patógenos ya presentes en los centros. Para ello existen manuales de bioseguridad de los centros. Este programa de manejo de la bioseguridad de los centros es un programa que actualmente desarrollan en forma incipiente los privados, a pesar de ello el Estado, a través de la autoridad sanitaria competente debe tener como prioridad alta en el corto plazo desarrollar protocolos y pautas de vigilancia de las enfermedades en centros y de la autorización de certificados de movimiento de peces entre centros y desde éstos a plantas procesadoras. Obviamente, algunos procedimientos ya se encuentran en funcionamiento los que deben ser mejorados

y profundizados con el fin de alcanzar el objetivo final de prevenir y evitar la diseminación de patógenos en la industria salmonicultora.

Un punto crítico en la diseminación de enfermedades entre las poblaciones, es el control de movimientos de peces que al igual que en el movimiento animal terrestre, sólo debe cumplir con las regulaciones de tránsito, a través de una guía de libre tránsito que autoriza el movimiento de las especies. En este punto como una nueva medida a incorporar, podría establecerse un sistema oficial de movimiento autorizado por la autoridad sanitaria competente estableciendo una regla de 30 días. Es decir, si un grupo de peces es movido hacia otro centro, por ejemplo desde una piscicultura a un centro de agua de mar, estos peces y los utensilios utilizados y desinfectados después del transporte deben permanecer al menos 30 días en el centro de destino con estricta prohibición de mover esos animales a otro centro y solamente se autorizaría su movimiento a una planta de procesamiento posterior al plazo de 30 días. Esta simple medida reduciría las consecuencias de diseminación de una nueva enfermedad. Esto se aplicaría incluso para los movimientos de peces entre centros dentro de una misma empresa. La trazabilidad de un brote de una enfermedad exótica y de sus potenciales contagios o fuentes de agua que podrían ser afectadas con las descargas de centros infectados, puede ser más eficiente en la medida que se disponga de un registro actualizado del movimiento de los peces.

En el manejo de riesgo de las enfermedades que puedan ser transferidas a especies silvestres como de éstas a especies cultivadas, estudios desarrollados por INTESAL a través de un proyecto FIP 2001-08, señalaron que muestreos en especies silvestres en cursos de aguas naturales de las regiones X y XI arrojaron resultados negativos para las enfermedades que afectan a las especies salmonídeas como IPN. Sin duda que estos estudios son un avance importante para descartar infección entre especies silvestres y de cultivo que se podrían escapar producto de accidentes en los centros de producción. Este tipo de investigación deben ser actualizados y el monitoreo debe ser constante para conocer el estado sanitario de las poblaciones de peces silvestres. Se debe

profundizar en conocer si las poblaciones silvestres pueden ser portadores de agentes patógenos y si las especies presentes en Chile podrían en el caso de la introducción de un agente exótico actuar como reservorios de estos agentes. Se ha demostrado en Escocia (**Rodger y Richards, 1998**) y Noruega (**Dannevig et al., 1995**) que el virus ISA, por ejemplo, ha sido aislado desde especies silvestres, que actuarían como reservorios y portadores de este virus. Una línea de investigación que asegure que las poblaciones silvestres se encuentran libres de los principales patógenos que puedan afectar a especies cultivadas es esencial para garantizar a los socios comerciales que Chile tiene una ventaja competitiva real y demostrable, la cual es el estatus sanitario de sus peces, situación que aún es una interrogante para algunos especialistas en salud animal de especies acuáticas en el mundo.

La descarga de los riles desde plantas procesadoras de peces, significan un riesgo de contaminación y de infección de especies silvestres en lagos y mar como también a otros centros de cultivo que se ubican cercanos a estas plantas. La distancia entre centros y plantas y entre centros es un factor de riesgo para la transmisión de enfermedades. Es una realidad que en la mayoría de los sectores donde se producen salmones en Chile, existen plantas de proceso eliminando riles al mar y centros de cultivos en sus proximidades con un tratamiento inadecuado.

Estudios de patógenos presentes en riles de plantas de proceso antes y después de su tratamiento son necesarios para establecer la presencia de patógenos en estos residuos y de evaluar la efectividad de las medidas de tratamiento y desinfección de los efluentes de las plantas procesadoras que serán de exigencia en la nueva normativa ambiental.

En el caso de la contención de una infección de virus ISA en riles eliminados al mar, se ha comprobado que distancias prudentes deben separar una planta de procesamiento y un centro de cultivo.

Las condiciones de Bioseguridad de la red de laboratorios de diagnóstico en Chile es fundamental para el cumplimiento y mantención de estándares internacionales en la manipulación de productos biológicos como vacunas o líneas celulares, que

pueden ser un riesgo potencial de escape por accidentes o errores. El cumplimiento de normas de calidad ISO y el control de calidad externo e interno del laboratorio, la estandarización de las técnicas diagnósticas, la capacitación y formación del personal técnico y profesional son aspectos esenciales para la disponibilidad un sistema de apoyo a la industria salmonera eficiente, confiable y de alta calidad en sus resultados. Para ello es fundamental que el Estado invierta en el establecimiento de un laboratorio o laboratorios de referencia que regulen y supervisen el trabajo de los laboratorios que ofrecen servicios a la industria.

En este nuevo contexto de la producción mundial de carne de salmón en que Chile ha pasado a ocupar un lugar privilegiado dentro de los países con mayor producción, es necesario mejorar la competitividad del país y uno de los componentes fundamentales para ello, es el control de las enfermedades de los peces y su estatus sanitario.

