INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

INFORME FINAL

FIPA N° 2020-14

"Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual".

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y DE ACUICULTURA

Octubre 2022

INFORME FINAL

FIPA N° 2020-14

"Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual"

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y DE ACUICULTURA

Octubre 2022

REQUIRENTE

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y ACUICULTURA, FIPA

Director Ejecutivo
Rafael Hernández Vidal

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Gonzalo Pereira Puchy

Jefe División Investigación en Acuicultura
F. Leonardo Guzmán Méndez

JEFE DE PROYECTO

Jaiber Solano Iguarán

AUTORES

Felipe Pontigo Moenne-Loccoz
Margarita González Gómez
Sergio Contreras Lynch

COLABORADORES

Claudia Spinetto Castro
Noelia Vega Oyarzún
Katerine Subiabre Alvarado
Mario Rivas Flores
Renato Oyarzún Martínez

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye el informe final del estudio “Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual”, ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero, a través de su Departamento de Salud Hidrobiológica, el cual pertenece a la División de Investigación en Acuicultura. Este informe incluye todos los antecedentes, la metodología y los resultados obtenidos.

En el presente estudio, se recopiló información internacional y nacional para comprender la regulación normativa de los procesos de mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales, así como un catastro de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile entre los años 2015 y 2020. Adicionalmente, se realizaron campañas de muestreo en diferentes regiones de Chile, para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo (EAR) de la Lista 1 DE la Subpesca. Finalmente se proponen las bases de un programa de vigilancia y control de enfermedades en peces ornamentales, a fin de generar una detección temprana de enfermedades que ingresen al país.

A través de los análisis de laboratorio efectuados, sólo se detectaron positivos a la Iridovirosis de la Dorada Japonesa, específicamente al agente etiológico denominado como Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón (VNIBR), el cual fue confirmado a partir de PCR convencional y posterior secuenciación. VNIBR fue diagnosticado en muestras de la especie *Xiphophorus maculatus,* provenientes de dos estaciones de cuarentena en la Región Metropolitana. En una de las estaciones de cuarentena, se observó co-infección entre VNIBR y el parásito *Centrocestus formosanus.* El análisis de riesgo evidencia que la industria de peces ornamentales en Chile presenta un importante riesgo potencial para la introducción y difusión de enfermedades de riesgo, considerando las características de los patógenos y las dinámicas observadas en esta industria en terreno.

La implementación de un programa de vigilancia en base al riesgo, para la detección temprana de EAR Lista 1 en peces ornamentales es prioritaria para el país, por lo que la propuesta aquí presentada debe ser discutida con las autoridades sectoriales, importadores y cultivadores, entre otros, de manera de lograr implementación a la brevedad y su posterior fortalecimiento, con el objetivo de resguardar el patrimonio sanitario y los recursos hidrobiológicos del país.

EXECUTIVE SUMMARY

This document is the preliminary final report of the study "Development of a proposal for a risk-based epidemiological surveillance program for ornamental fish in Chile, based on their characterization and current health status" (Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual), carried out by the Instituto de Fomento Pesquero, through its Hydrobiologic Health Department, which belongs to the Aquaculture Research Division. This report provides the background, methodology and results obtained.

This study collected international and national information related to understanding the normative regulation of the processes of maintenance, farming, reproduction and commercialization of ornamental fish, and also generated a registry of the main species of ornamental fish imported into Chile between 2015 and 2020. In addition, sampling surveys were carried out in different regions of Chile for the detection of high-risk diseases (List 1, Subpesca). Finally, the basis for a proposal for a disease surveillance and control program for ornamental fish is provided, in order to generate early detection in the event that a disease is introduced into the country.

During the conduction of the laboratory analyses, it was possible to detect only the Red Sea Bream Iridoviral Disease, associated with the etiological agent named as Infectious Spleen and Kidney Necrosis Virus (ISKNV), which was confirmed by conventional PCR and DNA sequencing. ISNK was diagnosed in Platy's samples from quarantine places from two Metropolitana Region. In one them, a co-infection between ISKNV and the parasite *Centrocestus formosanus*. was observed. The risk analysis shows that the ornamental fish industry in Chile presents an important potential risk for the introduction and spread of risk diseases, based on the characteristics of the pathogens and the dynamics of the national industry.

The implementation of a risk-based surveillance program for the early detection of EAR List 1 in ornamental fish is a priority for the country, so the proposal presented here should be discussed should be discussed with sectoral authorities, importers and farmers, among others, in order to achieve prompt implementation and subsequent strengthening, with the aim of safeguarding the country's sanitary heritage and the hydrobiological resources.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO i
EXECUTIVE SUMMARY ii
ÍNDICE GENERAL iii
ÍNDICE TABLAS Y FIGURAS v
ÍNDICE DE ANEXOS vii
1. OBJETIVO GENERAL 1
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1
3. ANTECEDENTES 2
4. METODOLOGÍA 6
4.1. Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales. 6
4.2. Análisis de la información nacional e internacional. 7
4.3. Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales. 8
4.4. Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile. 9
4.5. Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país. 11
4.6. Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles. 12
4.7. Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales. 13
4.8. Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo. 16
4.9. Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales. 19
4.10. Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo. 24
4.11. Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en centros de cultivo, establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena. 26
5. RESULTADOS 27
5.1. Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales. 27
5.2. Análisis de la información nacional e internacional. 28

5.3. Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales. 53
5.4. Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile..... 68
5.5. Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país..... 86
5.6. Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles. 102
5.7. Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales..... 104
5.8. Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo. 109
5.9. Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales..... 113
5.10. Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo. 130
5.11. Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en centros de cultivo, establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena..... 142
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... 146
7. CONCLUSIONES 156
8. ACTIVIDADES GENERALES 159
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 160
A N E X O S..... 173

ÍNDICE TABLAS Y FIGURAS

FIGURAS

Figura 1. Las cuatro etapas del análisis de riesgo.
Figura 2. Nube de palabras asociadas a la pregunta de la encuesta: ¿Cuáles son las cinco especies que a su criterio presentan mayores problemas para el manejo durante la cuarentena?
Figura 3. Número de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué tipo de problemas presentan estas especies para su manejo?
Figura 4. Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Argentina.
Figura 5. Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Brasil.
Figura 6. Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Colombia.
Figura 7. Variación de los promedios de las 3 especies más importadas desde Cuba.
Figura 8. Variación de los promedios de las 3 especies más importadas desde Israel.
Figura 9. Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Perú.
Figura 10. Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Estados Unidos.
Figura 11. Resumen del número de antecedentes registrados para las enfermedades de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo (SUBPESCA).
Figura 12. Condición sanitaria reportada por la OMSA para las enfermedades de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo (SUBPESCA).
Figura 13. Porcentaje de peces muestreados por tipo de establecimiento (tienda minorista, centro de cultivo, estación de cuarentena) y por región.
Figura 14. Rango y promedio de temperatura registrada por tipo de establecimiento y por especie. Las barras indican el rango de temperatura y el punto la temperatura promedio.
Figura 15. Cambio de la probabilidad de detección de un patógeno en función del número de muestras tomadas.
Figura 16. Gel de electroforesis de la amplificación de IDJ o VNIBR con los partidores 1-F y 1-R (Kurita et al., 1998).
Figura 17. Branquias de Platy infestadas con individuos “tipo – Centrocestus” o *Centrocestus sp*.
Figura 18. Árbol de escenarios general de evaluación de la exposición de peces ornamentales a los peligros identificados luego de ingresar al país.
Figura 19. Histograma de frecuencia de la temperatura del agua registrada durante los muestreos realizados.

TABLAS

Tabla 1. Resumen de muestreo a ejecutado en centros de cultivo operativos, estaciones de cuarentena y establecimientos que comercializan peces ornamentales.
Tabla 2. Lista 1 Enfermedades de Alto Riesgo en peces de SUBPESCA. Tabla modificada de la Resolución Exenta Nº 1741 de 2013 de la SUBPESCA.
Tabla 3. Escala cualitativa de impactos, basado en OMSA (2019).
Tabla 4. Resumen comparativo de regulaciones a la comercialización internacional de peces ornamentales y vigilancia de enfermedades de riesgo.
Tabla 5. Tabla de resumen de las importaciones de peces ornamentales a Chile 2015 - 2020.
Tabla 6. Porcentaje de importación de las diferentes especies de peces ornamentales a Chile, por país entre 2015 y 2020.
Tabla 7. Porcentaje de importación de las diferentes especies de peces ornamentales a Chile, especificando el periodo de importación (entre 2015 y 2020), además, considerando los valores acumulados durante el periodo evaluado.
Tabla 8. Porcentajes de importación de las 10 principales especies de peces ornamentales para cada una de las regiones de destino entre 2015 y 2020.
Tabla 9. Catastro de tiendas minorista de venta de peces ornamentales en diferentes regiones de Chile.
Tabla 10. Tabla de resumen de antecedentes internacionales de detección de diferentes enfermedades de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo de SUBPESCA.
Tabla 11. Peligros identificados a partir d elos agentes patógenos categorizados dentro de la Lista 1 de SUBPESCA.
Tabla 12. Tabla de resumen de la susceptibilidad a EAR Lista 1 de especies de peces de cultivo en Chile (OIE, 2021).
Tabla 13. Tabla de resumen de temperaturas de preferencia de las diferentes EAR Lista 1.
Tabla 14. Tabla de resumen de vías de exposición asociadas a los patógenos identificados como peligros.
Tabla 15. Tabla de resumen de las vías de exposición asociadas a los patógenos identificados como peligros.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta diseñada para comercializadores minoristas, centros de cultivo y estaciones de cuarentena de peces ornamentales.

Anexo 2. Informe de validación técnica para la detección de herpesvirus de la Carpa Koi (KHV qPCR).

Anexo 3. Informe de validación técnica para la detección del virus de la Viremia Primaveral de la Carpa (SVCV qRT-PCR).

Anexo 4. Resumen de bibliografía científica y normativa relevante.

Anexo 5. Normativa nacional e internacional revisada.

Anexo 6. Distribución de horas de dedicación por persona y actividad.

Anexo 7. Fichas técnicas de enfermedades.

Anexo 8. Tabla de detalle de los muestreos realizados.

Anexo 9. Registro de actividades de muestreo.

Anexo 10. Programa del taller de difusión de los resultados (20/07/2022).

1. OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta de programa de vigilancia sanitaria en base al riesgo para peces ornamentales a partir de la evaluación y análisis de la información bibliográfica general disponible y caracterización de su condición sanitaria.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar y analizar la información disponible, respecto a la mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales tanto en Chile como en los principales países actualmente autorizados para exportar al territorio nacional.

2. Generar un catastro de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile entre los años 2015 a 2019, su origen, condición sanitaria del país de origen y destino final.

3. Ejecutar campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales mantenidos en centros de cultivo, estaciones de cuarentena y establecimientos de distribución y venta de peces ornamentales en las regiones de Arica y Parinacota, Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O´ Higgins y del Biobío.

4. Proponer las bases para el diseño de un programa de vigilancia y control de enfermedades en peces ornamentales en base al riesgo, a fin de generar detección temprana en el caso que una enfermedad ingrese al país.

3. ANTECEDENTES

Las especies ornamentales, son organismos pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos, que dadas sus particulares características morfológicas y fisiológicas, son mantenidos en circuitos controlados, con exclusivo propósito de destinarlos a fines culturales, decorativos, entretenimiento o cultivo, en conformidad a la normativa vigente (IFOP, 2006). En los últimos años, los peces ornamentales han recibido una gran atención debido a la creciente demanda internacional y el consecuente crecimiento del mercado de exportación (Raja *et al.,* 2014). Los peces ornamentales, marinos y de agua dulce, son especies muy atractivas y coloridas que pueden mantenerse como mascotas en espacios confinados como acuarios o piscinas de jardines, con el propósito de disfrutar de su belleza (Kumari *et al*., 2017).

La industria de la acuariofilia es un mercado que se encuentra en expansión. Aun cuando no existe información exacta respecto a cifras y valores del comercio internacional, se calcula que esta industria genera ganancias sobre USD 300 millones con una tasa de crecimiento anual aproximada del 14 %. No obstante, una de las controversias que ha generado el comercio de especies ornamentales, tanto marinas como dulceacuícolas, es que casi la totalidad de los organismos son capturados del medio natural y en muchos casos de manera ilegal (Lango-Reynoso *et al.*, 2012). Diversos estudios han mostrado el impacto negativo de la pesca de peces ornamentales marinos y dulceacuícolas en los diferentes ecosistemas acuáticos, y los perjuicios que ello genera para los recolectores locales (Schwerdtner *et al*., 2014). Debido a lo anterior, la acuicultura de peces ornamentales ha surgido como una alternativa importante para aliviar la presión pesquera sobre las poblaciones silvestres, además de representar una buena oportunidad de emprendimiento.

Entre los años 2015 y 2019, las exportaciones mundiales de peces ornamentales aumentaron de USD377 millones a USD455 millones (FAO, 2019). La mayoría de la oferta del mercado proviene de Asia, siendo Singapur el principal país exportador del mundo. En el año 2013, este país exportó alrededor de USD56 millones en peces ornamentales a más de 80 países (FAO, 2017). Para el año 2018, los peces ornamentales fueron comercializados en más de 125 países, informándose la presencia de acuarios en cerca de 7,2 millones de hogares en Estados Unidos, 3,2 millones en la Unión Europea y se proyecta que el número se incrementará rápidamente a nivel mundial (Ghosh *et al*., 2014).

De acuerdo con lo reportado en 2017 por la *Ornamental Aquatic Trade Association* (OATA, por sus siglas en inglés), durante el 2016 la Unión Europea importó peces ornamentales desde 62 países, registrando valores de importación de USD86,8 millones. Los principales países importadores, que

representan el 73,8 % de las importaciones, fueron el Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Francia e Italia. Por otra parte, los principales países exportadores de peces ornamentales hacia la Unión Europea fueron Singapur (21,1 %), Israel (14,9 %), Japón (13,6 %), Indonesia (12,5 %) y Tailandia (6,3 %).