A diferencia de lo que sucede con las enfermedades de animales terrestres como Fiebre Aftosa o Peste Porcina Clásica, donde un país libre puede cerrar la entrada de productos y colocar restricciones al comercio, en los peces y particularmente en salmones, hasta la fecha no ha existido la restricción de exportar carne de que podría contener agentes patógenos. Es conocida la enorme disputa y las sanciones que recibió el gobierno australiano por prohibir la importación de carne de salmón desde Canadá. Los países que tienen una importancia como exportadores de salmón fresco como Chile y Noruega, no se ven mayormente afectadas debido a que no sufren restricciones a sus exportaciones por la introducción y consecuencias de una enfermedad en animales terrestres exótica como Fiebre Aftosa u otra. Una normativa moderna, flexible y eficiente para mejorar la salud de los peces es fundamental para diseñar y consensuar planes de acción al corto, mediano y largo plazo. Una estrategia es fundamental para una industria que exporta cerca de 1.500 millones de dólares (**SalmónChile**, 2004). Por ejemplo Australia, país que no tiene una gran relevancia en la producción de salmónidos hasta la fecha, ha invertido muchos recursos en promover y establecer programas y planes estratégicos para la salud animal. (**The Salmon Farm Monitor**, 2006). Lo anterior indica que Chile debe mejorar su competitividad en

otros aspectos, como la salud de los peces. Chile al igual como ha liderado la producción mundial de carne de salmón junto a Noruega debe estratégicamente sentar las bases para un mejoramiento sostenido de la salud de las especies acuáticas. Los beneficios de una mejor salud en la acuicultura se traducirán necesariamente en una mayor productividad sustentable, mejoramiento de la salud de las especies silvestres y mayor capacidad de negociación frente a un comercio mundial que exige día a día una mayor calidad sanitaria de sus productos.

Esta estrategia debe contemplar diferentes los siguientes puntos:

1. Cuarentena
2. Vigilancia epidemiológica, monitoreo y notificación
3. Diagnóstico y técnicas de muestreo
4. Respuesta efectiva y prevención
5. Información pública; educación; investigación y desarrollo y financiamiento

Los sistemas cuarentenarios, deben responder a las exigencias internacionales en cuanto a su transparencia y objetividad. Para ello es necesario establecer procesos de análisis de riesgo basados en criterios científicos y transparentes como los recomendados por la Oficina Internacional de Sanidad Animal (OIE). Las metodologías de análisis de riesgo deben ser validadas para su utilización en forma permanente por la autoridad sanitaria competente en sus negociaciones y relaciones entre países.

La capacitación del personal técnico y profesional involucrado en estas actividades (Sernapesca), debe ser permanente, con enfoques epidemiológicos especialmente en el reconocimiento de enfermedades exóticas o de la Lista de declaración obligatoria de la OIE, además es fundamental que ellos reconozcan y adquieran competencias básicas en procedimientos de muestreo, determinar los niveles de confianza de las estimaciones y la capacitación en nuevos procedimientos para determinar centros y zonas libres.

Frente a la vigilancia epidemiológica, monitoreo y notificación se debería trabajar en obtener información oportuna y responsable sobre el estado sanitario de las poblaciones de peces en el país. Facilitar la notificación de brotes de enfermedades y la implementación de las acciones de control a nivel nacional, zonal o a nivel de centros, es una tarea de alta prioridad. Un sistema de notificación de enfermedades que esté en concordancia con las pautas de la OIE y de los organismos internacionales es otro aspecto de esta línea de acción. Las pautas de los sistemas de vigilancia y de análisis de riesgo de la OIE son la base para la discusión bilateral sobre aspectos de control y prevención de enfermedades en peces, entre los países.

Un cambio a un sistema de vigilancia más activo y dinámico en la búsqueda de las enfermedades y una mejor coordinación entre la vigilancia que desarrolla el sector privado (pasiva) y del sector público (extremadamente pasiva), permitiría un mayor conocimiento de los niveles de las patologías más frecuentes en las especies salmonídeas y de una mayor eficiencia en el trabajo de contener un potencial foco de una enfermedad exótica.

La certificación de Chile como país libre de las enfermedades de la Lista de declaración obligatoria de la OIE, es un desafío prioritario. La aplicación de procedimientos de muestreo adecuados y de sistemas de diagnósticos validados internacionalmente pondría en un nivel superior la competitividad del sector acuícola.

En términos de la realidad sanitaria nacional, es indispensable conocer las enfermedades que existen en cuanto a su magnitud e impacto y establecer los programas de control y prevención que protejan a la industria y al medio ambiente acuícola.

La normativa exige la creación de programas de control de enfermedades previo a la aplicación de las medidas y acciones de control contempladas en el reglamento. Estrategias específicas pueden ser llevadas a cabo para enfermedades en particular. INTESAL realizó un fuerte programa de control de Caligus, en el cual un grupo de centros y empresas colabora activamente en las actividades de vigilancia y control de este copépodo que causa importantes pérdidas en centros afectados.

Esto podría replicarse para otras patologías de interés nacional como IPN.

Ya se ha insistido en la importancia de contar con laboratorios acreditados por la autoridad sanitaria y de la creación de un laboratorio de referencia a nivel nacional para el diagnóstico. Se deben conocer los protocolos de las técnicas solicitadas oficialmente para el diagnóstico de las patologías presentes en el país. Los laboratorios privados pueden acreditarse para proveer con diagnóstico confiable y estandarizado. Esto facilitaría enormemente la comparación y la categorización de zonas como endémicas, con presentación esporádica o libre de patologías. El tamaño de muestra recomendado por la OIE, Unión Europea y el Servicio de Patólogos para detectar al menos un individuo positivo en una población de peces de más de 10.000 individuos con una prevalencia estimada de un 2%, alcanza a 150 individuos. En el caso que el supuesto de la enfermedad alcanza un 1% o 0,05%, éste tamaño de muestra debería aumentar a 292 o 579 individuos. El tamaño de muestra recomendado por la OIE, asume una prueba perfecta con un 100% de sensibilidad y un 100% de especificidad. En el caso de una sensibilidad de un 80% se necesitan 373 individuos para detectar al menos un individuo positivo con un 95% de confianza. Estas pruebas deben ser conocidas para poder certificar centros y zonas libres de algunas patologías tanto en Chile como en la discusión de procedimientos de muestreo llevados a cabo por países que exportan ovas.

Una respuesta efectiva debe estar consensuada en programas y planes de contingencia para emergencias sanitarias y procedimientos operativos respectivos. Los sistemas de emergencia y los planes específicos deben contemplar aspectos relacionados con la disposición de los peces en el caso de su sacrificio, así como mecanismos de compensación que recibirán los productores afectados por las medidas de control aplicadas. Los planes de emergencia deben ser públicos y de amplia difusión así como los procedimientos para hacer efectiva la compensación y sus valores monetarios.

Otro objetivo de esta línea de acción es aumentar la prevención a través de la educación y el entrenamiento de los profesionales de SERNAPESCA y de las empresas en cuanto a prácticas de manejo, simulación de emergencias sanitarias y principios y metodologías de análisis de riesgo.

Información pública, educación, investigación, desarrollo y financiamiento en diferentes ámbitos, deben estar incorporados en un plan estratégico para el mejoramiento de la salud animal de las especies acuáticas y por consiguiente en el mejoramiento de la competitividad de un sector dinámico pero que se encuentra en un desarrollo incipiente en el campo del manejo preventivo de las patologías. Son necesarios, mayores recursos para aumentar la investigación en el área de la salud de los peces.

7. CONCLUSIONES

1. A partir de 1984 se importaron grandes volúmenes de ovas para suplir las necesidades de una industria dinámica que ha crecido a tasas exponenciales en el período 1984-2005. El origen de las ovas importadas ha sido de diferentes continentes, países, zonas y centros dentro de un país.

La opción de realizar estas importaciones obviamente ha respondido a la necesidad de aprovechar las ventajas competitivas y de mercado que implicaba un ciclo anual con respecto a los competidores en la producción de salmones especialmente en Europa: Noruega, Dinamarca y Escocia.

No obstante la importancia económica y productiva de la importación de ovas, es altamente probable que ésta haya sido la fuente de ingreso de enfermedades exóticas que no existían en el país. Esto aparentemente se vio facilitado por factores como la discreta política pública de sanidad hacia el sector de la salmonicultura.

2. Los factores que están relacionados con la introducción de enfermedades en salmónidos en el último decenio tendrían relación con una normativa que ha tenido una alta tasa de cambio en sus aspectos esenciales. Esto se refleja en el cambio de la normativa relacionada con el decreto 480 que aceptaba en la importación de ovas hasta un 2% de prevalencia de IPN, en el control de reproductores en centros de origen y aceptando hasta un 10% para BKD. En definitiva, la disociación entre el crecimiento de la industria salmonera y el deterioro de la condición sanitaria es un síntoma del desarrollo de la industria en el período 1984-2000. En esta memoria de título, se han desarrollado diversas actividades relacionadas con la evaluación de los riesgos de las patologías que pueden ser importadas por ovas, los aspectos relacionados con la producción e importación de ovas y el manejo del riesgo.

3. En relación a la producción e importación de ovas, se concluye que la industria nacional ha reaccionado al escenario adverso que está enfrentando al respecto. Este último podría explicarse por el riesgo de nuevas enfermedades y por la prohibición de importación de ovas que afectó a algunos países proveedores durante el período 2000-2001. A pesar de ello no existe aún un autoabastecimiento con ovas nacionales. Si se cierra el mercado de ovas importadas, la industria no sufriría mayormente. Sin embargo la salmonicultura chilena debe mejorar los estándares de producción de ovas en cuanto a su calidad sanitaria y genética para garantizar que las ovas chilenas cumplen con los requisitos necesarios. Existen metodologías que permitirían extender el ciclo de producción de ovas como el manejo del foto período de los reproductores.

4. La identificación de peligros a través de la metodología DELPHI permitió reconocer los aspectos o factores de riesgo en el proceso de importación desde el país de origen hasta el manejo de los peces en los centros de destino. Esta identificación permitió conocer el grado de consenso de los expertos en cuanto a dos modelos de enfermedades, ISA e IPN. Para el modelo IPN existió un mayor grado de información en los expertos consultados comparado con ISA, debido a que esta última es una enfermedad con mayor incertidumbre en sus aspectos epidemiológicos. Esto último debería ser considerado en el momento que la autoridad sanitaria competente, defina de acuerdo a la nueva normativa las diversas enfermedades, para lo que es altamente aconsejable contar con una selección previa de expertos basada en el grado de conocimiento y experiencia de las enfermedades.