El comercio de peces ornamentales es una industria mundial en desarrollo. Según datos de la *European Pet Food Industry Federation*, actualmente existen 4.500 especies de peces ornamentales de agua dulce, 1.450 especies de ambientes marinos y se estima que más del 50 % proceden de Tailandia, Japón, China, Malasia y Sri Lanka (Olivier, 2003; Walczak *et al*., 2017). También, el comercio internacional de peces ornamentales corresponde al principal mercado de esta la industria (60 %; Ghosh *et al*., 2014), abarcando un total de 2500 especies, siendo principalmente provenientes de agua dulce (60 %) y de regiones tropicales o subtropicales (Dey, 2016). Respecto de las principales especies comercializadas, Dey (2016) señala que cerca de 30 especies de peces de agua dulce dominan el mercado mundial, siendo los Guppy (*Poecilia reticulata*) y Tetra Neón (*Paracheirodon innesi*) las que representan más del 25 % del volumen del mercado y más del 14 % del valor de este.

Siguiendo la tendencia mundial, en Chile existe un creciente interés por la acuariofilia, registrándose más de 650.000 ejemplares de diferentes especies ornamentales importadas durante el año 2019, de las cuales, 636.160 correspondieron a peces, siendo los ejemplares de Goldfish (*Carassius auratus*), Guppy, Tetra Neón y Tetra Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*) los más importados. Del total de los ejemplares ornamentales importados durante el año 2019, el 84,2 % ingresó por la Región Metropolitana (Aeropuerto Internacional de Santiago 74 %, y paso fronterizo Los Libertadores 26 %), y el 15,8 % restante por la Región de Arica y Parinacota (Complejo Fronterizo Chacalluta). Además, se encuentran autorizadas estaciones de cuarentena en las regiones de Arica y Parinacota, de Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O´ Higgins, y del Biobío (SERNAPESCA, 2020).

Si bien, muchos de los peces ornamentales de agua dulce que se comercializan a nivel internacional provienen desde centros de cultivo, en algunos países (por ejemplo, Colombia, Brasil, Perú, entre otros) la mayoría de ellos sigue siendo extraído desde el medio silvestre. Por su parte, de los peces marinos que se comercializan para esta actividad, sólo el 2 % provienen de centros de cultivo (Andrews, 1990; Lango-Reynoso *et al*., 2012). Esta situación, posiciona al comercio de peces ornamentales como una actividad de riesgo respecto de la diseminación de patógenos a nivel global, considerando sus potenciales impactos en las poblaciones de especies silvestres, poblaciones de peces en cultivo de los países de destino y sus consecuentes implicancias ecosistémicas.

El desarrollo mundial del comercio de peces ornamentales favorece la amplia propagación de patógenos, como bacterias, parásitos, hongos y virus, que a menudo se transportan con los peces a través de las distintas fronteras (Walczak *et al*., 2017). Existe una gran variabilidad de enfermedades que pueden afectar a diversas especies acuáticas ornamentales, siendo las de origen viral las de mayor impacto, no sólo porque generan elevadas mortalidades, sino que también por la gran diversidad de especies que son capaces de infectar (IFOP, 2014).

Un estudio realizado en Sri Lanka identificó 9 especies de tremátodos (*Dactylogyrus extensus, Dactylogyrus cf. extensus, Dactylogyrus vastator, Dactylogyrus cf. vastator, Dactylus* spp., *Gyrodactylus turnbulli, Gyrodactylus katherineri, Gyrodactylus cf. katherineri, Gyrodactylus* spp.), 7 especies protozoarias (*Trichodina nigra, Trichodina* spp*, Tetrahymena corlissi, Tetrahymena pyriformis, Ichthyophthirius multifiliis, Ichthyobodo necator, Piscinoodinium* spp.), 3 especies de artrópodos copépodos (*Lernaea cyprinacea, Ergasilus ceylonensis, Argulus foliaceus*), 1 estadio metacercárico de un trematodo (*Centrocestus* spp.) y 1 nematodo (*Capillaria* spp.), afectando a peces ornamentales. En el mismo estudio, se encontraron peces con presencia de parásitos en 23 de las 26 zonas estudiadas, con una prevalencia general de parasitismo en el 45,3% de los peces (Thilakaratne *et al.*, 2003).

Los peces ornamentales pueden sufrir diferentes enfermedades bacterianas. Entre ellas, las más prevalentes son las infecciones causadas por *Aeromonas*, *Shewanella*, *Citrobacter*, *Plesiomonas*, *Edwardsiella* y *Pseudomona*s. Sin embargo, se señala que existe un amplio espectro de bacterias raramente identificadas que pueden ser agentes causantes de enfermedades en este grupo de peces (Walczak *et al.*, 2017). Un estudio realizado en peces ornamentales importados en Portugal permitió la identificación de lo que sería un nuevo tipo de Aeromona (*Aeromonas aquariorum* sp. nov.) (Martínez-Murcia *et al.,* 2008). Asimismo, peces ornamentales importados de agua dulce en Australia, se identificó la presencia de 10 especies de parásitos: *Camallanus cotti, Centrocestus formosanus, Bothriocephalus acheilognathi, Urocleidoides reticulatus, Tetrahymena corlissi, Chilodonella piscicola, Hexamita* sp., *Cryptobia* sp., *Chloromyxum* sp.; y 1 nematodo larval no identificado (Evans *et al.*, 2001). En Italia, un estudio identificó la presencia de *Mycobacterium* en peces ornamentales, analizando 387 y 181 individuos en dos campañas de muestreo, obteniendo prevalencias de 46,8 % y 29,9 %, respectivamente. Las especies de Mycobacterium encontradas fueron las siguientes: *M. fortuitum, M. peregrinum, M. chelonae, M. abscessus, M. marinum, M. gordonae, M. nonchromogenicum y M. interjectum* (Zanoni *et al*., 2008).

El desarrollo mundial del comercio de peces ornamentales trae tanto beneficios como riesgos. A medida que ha aumentado el comercio, también lo ha hecho el riesgo de bioseguridad y la demanda

de una evaluación del mayor riesgo, en conjunto con la necesidad de evidencia científica sólida que ayude a minimizar esto (Hood *et al.,* 2019). En Chile se realiza el control sanitario a la importación de especies ornamentales en pre frontera, frontera y post frontera (MINECON, 2011b), los cuales, desde el punto de vista sanitario, son aspectos fundamentales para disminuir las probabilidades de ingreso de agentes patógenos al país (IFOP, 2006). Sin embargo, durante este proceso no se consideran diagnósticos dirigidos a enfermedades de alto riesgo, lo que podría desarrollarse a partir de una la vigilancia de enfermedades post-frontera de forma oportuna. Esto representa una barrera crucial para reducir el riesgo sanitario en los procesos de importación de peces ornamentales en el país, resguardando de esta manera el patrimonio hidrobiológico del mismo.

Frente a esta situación de riesgo para mantener el estatus actual del patrimonio sanitario hidrobiológico del país, es que resulta necesario contar con información detallada y actualizada de las importaciones, condición sanitaria de los países que se encuentran autorizados para exportar a Chile y de los peces ornamentales mantenidos en el país (centros de cultivo, estaciones de cuarentena y establecimientos donde se comercializan estas especies). También, es fundamental revisar y analizar las actividades de mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales en Chile. Para esto, es necesario recopilar toda la información disponible asociada al manejo de peces ornamentales, realizar un análisis de las enfermedades de importancia y formular un programa de vigilancia de enfermedades de alto riesgo que sea capaz de permitir una detección temprana de los patógenos.