5. Finalmente, los resultados de la metodología fueron útiles para la identificación de medidas de mitigación del riesgo durante el proceso de importación. El grado de consenso de estas medidas puede facilitar su adecuada implementación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- **ACUÑA, H.; KONOW, I. (1990).** Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la Toma de Decisiones. Fundación de estudios prospectivos, planificación estratégica y decisiones de alto nivel de la Universidad de Chile, FUNTURO. Oficina de Planificación Nacional, ODEPLAN. Programas de las Naciones Unidas para el desarrollo, PNUD. Mineo. pp. 7-32
- **AQUANOTICIAS. (2005)** Estadística de acuicultura y pesca 2003 - 2004.[en línea].<<http://www.aqua.cl/estadisticas/estadisticas94.pdf>> [consulta: 10-04-2005]
- **BILLI, J.; WOLF, K. (1969)** Quantitative comparison of peritoneal washes and feces for detecting infectious pancreatic necrosis (IPN) virus in carrier brook trout. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 26:1459-1465.
- **BOVO, G.; GIORGETTI, G.; CESCHIA, G. (1985)** Comparative sensitivity of five fish cell lines to wild infectious pancreatic necrosis viruses isolated in northeastern Italy. In: *Fish and Shellfish Pathology* ed. A.E. Ellis. Academic Press, London, 1985. pp. 289-293.
- **BYRNE, P.; MACPHEE, D.; OSTLAND, V.; JOHNSON, G.; FERGUSON, H. (1998)** Hemorrhagic kidney syndrome of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish diseases* 21: 81-91.

- **CASSIGOLI, J. (1995)** Evaluación del Riesgo Potencial de Introducir Patógenos de Salmónidos a Chile por la Importación de Ovas. Informe Científico y Técnico, Intesal, Número 3. p. irr.
- **CONTRERAS, G.; MARDONES, F. (1999)** Estudio del Mercado de las Ovas, Alevines y Smolts en la industria Salmonicultora Chilena. Proyecto FIP 2001-08, 46p.
- **CONTRERAS, G. (2000)** “Una Revisión General del Mercado de las Ovas y Smolt en la Industria Salmonicultora Chilena, con énfasis en la Producción e Importación de Ovas 1999-2001”. Tesis de grado. Carrera de Ingeniería en Acuicultura. Universidad Católica de Temuco. 112p.
- **CONTRERAS, G.; MARDONES, F. (2000)** Estimación de la Producción Real y potencial en la Industria Salmonicultora Chilena. INTESAL. 20p.
- **DANNEVIG, B.; FALK, K.; NAMORK, E. (1995)** Isolation of the causal virus of infectious salmon anemia (ISA) in a long-term cell line from Atlantic salmon head kidney. *Journal of General Virology*, 76: 1353–1359.
- **DOBOS, P.; HILL, B.; HALLETT, R.; KELLS, D.; BECHT, H.; TENINGES, D. (1979)** Biophysical and biochemical characterization of five animal viruses with bisegmented double-stranded RNA genomes. *Journal of Virology* 32:593-605.
- **DORSON, M., TORCHY, C. (1981)** The influence of fish age and water temperature on mortalities of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, caused by a European strain of infectious pancreatic necrosis virus. *Journal of Fish Diseases* 4:213-221.

- **FIJAN, N.; GIORGETTI, G. (1978)** Infectious pancreatic necrosis: isolation of virus from eyed eggs of rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. *Journal of Fish Diseases* 1:269-270.
- **FRANTSI, C.; SAVAN, M. (1971)** Infectious pancreatic necrosis virus - Temperature and age factors in mortality. *Journal of Wildlife Diseases* 7:249-255.
- **GOSTING, L.; GOULD, R. (1981)** Thermal inactivation of infectious hematopoietic necrosis and infectious pancreatic necrosis viruses. *Applied and Environmental Microbiology* 41:1081-1082.
- **HATTORI, M.; KODAMA, H.; ISHIGURO, S.; HONDA, A.; MIKAMA, T.; IZAWA, H. (1984)** In vitro and in vivo detection of infectious pancreatic necrosis virus in fish by enzyme-linked immunosorbent assay. *American Journal of Veterinary Research* 45:1876-1879.
- **HELMER, O.; RESCHER, N. (1972)** Sobre la Epistemología de las Ciencias Inexactas, Futuro Presente, Nº 8: 115-135.
- **HILL, B. (1982)** Infectious pancreatic necrosis virus and its virulence. In: *Microbial Diseases of Fish* ed. R.J. Roberts. Academic Press, London. pp. 91-114.
- **HSU, Y.; CHIANG, S.; LIN, S.; WU, J. (1989)** The specific detection of infectious pancreatic necrosis virus in infected cells and fish by the immuno dot blot method. *Journal of Fish Diseases* 12:561-571.
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL SALMÓN. (2001)** Programa Nacional de Salud de la Industria Salmonera. Monitoreo General de Centros año 2000. p. irr.

- **ISHIGURO, S.; IZAWA, H.; KODAMA, H.; ONUMA, M.; MIKAMA, T. (1984)** Serological relationships among five strains of infectious pancreatic necrosis virus. *Journal of Fish Diseases* 7:127-135.
- **KAHN, S.; BEERS, P.; FNDLAY, V.; PEEBLES, I.; DURHAM, P.; WILSON, D.; GERRITY, S. (1999)** Import Risk Analysis on Non-viable Salmonids and Non-salmonid Marine Fish. Australian Quarantine and Inspection Service. pp. 427.
- **KELLER, J. (1993)** The application of risk analysis to international trade in animals and animal products. In: Risk Analysis, Animal health and trade. *Revue Scientifique et Technique. OIE* 12:1093-1106.
- **KIBENGE, F.; GÁRATE, O.; JOHNSON, G.; ARRIAGADA, R.; KIBENGE, M.; WADOSKA, D. (2001)** Isolation and identification of infectious anemia virus (ISAV) from Coho salmon in Chile. *Diseases of Aquatic Organisms*. 45: 9-18.
- **LECOMTE, J.; ARELLA, M.; BERTHIAUME, L. (1992)** Comparison of polyclonal and monoclonal antibodies for serotyping infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) strains isolated in eastern Canada. *Journal of Fish Diseases* 15:431-436.
- **LINSTONE, A.; TUROFF, M. ed. 1975.** The Delphi Method: Techniques and Applications, Massachusetts. p. 550-562
- **MALSBERGER, R.; CERINI, C. (1963)** Characteristics of infectious pancreatic necrosis virus. *Journal of Bacteriology* 86:1283-1287.

- **McALLISTER, P.; SCHILL, W.; OWENS, W.; HODGE, D. (1993)** Determining the prevalence of infectious pancreatic necrosis virus in asymptomatic brook trout *Salvelinus fontinalis*: a study of clinical samples and processing methods. *Diseases of Aquatic Organisms* 15:157-162.
- **McDIARMID, S. (1993)** Risk analysis and the importation of animal and animal products. In: Risk Analysis, animal health and trade. Revue Scientifique et Technique. OIE. 12:1093-1106.
- **McKNIGHT, I.; ROBERTS, R. (1976)** The pathology of infectious pancreatic necrosis. I. The sequential histopathology of the naturally occurring condition. *British Veterinary Journal* 132: 76-85.
- **MULCAHY, D.; PASCHO, R. (1984)** Adsorption to fish sperm of vertically transmitted fish viruses. *Science* 225:333-335.
- **NICHOLSON, B.; HENCHAL, E. (1978)** Rapid identification of infectious pancreatic necrosis virus in infected cell cultures by immunoperoxidase techniques. *Journal of Wildlife Diseases* 14:465-469.
- **NYLUND, A.; KROSSY, B.; DEVOLD, M.; ASPEHAUG, V.; STEINE, N.; HOVLAND, T. (1999)** Outbreak of ISA during first feeding of salmon fry (*Salmo salar*). Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. 19: 70–74.
- **OIE. (2001)** World Animal Health in 2000. Office International des Epizooties.
- **OIE. (2003a)** OIE Aquatic Animal Health Code, Organización Mundial de Sanidad Animal, 2003, 6th edition.

- **OLSEN, C.; STEWART, B.; LUTZ, S.; GLECKER, J.; RENO, P.; DUNPHY, G. (1994)** Detection of an aquatic birnavirus in anadromous coho broodstock, *Oncorhynchus kisutch*, in Puget Sound, Washington. *American Fisheries Society. Fish Health Section Newsletter* 22:5-6.
- **RODGER, H.; RICHARDS, R. (1998)** Observational study of erythrocytic inclusion bodies in farmed Atlantic salmon, (*Salmo salar*), in the British Isles. *Journal of Fish Diseases* 21: 101–111.
- **PRYDE, A.; MELVIN, W.; MUNRO, A. (1993)** Nucleotide sequence analysis of the serotype-specific epitope of infectious pancreatic necrosis virus. *Archives of Virology* 129:287-293.
- **SAHAL, D.; YEE, K. (1975)** Delphi: An Investigation from a bayesian viewpoint, *Technological Forecasting and Social Change*. 7(2): 165-178.
- **SALMONCHILE.** (2004) Exportaciones chilenas de salmón y trucha 1992 -2003.[en línea].<[http://www.salmonchile.cl/publico/images-shop/T8-Especies1992-2003_US\\$-Tonaa.xls](http://www.salmonchile.cl/publico/images-shop/T8-Especies1992-2003_US$-Tonaa.xls)> [consulta: 15-07-2004]
- **SANCHEZ, V.** Aquanoticias, diciembre, 2002. Nacionalización de la producción de ovas, pp. 6-9. [en línea]. <<http://www.aqua.cl/articulos/Temaovas74.pdf>> [consulta: 15-07-2004]
- **SERVICIO NACIONAL DE PESCA (2001)** Estadística oficial de Importaciones de ovas. Smail, D.A. and Munro, A.L.S. (1985). Infectious pancreatic necrosis virus. Persistence in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). In: *Fish and Shellfish Pathology* ed. A.E. Ellis. Academic Press, London, 1985. pp. 277-288.

- **SMAIL, D.; MUNRO, A. (1989)** The virology of teleosts. In: *Fish Pathology* ed. R. J. Roberts. Bailliere Tindall, London, pp. 173-241.
- **SWANSON, R.; GILLESPIE, J. (1981)** An indirect fluorescent antibody test for the rapid detection of infectious pancreatic necrosis virus in tissues. *Journal of Fish Diseases* 4:309-315.
- **THE SALMON FARM MONITOR. (2006)**
[en línea].<<http://www.salmonfarmmonitor.org/guestaugust2006.shtml>>
- **THORUD K., JAKOBSEN R.A. (1991).** Infectious anaemia in Atlantic salmon (*Salmo salar*) *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 21: 109-111.
- **TISDALL, D.; PHIPPS, J. (1987)** Isolation and characterization of a marine birnavirus from returning quinnat salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in the south island of New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 35:217-218.
- **VAGSHOLM, I.; DJUPVIK, H.; WILLUMSEN, F.; TVEIT, A.; TANGEN, K. (1994)** Infectious salmon anaemia (ISA) epidemiology in Norway. *Preventive Veterinary Medicine*, 19: 277–290.
- **WILLIAMS, L.; MCRAE, C.; CRANE, M.; GUDKOV, N. (1994)** Identification of Fish Viruses by Western Blot Technique. Australian Society for Microbiology Annual Scientific Meeting, Melbourne, 25-30 September, 1994. *Australian Microbiology* 15: A-129.
- **WOLF, K.; QUIMBY, M.; BRADFORD, A. (1963)** Egg-associated transmission of IPN virus of trouts. *Virology* 21:317-321.