4. METODOLOGÍA

La metodología a utilizada en la presente iniciativa se detalla de acuerdo a los objetivos específicos establecidos:

Objetivo específico 1: *Recopilar y analizar la información disponible, respecto a la mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales tanto en Chile como en los principales países actualmente autorizados para exportar al territorio nacional.*

4.1. Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.

Se recopilaron y analizaron los antecedentes bibliográficos disponibles tanto a nivel nacional como internacional, relacionados con la mantención, cultivo, reproducción, comercialización y condición sanitaria de peces ornamentales tanto de Chile, como de los siete países que actualmente se encuentran autorizados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) para exportar a territorio nacional, que de acuerdo al Anexo IV del documento IMP-MP3 (SERNAPESCA, 2020), los cuales corresponden a: Colombia, Perú, Argentina, Brasil, Estados Unidos, Países Bajos e Israel.

Como metodología de recopilación de información, se consultaron referencias tanto nacionales como internacionales asociadas a proyectos o estudios ejecutados, relacionados con las materias indicadas anteriormente. Se utilizaron los motores de búsqueda en línea Web of Science (WoS), seleccionando todas las bases de datos, y Google Académico. La búsqueda se enfocó en la obtención de artículos de investigación, revisiones amplias en revistas con comité editor y libros científicos asociados a estas materias de interés. Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron los conceptos clave "*ornamental fish*" y "peces ornamentales". De la búsqueda se filtraron las publicaciones donde por lo menos uno de los autores o el lugar de estudio correspondieran a alguno de los siete países autorizados para exportar peces ornamentales a Chile. Posteriormente, se seleccionaron los trabajos que presentaron conceptos clave en su resumen y/o título, y que hicieron alusión a los procesos de mantención, cultivo, reproducción y/o comercialización de peces ornamentales, como también a las enfermedades asociadas a estos. Luego, dentro de los trabajos publicados se realizó la búsqueda de referencias oficiales, que dieran cuenta de la regulación, tanto de los procesos de mantención, cultivo y reproducción, como de la comercialización de peces ornamentales. No se incluyeron estudios experimentales de mantención y reproducción de peces ornamentales, dirigiendo la búsqueda a las regulaciones vigentes en los siete países con permiso de exportación a Chile.

Se consultaron diferentes documentos oficiales a nivel nacional como: programas, manuales, procedimientos técnicos, normas técnicas, resoluciones, decretos, entre otros, que tuvieran relación con la mantención, cultivo, reproducción y comercialización de especies hidrobiológicas en Chile, con especial énfasis en lo relacionado con peces ornamentales. Esta búsqueda, se basó sólo en documentos generados por las siguientes instituciones: SERNAPESCA, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), y el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Adicionalmente, se recopiló información respecto de la normativa y estructura gubernamental existente a nivel internacional, asociada a la mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales, así como de los sistemas de vigilancia sanitaria en peces ornamentales implementados a nivel internacional. En este punto, se utilizó como información internacional aquella disponible para los siete países autorizados para exportar al territorio nacional. Adicionalmente, se incluyó en la búsqueda los países Canadá y Australia, quienes poseen reglamentos y normas legales que rigen y regulan la importación de especies de peces ornamentales a su territorio.

Además, se realizó una búsqueda de tesis de grado en diferentes repositorios nacionales (Universidad de Concepción, Universidad de Chile, Universidad Católica de Chile), e internacionales (Universidad de Buenos Aires, Universidad de São Paulo, Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana). La búsqueda de tesis de grado se realizó a través de la Red de Repositorios Latinoamericanos, la cual contiene información de más de 163 instituciones (universidades y centros de investigación) de 21 países de Latinoamérica. En estas búsquedas se utilizaron los conceptos clave "peces ornamentales", "*ornamental fish*" y "*peixes ornamentais*".

4.2. Análisis de la información nacional e internacional.

Una vez recopilados los antecedentes nacionales e internacionales, se identificaron las principales especies de peces ornamentales importadas, producidas y comercializadas en Chile, realizando una descripción sobre la regulación vigente asociada a las actividades de mantención, cultivo, reproducción y comercialización.

4.3. Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.

Con la finalidad de caracterizar los procesos de mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales en Chile, se diseñó una encuesta dirigida a tiendas minoristas de peces ornamentales. Adicionalmente, con el fin se profundizar en la caracterización asociada a los procesos de importación y cultivo, se diseñaron encuestas adicionales dirigidas específicamente a estos grupos. En el Anexo 1, se presentan las encuestas enviadas a comercializadores minoristas de peces ornamentales, estaciones de cuarentena y centros de cultivo. El diseño de las encuestas fue discutido previamente con la contraparte técnica del estudio y SERNAPESCA.

Las encuestas fueron aplicadas vía remota (formulario electrónico de *Google*) a las tiendas minoristas, estaciones de cuarentena y centros de cultivo, listados en el catastro realizado (ver objetivo específico 2). Para los dos últimos tipos de establecimiento, SERNAPESCA se encargó de enviar los formularios electrónicos de manera oficial.

Una vez aplicadas las encuestas, se realizaron análisis exploratorios para generar una caracterización de los procesos de mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales en Chile. La caracterización final se generó considerando la distinción de los datos de origen y datos productivos, tal como se agrupan en la encuesta descrita en el Anexo 1.

Objetivo específico 2: *Generar un catastro de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile entre los años 2015 a 2020, su origen, condición sanitaria del país de origen y destino final.*

4.4. Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.

Se recopiló la información necesaria para generar una lista de especies ornamentales y los volúmenes importados al país. Para ello, se solicitaron los registros y bases de datos oficiales disponibles en el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), que incluyen datos de ingresos de peces ornamentales autorizados y realizados al país. Se solicitaron los registros de importación del periodo comprendido entre el 2015 y el 2020, los cuales incluyen los datos del importador, tipo de organismo, número de individuos importados, ambiente al cual pertenecen, país de origen y región de destino.

A partir de una búsqueda en Google y diferentes redes sociales, se generó un catastro de las principales empresas que se dedican a la comercialización de peces ornamentales en la Región de Arica y Parinacota, Región de Valparaíso, Región Metropolitana, Región del Libertador Bernardo O'Higgins y Región del Biobío.

Del mismo modo se solicitó a SERNAPESCA, información respecto de las empresas autorizadas para el cultivo de especies ornamentales, con el fin de establecer cuáles son las especies que cuentan con cultivos establecidos y poder llevar a cabo una descripción más detallada de los patógenos que podrían afectarlas.

Una vez obtenida la información descrita previamente, ésta fue revisada, sistematizada y se generó un listado de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile. Este listado, consideró lugar de procedencia, número de especies y/o volumen ingresado y destino final de la importación (región de destino).

El catastro de peces ornamentales contempla la georreferenciación de los puntos donde se encuentran las estaciones de cuarentena, centros de cultivo y los establecimientos de distribución y venta. Esta información fue basada en los registros de domicilio entregados por SERNAPESCA, para lo cual se utilizó imágenes satelitales de libre acceso y servicios de geolocalización como Google Maps. Cuando fue posible, la georreferenciación de los diferentes sitios se realizó acorde a las coordenadas registradas durante las actividades de muestreo (sección 4.7).

Basado en el catastro de especies importadas, se realizó la caracterización de las importaciones en Chile, para lo cual se calcularon los promedios del volumen importado para cada especie por país de origen y sus intervalos de confianza al 95%. La inferencia de diferencias estadísticas entre especies y países de origen fueron evaluadas mediante el solapamiento de los intervalos de confianza (Cumming, 2007). Al presentar la información georreferenciada con la región de destino, se visualizaron las variaciones en las especies importadas y sus volúmenes en función del destino final en Chile.

4.5. Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.

Se recopilaron y analizaron los antecedentes bibliográficos disponibles tanto a nivel nacional como internacional, relacionados con la susceptibilidad a enfermedades de la Lista 1 de enfermedades de alto riesgo, de acuerdo con el Decreto Supremo (MINECON) N°319 de 2001.

Como metodología de recopilación de información, se consultaron referencias tanto nacionales como internacionales, asociadas a documentos oficiales y publicaciones científicas referidas a conocer la susceptibilidad de las especies de peces ornamentales a los patógenos de la Lista 1 de enfermedades de alto riesgo. Para ello, se utilizaron los motores de búsqueda en línea *Web of Science* (WoS), seleccionando todas las bases de datos, y Google Académico. La búsqueda se enfocó en la obtención de artículos de investigación regulares, revisiones amplias en revistas con comité editor, libros científicos asociados a estas materias de interés e información derivada de tesis de grado, nacionales e internacionales. Para esto último, se realizó una búsqueda en diferentes repositorios nacionales (Universidad de Concepción, Universidad de Chile, Universidad Católica de Chile), e internacionales (Universidad de Buenos Aires, Universidad de São Paulo, Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana), como también en la Red de Repositorios Latinoamericanos, la cual contiene información de más de 163 instituciones (universidades, centros de investigación) de 21 países de Latinoamérica. En estas búsquedas se utilizaron los conceptos clave "peces ornamentales", "*ornamental fish*" y "*peixes ornamentais*".

Para la búsqueda en WoS, se utilizaron los conceptos clave "peces ornamentales" y "*ornamental fish*" y se seleccionaron las publicaciones con estudios en los países con exportación a Chile o con autores adscritos a instituciones de este país. Se incluyeron publicaciones que en su título y/o resumen incluyeran palabras claves asociadas a las patologías indicadas, como también aquellas que estuvieran relacionadas con conocer la situación sanitaria de los peces ornamentales en los diferentes países que exportan estos organismos hacia Chile. No se incluyeron artículos que sólo estuvieran relacionados con la comercialización y el uso de los peces ornamentales, ya que la búsqueda fue dirigida a conocer la susceptibilidad de las especies a diferentes enfermedades.

Se generó un resumen de la revisión bibliográfica, clasificado de acuerdo a las patologías que están asociadas a las principales especies ornamentales que se importan en Chile. El resumen consta de una breve descripción de la enfermedad, los cuales incluyen: el agente etiológico causante, factores de riesgo, epidemiología, patogenia y diagnóstico. Adicionalmente, se incluyó una descripción de los

posibles tratamientos existentes, como también las medidas de prevención y control de cada enfermedad incluida en la revisión.

4.6. Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.

Con base en la información derivada de la revisión bibliográfica anterior, se elaboraron fichas técnicas individuales de cada una de las enfermedades a las que las especies de peces con mayor volumen de importación a Chile son susceptibles. Previo a su diagramación, cada ficha fue ajustada acorde al modelo publicado en la web del SERNAPESCA para enfermedades de alto riesgo y emergentes de peces y moluscos. Las fichas consideran la información más relevante de cada enfermedad, incluyendo:

- Nombre de la enfermedad: Nombre oficial de la enfermedad de acuerdo a la Organización Mundial de Sanidad Animal OMSA y nombre común en español e inglés.
- Breve descripción: Tipo de enfermedad (bacteriana, viral, etc.), agente etiológico y taxonomía (género, familia).
- Signología clínica: Describiendo la etapa del ciclo productivo en la que se puede presentar la enfermedad y primeros signos de la enfermedad.
- Especies susceptibles: Listado de las principales especies susceptibles a la enfermedad, nombre científico y nombre común.
- Definición de caso sospechoso y caso confirmado.
- Tipo de transmisión: Indicando si es de tipo vertical, horizontal o ambas.
- Descripción anatomopatológica: Principales hallazgos que se puedan observar mediante el análisis de necropsia y/o hallazgos que se puedan observar mediante análisis histológico.
- Diagnóstico: Principales análisis que se pueden utilizar para el diagnóstico de la enfermedad, acorde a lo sugerido por la OMSA.
- Referencias.

Objetivo específico 3: *Ejecutar campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales mantenidos en centros de cultivo, estaciones de cuarentena y establecimientos de distribución y venta de peces ornamentales en las regiones de Arica y Parinacota, Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O´ Higgins y del Biobío.*

4.7. Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.

A partir de la información generada en el Objetivo 2, específicamente de la información generada en las actividades 5.4 (respecto del catastro de los puntos de venta de peces ornamentales, centros de cultivo y estaciones de cuarentena autorizadas) y 5.5 (respecto de susceptibilidad a enfermedades de la Lista 1 de enfermedades de alto riesgo, y de otras patologías de importancia sanitaria presentes en el país de origen de las especies de peces ornamentales importadas entre los años 2015 al 2020), sumado a las bases de datos anuales de importaciones y de las estaciones de cuarentena autorizadas que posee el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), se diseñó un plan de muestreo en estaciones de cuarentena, centros de cultivo operativos y establecimientos de distribución y venta de peces, que se encuentren emplazados en las regiones de Arica y Parinacota, Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O´ Higgins y del Biobío.

Para el diseño del plan de muestreo se seleccionaron las estaciones de cuarentena, centros de cultivo y establecimientos de ventas que tuviesen la presencia de una o más de las principales especies importadas a Chile, con base en el volumen y la frecuencia de importación, y la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo (criterios descritos en el objetivo 2 del presente informe). El resumen de los muestreos realizados se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1.
Resumen de muestreo a ejecutado en centros de cultivo operativos, estaciones de cuarentena y establecimientos que comercializan peces ornamentales en Chile.

Región	N° de centros de cultivo a muestrear	N° de estaciones de cuarentena a muestrear	N° de establecimientos comercializadores a muestrear	N° total de peces muestreados
Arica y Parinacota	2	3	2	301
Valparaíso	0	1	2	76
Metropolitana	2	8	2	440
Libertador Bernardo O´Higgins	0	0*	2	57
Biobío	0	1	2	98
TOTAL	4	13	10	

** La Región Libertador Bernardo O'Higgins tiene una estación de cuarentena, la cual no fue posible muestrear debido al bajo número de importaciones realizadas por esta.*

Cabe resaltar, que no fue posible realizar el muestreo en la estación de cuarentena de la región del Libertador Bernardo O'Higgins, debido al bajo número de importaciones realizadas por la única estación de cuarentena presente en esta región. A septiembre del 2021, la estación de cuarentena había realizado sólo una importación, al igual que durante el año 2020. Los registros históricos de las importaciones realizadas por la estación, muestra incluso años sin importaciones (2018 y 2016). De esta manera, al inicio de las campañas de muestreo, no fue posible coincidir con la importación realizada en esta región.