- **WOLF, K.; QUIMBY, M.; CARLSON, C. (1969)** Infectious pancreatic necrosis virus: Lyophilization and subsequent stability in storage at 4°C. *Applied Microbiology* 17:623-624.
- **WOLF, K.; QUIMBY, M. (1971)** Salmonid viruses: Infectious pancreatic necrosis virus. Morphology, pathology and serology of first European isolates. *Archiv fuer die Gesamte Virusforschung* 34:144-156.
- **WOLF, K. (1988a)** Infectious haematopoietic necrosis virus. In: *Fish Viruses and Fish Viral Diseases* ed. K. Wolf. Cornell University Press, 1988. pp. 83-114.
- **YAMAMOTO, T. (1975)** Infectious pancreatic necrosis (IPN) virus carriers and antibody production in a population of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Canadian Journal of Microbiology* 21:1343-1347.

ANEXOS

ANEXO 1

Estimado Señor (a):

Nos dirigimos a Ud., para informarle de un proyecto de investigación que se está llevando a cabo con el objetivo de caracterizar y cuantificar el riesgo de ingreso de enfermedades infecciosas de alto riesgo sanitario, a través de la importación de ovas de especies salmonídeas. Es llevado a cabo por el departamento de Medicina Preventiva de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

En una primera etapa se deberán identificar los factores de riesgo asociados a la introducción de estas enfermedades al país, por lo que se recurrirá a la opinión de expertos. La metodología empleada en la consulta a expertos se conoce como panel “Delphi” y se fundamenta en la búsqueda de consensos de opinión entre los encuestados.

Es por **su calificación como experto en el tema**, que nos permitimos solicitar nos ayude con su respuesta al cuestionario que se encuentra adjunto a la presente.

Agradeciendo de antemano su gentileza, le saluda con especial atención.

Santiago Urcelay Vicente

ESTRUCTURA DEL CUESTIONARIO

El siguiente cuestionario presenta 3 modalidades de preguntas: La primera consiste en una serie de matrices las cuales presentan diferentes factores de riesgo para su evaluación considerando el grado de importancia para cada factor (1 a 5).

El segundo tipo de preguntas es la presentación de alternativas frente a la definición de un problema y se debe marcar con un signo x la alternativa elegida.

El tercer tipo de preguntas son abiertas en la cual el entrevistado debe marcar con un número (1 a 5) de acuerdo a la importancia de una situación en particular de acuerdo a las escalas adjuntas en este documento.

Finalmente, para las preguntas 1 y 2 se presentan escalas especiales para algunas filas (prevalencia e incidencia y volumen de importación) que aparecen explicadas en detalle al final de este documento junto a los países correspondientes a los países exportadores de ovas.

3) Con respecto al nivel de vigilancia del país exportador, para las enfermedades ISA e IPN), Ud. cree que la entidad a cargo debe ser:
(Califique el grado de importancia de 1 a 5, marcando con una x)

	1	2	3	4	5
a) Público					
b) Privado					
c) Mixto					

4) Según sus conocimientos sobre susceptibilidad a enfermedades por especie, califique el grado de importancia (Escala de 1 a 5):

	IPN	ISA
a) Salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>)	-----	-----
b) Salmon Coho (<i>Oncorhynchus kisutch</i>).	-----	-----
c) Trucha Arcoiris (<i>Salmo gairdneri</i>)	-----	-----

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

2. MANEJO DE REPRODUCTORES EN PAÍS DE ORIGEN

5) Frente a los manejos realizados a los reproductores en centros, evalúe los siguientes factores: (Escala de 1 a 5).

IPN ISA

a) Con respecto a los programas de vacunaciones, evalúe su grado de importancia.

b) Califique el grado de importancia, en esta etapa, que Ud. le asigna al diagnóstico de enfermedades en reproductores previo al desove.

c) Importancia de la distancia física entre centros.

6) Según su criterio, ¿Cuál debe ser la distancia mínima entre otros centros y centros de reproductores? (marque con una x)

IPN ISA

a) Menos de 1 km

b) 1 a 2 km

c) 2 a 3 km

d) 3 a 4 km

e) 4 a 5 km

f) Otro

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

7) Del manejo de ovas en centros en el país de origen podemos evaluar que: (Califique en escala de 1 a 5)

IPN ISA

- a) Califique el grado de importancia, de realizar un screening post desove. -----
- b) Califique el grado de importancia, en esta etapa, que Ud. le asigna a la desinfección de ovas. -----

8) A los grupos de reproductores desovados para exportación, se les realizan pruebas diagnósticas para evaluar la presencia de enfermedades infecciosas. ¿Cuál cree Ud. que debe ser el porcentaje máximo de reproductores positivos a una enfermedad para considerar la partida como aceptable? (asumiendo la eliminación de todas las ovas desde reproductores positivos, marque con una x)

IPN ISA

- a) 0% -----
- b) 0,1% a 1% -----
- c) 1,1% a 2% -----
- d) 2,1% a 3% -----
- e) 3,1% a 4% -----
- f) Otro -----

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

9) A los grupos de reproductores desovados para exportación, se les realizan pruebas diagnósticas para evaluar la presencia de enfermedades infecciosas. ¿Cuál cree Ud. que debe ser el porcentaje total a muestrear para considerar la partida como aceptable? (Marque con una x)

- a) 1 a 20%
- b) 21 a 40%
- c) 41 a 60%
- d) 61 a 80%
- e) 81 a 100%
- f) Otro

IPN ISA

4. ADUANA EN PAÍS DE ORIGEN

10) Los países exportadores de ovas mantienen controles sanitarios en aduana, previos a la salida de sus productos al mercado internacional. Respecto a estos controles, califique (de 1 a 5) el nivel de confianza sanitaria que Ud. le otorga a cada país, para la enfermedad de ISA, según los siguientes parámetros:

	Can.	Din.	Esc.	Fin.	I. Far.	Irlan.	Islan.	Nor.	N. zel.	Sue.	EEUU.
1. Medidas zoosanitarias.											
2. Certificación sanitaria.											

	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

11) Los países exportadores de ovas mantienen controles sanitarios en aduana, previos a la salida de sus productos al mercado internacional. Respecto a estos controles, califique (de 1 a 5) el nivel de confianza sanitaria que Ud. le otorga a cada país, para la enfermedad de IPN, según los siguientes parámetros:

	Can.	Din.	Esc.	Fin.	I. Far.	Irlan.	Islan.	Nor.	N. zel.	Sue.	EEUU.
1. Medidas zoosanitarias.											
2. Certificación sanitaria.											

5. TRANSPORTE PAÍS DE ORIGEN-CHILE

12) La oficina internacional de epizootias (OIE) norma ciertos estándares para el transporte de ovas de peces.

(Código sanitario internacional para los animales acuáticos, capítulo 1.5.1). Califique las normas según su importancia para evitar el potencial ingreso de patógenos a través de las ovas: (Califique de 1 a 5)

	IPN	ISA
a) Tipo de transporte (agua, tierra, aire)	-----	-----
b) Forma de transporte (tipo de contenedores, sellos, manejo de aguas, bioseguridad, etc.)	-----	-----
c) Duración del transporte	-----	-----
d) Epoca del transporte.	-----	-----

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

6. ADUANA CHILENA

13) Nuestro país ha instaurado una serie de medidas zoonosanitarias (DS N° 730 de 1995, con su actualización del 7 de Febrero de 2001) con el fin de evitar el ingreso de enfermedades a través de las ovas. ¿Cómo calificaría Ud. la eficiencia de estas medidas? (marque con una x)

IPN ISA

a) Muy eficaces.

b) Eficaces.

c) Medianamente eficaces.

d) Deficientes.

e) Sin utilidad.

14) Una vez cumplidas las medidas zoonosanitarias para el ingreso de ovas, estas son fiscalizadas en aduana para verificar su certificación sanitaria de origen. ¿Cuál es su opinión sobre esta fiscalización? (marque con una x)

IPN ISA

a) Muy eficaz.

b) Eficaz.

c) Medianamente eficaz.

d) Deficiente.

e) Sin utilidad.

15) Al momento de recibirse las ovas importadas se realiza una cuarentena en Chile. Indique su opinión para cada enfermedad. (marque con una x)

IPN ISA

- | | | |
|---|-------|-------|
| a) Debe realizarse siempre. | ----- | ----- |
| b) No es necesaria. | ----- | ----- |
| c) Debe realizarse exclusivamente cuando se sospecha que la enfermedad existe en el país de origen. | ----- | ----- |
| d) Debe realizarse exclusivamente cuando exista la enfermedad en el país de origen. | ----- | ----- |

16) Cual cree Ud. que debe ser la duración de la cuarentena en Chile, posterior a la eclosión de ovas. Identifique el rango conveniente para cada enfermedad. (Marque con una x)

IPN ISA

- | | | |
|------------------|-------|-------|
| - 1 a 30 días | ----- | ----- |
| - 31 a 45 días | ----- | ----- |
| - 46 a 60 días | ----- | ----- |
| - 61 a 90 días | ----- | ----- |
| - 91 a 120 días. | ----- | ----- |
| - Otro | ----- | ----- |

17) Al recibirse ovas importadas, en Chile, se les realizan pruebas diagnósticas para evaluar la presencia de enfermedades infecciosas. ¿Cuál cree Ud. que debe ser el porcentaje total de alevines a muestrear para considerar la partida como aceptable? (marque con una x)

	IPN	ISA
a) 0%	-----	-----
b) 0,1 a 1%	-----	-----
c) 1,1 a 2%	-----	-----
d) 2,1 a 3%	-----	-----
e) 3,1 a 4%	-----	-----
f) Otro	-----	-----

18) Al recibirse ovas importadas, en Chile, se les realizan pruebas diagnósticas para evaluar la presencia de enfermedades infecciosas. ¿Cuál cree Ud. que debe ser el porcentaje máximo de alevines positivos a una enfermedad para considerar la partida de ovas como aceptable? (Marque con una x)

	IPN	ISA
a) 0%	-----	-----
b) 0,1% a 1%	-----	-----
c) 1,1% a 2%	-----	-----
d) 2,1% a 3%	-----	-----
e) 3,1% a 4%	-----	-----
f) Otro	-----	-----

7) DISEMINACIÓN DE ENFERMEDADES EN CHILE

7.1) CENTROS DE AGUA DULCE

19) Con respecto a los siguientes manejos realizados en centros de cultivo de agua dulce, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye, para que ocurra la diseminación de patógenos entre y dentro de centros. (Califique de 1 a 5).

	IPN	ISA
	-----	-----
a) Desove	-----	-----
b) Desinfección de ovas	-----	-----
c) Incubacion	-----	-----
d) Eclosion	-----	-----
e) Manejos (“Shocking”,muestreo, picaje, selección, otros)	-----	-----

20) Con respecto a la participación del personal y visitas en centros de cultivo, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye, como potenciales causales de la diseminación de patógenos, entre y dentro de centros. (Califique de 1 a 5).

	IPN	ISA
a) Cumplimiento de medidas de bioseguridad	-----	-----
b) Vestimenta adecuada. (botas de goma, traje de agua, etc.)	-----	-----
c) Utensilios de trabajo. (pinzas de picaje, recipientes, plumas, redes, etc.)	-----	-----

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

21) Con respecto al agua, como potencial diseminador de patógenos entre centros, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye a: (Califique de 1 a 5).