Para la ejecución del muestreo en los sitios seleccionados, se escogieron en promedio cinco especies de peces ornamentales, acorde a los criterios arriba descritos.

Los muestreos fueron realizados por una Certificadora de la Condición Sanitaria (MINECON, 2011a) Srta. Claudia Spinetto Castro, parte del equipo de trabajo del Instituto de Fomento Pesquero. Para el caso de las estaciones de cuarentena y centros de cultivo, el muestreo fue acompañado por personal de SERNAPESCA, con quienes se coordinó para el desarrollo de estos.

Los procedimientos de extracción, manipulación y obtención de los peces ornamentales muestreados, así como las medidas de bioseguridad que se aplicaron durante el proceso, se realizaron según lo establecido en la Norma Técnica LABD/NT1 (SERNAPESCA, 2018).

Durante la ejecución de los muestreos, se tomó registro fotográfico de las instalaciones de cada centro, así como de las unidades de cultivo y especies cultivadas (detalles en anexo 9). Adicionalmente, cuando fue posible, se tomaron registros de antecedentes como el uso de tratamientos farmacológicos, tipo de alimentación, densidad de la población y parámetros ambientales (temperatura, salinidad, pH y oxigeno). Lo anterior, corresponde a factores que pueden influir en la aparición de patógenos durante el cultivo y/o mantención de los peces ornamentales (Choi, 2019; Chidambaram, 2014; OATA 2006).

Para la toma de muestras en terreno, se consideraron los lineamientos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), descritos en el Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos. Capítulo 2.3. (OIE, 2019b).

Cuando fue posible, se consideró un mínimo de 10 peces a muestrear por especie (Walczak, 2017; Choi *et al.,* 2019; OIE, 2019b). La prioridad de selección fue para aquellos peces que se observaron aparentemente enfermos, moribundos, y/o con comportamiento anormal (por ejemplo, nado errático o aletargado), para luego completar el número total con individuos aparentemente sanos (OIE, 2019b). Para estos efectos, los peces deformes no se consideraron enfermos.

Para evitar el deterioro de las muestras, el procesamiento de los peces se realizó en función del tamaño y de acuerdo a las siguientes especificaciones, (SERNAPESCA, 2018; OIE, 2019b):

- Alevines y alevines con saco vitelino: se consideró el pez entero, removiendo el saco vitelino, abriendo la cavidad abdominal y cortando los opérculos.

- Peces de 4-6 cm: se extrajeron todas las vísceras, incluyendo el riñón. Adicionalmente, una porción de encéfalo fue obtenida después de separar la cabeza a nivel del margen posterior del opérculo y presionando éste lateralmente.

- Peces de más de 6 cm y reproductores: corazón, riñón y bazo.

Se extrajeron asépticamente, los órganos de interés, los que fueron depositados en recipientes (debidamente rotulados) con etanol de uso molecular, en una proporción 1:10 conformando *pooles*

para análisis y considerando un máximo de 3 peces por *pool*, provenientes de una misma unidad epidemiológica o acuario. Debido al tamaño de las muestras, no fue posible obtener contramuestra de estas, por lo que, en su reemplazo, se conservó el producto macerado de los tejidos y diluciones del material genético extraído (más detalles abajo).

Las muestras fueron mantenidas en condiciones de refrigeración (4 – 10ºC) hasta su llegada al laboratorio. El envío de las muestras procesadas al laboratorio de diagnóstico se realizó garantizando la mantención de la cadena de frío mediante hielo o bloques refrigerantes.

A través del paquete *RSurveillance* (Sergeant, 2020) en R (R Core Team, 2020), se obtuvo la probabilidad de detección de los patógenos a los cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles. Esto, se realizó acorde a lo propuesto por Hauser *et al*., (2015), con prevalencias asumidas de 0,02 (sugerida por la OMSA para situaciones donde se desconoce la prevalencia en una población), 0,2 y 0,5, para diferentes números de muestras (entre 1 y 50) en poblaciones indeterminadas. Cabe resaltar, que el número de peces factibles de muestro, varió dependiendo de la disponibilidad de los peces en los establecimientos y de los requerimientos de los importadores y/o productores.

4.8. Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.

Las muestras obtenidas en la actividad anterior, fueron enviadas al laboratorio de biología molecular del Instituto de Fomento Pesquero, sede Puerto Montt, previo aviso con un mínimo de 24 horas previas a la recepción de las muestras, para asegurar los materiales e insumos necesarios para su procesamiento inmediato.

Una vez recibidas en el laboratorio de diagnóstico, las muestras fueron analizadas para las enfermedades de la Lista 1 de enfermedades de Alto Riesgo (EAR) de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), las cuales los peces ornamentales son susceptibles. El listado completo de EAR se presentan a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2.
Lista 1 Enfermedades de Alto Riesgo en peces de la SUBPESCA. Tabla modificada de la Resolución Exenta Nº 1741 de 2013 de la SUBPESCA.

Abreviación	Enfermedad	Agente etiológico	Grupo / Phylum
EHN	Necrosis hematopoyética epizoótica	Virus de la necrosis hematopoyética epizoótica	I – Virus de ADN bicatenario
IHN	Necrosis hematopoyética infecciosa	Virus de la necrosis hematopoyética infecciosa	V – Virus de ARN monocatenario
VHS	Septicemia hemorrágica viral	Virus de la septicemia hemorrágica viral	V – Virus de ARN monocatenario
VPC	Viremia primaveral de la carpa	Virus de la viremia primaveral de la carpa	V – Virus de ARN monocatenario
IGS	Infección por *Gyrodactylus salaris* (Gyrodactylosis)	*Gyrodactylus salaris*	Platelmintos
IDJ	Iridovirosis de la dorada japonesa	Virus de la dorada japonesa / Virus de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón.	I – Virus de ADN bicatenario
SAV	Infección por alfa virus de los salmónidos	Alfa virus de los salmónidos (SAV)	IV - Virus ARN monocatenario positivo
KHVD	Herpesvirosis de la Carpa Koi	Herpesvirus de la Carpa Koi	I - Virus de ADN bicatenario
SUE	Síndrome Ulcerante Epizoótico	*Aphanomycetes invadans*	*Oomycota*
ITOT	Infección por *Totivirus*	Virus de la familia *Totiviridae*	III - Virus ARN bicatenario

Análisis para detección de virus por técnicas de biología molecular.

El análisis de las muestras fue realizado mediante la técnica PCR, según la metodología descrita en el Manual de Pruebas de diagnóstico para los animales acuáticos de la OMSA (OIE, 2019b).

Los análisis fueron realizados por el laboratorio de biología molecular del Departamento de Salud Hidrobiológica del Instituto de Fomento Pesquero (DSH-IFOP), quién cuenta con amplia experiencia en análisis de PCR de virus exóticos y ha participado exitosamente en el último ensayo *ring test* realizado por SERNAPESCA en conjunto con CSIRO Australia el año 2018.

Para el Iridovirus de la Dorada Japonesa (IDJ), cuyo protocolo no se encontraba implementado en el laboratorio de IFOP, se externalizó el servicio de diagnóstico al Laboratorio Nacional de Referencia para enfermedades exóticas y emergentes de peces, del Laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la Universidad Austral de Chile (Res. Ex. N° 1448

de 2011 de SERNAPESCA). Esto, previo consenso con la contraparte técnica del estudio. En este caso, se envió envió una alícuota del ADN extraído para su detección por PCR, utilizando los partidores de Kurita *et al*., (1998), según lo sugerido por la OMSA.