IPN ISA

a) Aguas efluentes de centros de piscicultura y alevinaje.

b) Distancia entre centros.

c) Fuentes de agua habitadas por peces nativos, salmonídeos silvestres y/o aves piscivoras

22) Con respecto al manejo de mortalidad como potencial diseminador de patógenos, dentro y entre centros de agua dulce, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye a: (Califique de 1 a 5).

IPN ISA

a) Extracción de mortalidad.

b) Frecuencia de extraccion de mortalidad

c) Depósito en contenedor de mortalidad

d) Disposicion de mortalidad

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

23) En Chile existe un amplio mercado de compra y venta de ovas, alevines y “smolts”. ¿Qué factores considera Ud. como más importantes para la diseminación de patógenos entre centros de cultivos? Califique el grado de importancia para cada factor: (Califique de 1 a 5).

	IPN	ISA
a) “Screening” de reproductores al desove.	-----	-----
b) Capacidad diagnóstica de Chile.	-----	-----
c) Certificación sanitaria de centros productores Chilenos.	-----	-----
d) Transporte de ovas, alevines y smolts	-----	-----

24) De la certificación sanitaria realizada por los centros productores de ovas, alevines y “smolts” que comercializan sus productos en el mercado nacional, Ud. cree que: (marque con una x)

	IPN	ISA
a) Debe ser obligada.	-----	-----
b) Debe voluntaria.	-----	-----
c) No es relevante.	-----	-----

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

25) De la certificación sanitaria realizada por los centros productores de ovas, alevines y “smolts” que comercializan sus productos en el mercado nacional, Ud. cree que: (marque con una x)

IPN ISA

- | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|
| a) Debe ser privada | ----- | ----- |
| b) Debe ser estatal | ----- | ----- |
| c) Debe ser mixta (estatal-privado) | ----- | ----- |

7.2) CENTROS DE AGUA DE MAR

26) Con respecto a los siguientes manejos realizados en centros de cultivo de mar, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye, para que ocurra la diseminación de patógenos entre y dentro de centros. (Califique de 1 a 5).

IPN ISA

- | | | |
|--------------------------------|-------|-------|
| a) Cambio de mallas | ----- | ----- |
| b) Muestreos | ----- | ----- |
| c) Selección | ----- | ----- |
| d) Cosecha de peces vivos | ----- | ----- |
| e) Cosecha de peces muertos | ----- | ----- |
| f) Desangre de peces en centro | ----- | ----- |

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

27) Con respecto a la participación del personal y visitas en centros de cultivo de mar, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye, como potenciales causales de la diseminación de patógenos, entre y dentro de centros.

(Califique de 1 a 5).

	IPN	ISA
a) Cumplimiento de medidas de bioseguridad	-----	-----
b) Vestimenta adecuada. (botas de goma, traje de agua, etc.)	-----	-----
c) Utensilios de trabajo. “quechas”, recipientes, redes, paletas, etc.)	-----	-----
d) Buzo y utensilios (traje, equipo, “quiñe”, etc.)	-----	-----

28) Con respecto al agua, como potencial diseminador de patógenos entre centros, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye a: (Califique de 1 a 5).

	IPN	ISA
a) Tren de jaulas cursando con un brote en centro vecino.	-----	-----
b) Distancia entre centros.	-----	-----
c) Aguas habitadas por peces nativos, salmonídeos silvestres y aves piscívoras.	-----	-----
d) Alta biomasa en centros.	-----	-----
e) Alta biomasa en zona geografica	-----	-----

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

29) Con respecto al manejo de mortalidad como potencial diseminador de patógenos, dentro y entre centros de mar, califique el grado de importancia que Ud. le atribuye a: (Califique de 1 a 5).

IPN ISA

- | | | |
|---|-------|-------|
| a) Extracción de mortalidad. | ----- | ----- |
| b) Depósito en contenedores de mortalidad | ----- | ----- |
| c) Transporte de mortalidad | ----- | ----- |
| d) Disposición de mortalidad | ----- | ----- |

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

INSTRUCTIVO PARA PREGUNTAS:

A) Preguntas N° 1 y 2:

- **Abreviaciones de países presentados:**

Canadá:	Can.
Dinamarca:	Din.
Escocia:	Esc.
Finlandia:	Fin.
Islas Faroe:	I. Far.
Irlanda:	Irlan.
Islandia:	Islan.
Noruega:	Nor.
Nueva Zelanda:	N. Zel.
Suecia:	Sue.
Estados Unidos:	EEUU.

- **Fila A: Definición y escala de prevalencia:** Número de individuos enfermos en una población, en un período de tiempo determinado.

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta
0%	<1%	<2%	<5%	<10%

- **Fila B: Definición y escala de incidencia:** Numero de nuevos casos de enfermos dentro de una población susceptible, en un período de tiempo determinado.

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta
0%	<1%	<2%	<5%	<10%

- **Fila C: Escala a utilizar.**

1	2	3	4	5
Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta

- **Filas D a la H: Escala a utilizar.**

1	2	3	4	5
Mala	Suficiente	Regular	Buena	Excelente

A) Pregunta N° 12 en adelante:

- **Medidas zoonosanitarias:** Medidas realizadas por una institución con el objetivo de certificar como negativa o positiva a una partida de ovas, para una o varias enfermedades. Las medidas zoonosanitarias normalmente realizadas incluyen: Identificación e inspección del grupo, pruebas biológicas, tratamientos, observación y monitoreo y, finalmente, declaración como clínicamente sanos.
- **Certificación sanitaria:** Informe oficial emitido por la autoridad competente del país importador y/o exportador, en el que se define oficialmente el estado sanitario de las ovas