Análisis parasitológicos de los peces muestreados.

Durante la necropsia de los peces y toma de muestra para biología molecular, se fijaron las carcasas (incluidas las branquias) en etanol 70°, siendo identificados de acuerdo a la codificación designada por origen y número de pez. Estas muestras se almacenaron a temperatura ambiente hasta su análisis. Posteriormente, se identificó la presencia de especies parasitarias mediante observaciones bajo una lupa estereoscópica, procurando revisar: cabeza, cerebro, branquias, aletas, piel, cavidad, mesenterios, y músculos (excluyendo órganos de la cavidad). En caso de observar una especie parasitaria, se realizó la toma de muestra utilizando pinzas punta fina y se almacenó en tubos plásticos tapa rosca de 5 ml que contenían alcohol 70°, los cuales se mantuvieron a temperatura ambiente hasta una nueva evaluación.

La identificación taxonómica de las especies parasitarias, se realizó bajo una lupa estereoscópica, depositando el espécimen en placas tipo Petri con alcohol de 70°. Para la limpieza de las muestras se utilizaron agujas enmangadas, pinzas punta fina y bisturí. Para aquellos casos en que no fue suficiente este procedimiento, los parásitos fueron aclarados o diafanizados con lactofenol. Las observaciones de ultra-estructuras fueron realizadas mediante microscopia óptica. Se realizó un registro fotográfico durante las observaciones, mediante una cámara Leica, las cuales fueron analizadas mediante el programa Leica application suite (LAS EZ). Los individuos fueron cuantificados y medidos mediante el programa ImageJ v.1.53a.

Se registró un hallazgo parasitario para el cual se revisaron aspectos descriptivos del género siguiendo las descripciones de Leibowitz *et al.,* (2019), Pace *et al.,* (2020), Yousif *et al.,* (2016), Pinto y Melo (2012), y Rezaie *et al.,* (2017). Adicionalmente, a las muestras de branquias con presencia de parásitos se le realizó la extracción de ADN y se amplificó la región ITS2 acorde a lo sugerido por Pace *et al*., (2020). El producto de PCR fue enviado al Core Facility de la Universidad Austral de Chile (AUSTRAL-omics) para su secuenciación. Posteriormente, para la asignación de especies a partir de las secuencias obtenidas, se realizó un BLAST de nucleótidos en NCBI.

4.9. Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.

El análisis de riesgo efectuado en el presente estudio, se basó en la herramienta metodológica que define el Código Sanitario Internacional para los Animales Acuáticos, de la OMSA (OIE, 2019) y que consideró las siguientes etapas:

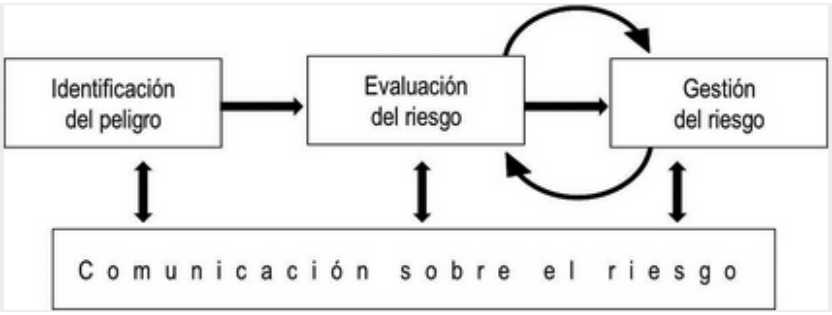


Figura 1.
Las cuatro etapas del análisis de riesgo (OIE, 2019).

a) Identificación del peligro.

La identificación del peligro consistió en elaborar una lista de agentes patógenos categorizados en la Lista 1 de SUBPESCA y, en base en una serie de criterios, determinar si pueden clasificarse como peligros en el contexto de importación, cultivo y comercialización de peces ornamentales en Chile.

b) Evaluación del riesgo.

En esta etapa del análisis se estimó el riesgo asociado a un peligro. A través de las evaluaciones de riesgo, se estimó la probabilidad del peligro y las consecuencias ligadas al mismo.

Esta evaluación se compone de cuatro etapas:

i. Evaluación del riesgo de introducción.
ii. Evaluación de la exposición.
iii. Evaluación de las consecuencias.
iv. Estimación del riesgo.

Respecto de lo anterior, la OMSA plantea que entre los parámetros que pueden ser necesarios para la evaluación de la introducción y exposición están:

- Factores biológicos.
- Factores relacionados con el país.
- Factores relacionados con la mercancía.

La evaluación de las consecuencias consistió en identificar las posibles consecuencias biológicas, ambientales y económicas. Deberá existir una causa por la cual las exposiciones a un peligro presentan consecuencias sanitarias, ambientales o socioeconómicas perjudiciales. Entre las consecuencias posibles se encuentran:

- Consecuencias directas como: a) pérdida de producción y cierre de empresas por infección o enfermedad de peces ornamentales; b) consecuencias perjudiciales, o incluso irreversibles para el ambiente; y c) consecuencias para la salud pública.
- Consecuencias indirectas como: a) gastos de vigilancia y control; b) gastos de indemnización; c) pérdidas de posibles operaciones comerciales; y d) reacción negativa de los consumidores.

La estimación del riesgo consistió en sumar los resultados de la evaluación del riesgo de introducción, la evaluación de la exposición y la evaluación de las consecuencias para medir todos los riesgos asociados a los peligros identificados al principio. Así, la estimación del riesgo toma en cuenta todo el proceso de materialización de un riesgo, desde el peligro identificado hasta el efecto indeseable.

En este trabajo se realizó una evaluación de riesgo cualitativa, en la que en la que los resultados sobre la probabilidad del incidente y la magnitud de sus consecuencias se expresan en términos cualitativos como alta, mediana, baja o insignificante. Este tipo de evaluación no involucra la cuantificación de parámetros, ya que utilizamos escalas descriptivas para evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada evento.

4.9.1. Análisis de riesgos asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.

Se efectuó un análisis que permitiera estimar los riesgos asociados a la importación reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.

La metodología de análisis de riesgo propuesta tiene como base lo descrito y establecido por la OMSA (OIE, 2019), identificándose en una primera instancia los siguientes puntos a desarrollar:

i. Caracterización de especies, agentes patógenos, ambientes de origen y destino.
ii. Construcción de diagrama.
iii. Construcción del modelo y análisis de riesgo.

Se determinó y evaluó la ocurrencia de posibles efectos adversos a causa de la introducción y exposición (instalación y desarrollo) de los posibles agentes patógenos (Lista 1 de enfermedades de alto riesgo de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) sobre la biodiversidad endémica y sobre el ambiente acuático, así como las consecuencias biológicas, económicas y ambientales derivadas de esto.

Debido a que la evaluación de riesgo se realizó en función de los antecedentes recopilados en los objetivos previos del presente estudio, de definió realizar un análisis de riesgo de tipo cualitativo.

Los análisis cualitativos, utilizan la siguiente escala para estimar la magnitud de los diferentes riesgos: Nula, baja, media, alta y muy alta. Esta estimación fue llevada a cabo por el equipo de investigadores del Instituto de Fomento Pesquero, dirigido por el profesional encargado de los estudios epidemiológicos. Cada estimación de riesgo y probabilidad fue debidamente justificada y detallada con los antecedentes disponibles.

La evaluación de riesgo se basó en la información científica recopilada, el levantamiento de datos en terreno (objetivos previos) y de las encuestas realizadas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.

4.9.2.Componentes de la metodología de análisis de riesgo.

Construcción del modelo de análisis de riesgo.

La metodología del modelo de análisis de riesgo incorporó las características propias de las especies de peces ornamentales, los agentes infecciosos pertenecientes a la Lista 1 de enfermedades de alto riesgo de SUBPESCA, los factores biológicos de las especies, los procesos de traslado, además del ingreso y desarrollo de enfermedades en ambientes acuáticos. Finalmente, este modelo de análisis de riesgo utilizó como *inputs* los productos generados de los objetivos 1, 2 y 3 del presente estudio.

Componentes del modelo de análisis de riesgo.

i. Identificación del peligro.

Se identificaron los patógenos de la Lista 1 de SUBPESCA que pueden ser considerados como peligros, en función de la información proveniente de las distintas fuentes consideradas en el presente estudio. Para esto, se vincularon las especies de mayor importancia en volúmenes de importación y susceptibilidad a las enfermedades de la Lista 1, con los agentes patógenos que potencialmente pueden ingresar y transmitirse a las especies hidrobiológicas presentes en el país.

ii. Evaluación del riesgo.

Se estimó, cualitativamente, la probabilidad de ocurrencia de los peligros identificados en la etapa anterior y las consecuencias ligadas al mismo. Esto se desarrolló en cuatro etapas:

a. Evaluación de la introducción.
b. Evaluación de la exposición.
c. Evaluación de las consecuencias.
d. Estimación del riesgo.

En esta etapa del análisis, se estimó el riesgo asociado a un peligro (agente biológico, físico, químico, que potencialmente puede causar efectos adversos en la salud animal).

a. Evaluación de introducción.

Se describieron los procesos necesarios para que se produzca la "difusión del peligro", en este caso, se evaluó la probabilidad de que un pez ornamental importado esté infectado (peligro).

Se definieron los eventos involucrados en los procesos de importación de especies ornamentales (objetivos 1 y 2), y se analizaron los eventos involucrados, los datos disponibles y su caracterización a través del tipo de distribución de los peces ornamentales.

b. Evaluación de la exposición.

Se evaluaron los procesos necesarios para que los peces susceptibles se vean expuestos a los peligros identificados en la etapa anterior, y se estimó la probabilidad de advenimiento de esa exposición y de propagación o radicación de los peligros entre las diferentes poblaciones y zonas geográficas.

c. Evaluación de las consecuencias.

La evaluación de las consecuencias implica magnificar los impactos adversos y estimar la probabilidad de que ellos ocurran. Para esto, se describen los posibles escenarios, sus probabilidades, consecuencias y sus respectivas importancias.

En base a los antecedentes obtenidos en los tres objetivos previos y en las encuestas, se definieron los impactos o consecuencias asociadas a la introducción y establecimiento de los peligros identificados.

Considerando los resultados obtenidos en el estudio, se utilizaron escalas cualitativas de magnitud de impacto y probabilidad de ocurrencia (Tabla 3).

Tabla 3.
Escala cualitativa de impactos, basado en OMSA (OIE, 2019).

Categorías	Significados
Nulo	Los impactos son insignificantes.
Bajo	Los impactos son bajos.
Medio	Los impactos son intermedios.
Alto	Los impactos son severos.
Muy Alto	Los impactos son catastróficos.

d. Estimación del riesgo.

La estimación del riesgo consistió en resumir los principales resultados y conclusiones surgidas durante las evaluaciones del riesgo de introducción, exposición y consecuencias.

iii. Gestión y comunicación del riesgo.

Se examinaron las opciones sanitarias disponibles para gestionar los riesgos que plantea cada peligro identificado, a fin de lograr el riesgo aceptable en el país importador. Para esto, se describen los ítems de Evaluación de riesgos, Evaluación de las opciones e Implementación, monitoreo y revisión.

Finalmente, la comunicación de riesgos contempló un proceso de intercambio de información de carácter abierto, interactivo y transparente entre los evaluadores y administradores del riesgo, con las partes potencialmente afectadas o interesadas. Lo anterior, contempló información sobre los peligros,

sus riesgos asociados y sus respectivas medidas de mitigación. Para esto, se identificaron los actores claves asociados al proceso de importación, mantención y comercialización de peces ornamentales en Chile, y se definió una estrategia que contempló los tiempos y las vías adecuadas para una comunicación eficaz.

Objetivo específico 4: *Proponer las bases para el diseño de un programa de vigilancia y control de enfermedades en peces ornamentales en base al riesgo, a fin de generar detección temprana en el caso que una enfermedad ingrese al país.*

4.10. Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.

Teniendo como base los resultados obtenidos en los objetivos anteriores, principalmente los resultados de la revisión bibliográfica, de los análisis de las muestras obtenidas en las campañas de muestreo y del análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de peces ornamentes, se realizó una propuesta de programa de vigilancia sanitaria en base al riesgo detectado para las enfermedades de la Lista 1 de enfermedades de alto riesgo de SUBPESCA. Lo anterior, con el fin de reforzar la vigilancia oficial de estas enfermedades en los peces ornamentales presentes en nuestro territorio.

La propuesta de programa de vigilancia consideró la experiencia de programas existentes en otros países, como es el caso de Australia, Canadá y Estados Unidos. A manera de ejemplo, Australia tiene estrictas medidas de bioseguridad para las importaciones de una variedad de animales acuáticos y productos asociados a esta actividad. Las medidas se basan en un análisis de riesgo de importación (IRA), que es un proceso integral y metódico, que requiere una inversión y tiempo considerables para completar (Hood *et al.,* 2019).

Adicionalmente se consideraron las directrices incluidas en el Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) (OIE, 2019), donde se indica que el tipo de vigilancia ejercida depende de los resultados que se necesiten para tomar decisiones. Los datos que proporciona la vigilancia determinan la calidad de los informes sanitarios y deberían ofrecer la información requerida para realizar análisis de riesgos precisos, tanto para el comercio internacional como para tomar decisiones a escala nacional. La vigilancia de las enfermedades aporta datos

valiosos para la gestión cotidiana de la situación sanitaria y puede servir de base para detectar brotes de enfermedades exóticas y demostrar la ausencia de determinadas enfermedades.

La propuesta de vigilancia incluye los nueve elementos esenciales de la vigilancia, de acuerdo a la OMSA (OIE, 2019):

i. Poblaciones.
ii. Unidad epidemiológica.
iii. Concentración de la enfermedad.
iv. Definiciones de los términos “caso” y “brote”.
v. Metodologías analíticas.
vi. Pruebas de detección.
vii. Garantía de calidad.
viii. Validación.
ix. Recopilación y gestión de los datos.

De esta manera, la propuesta de vigilancia considera la siguiente estructura:

a. Introducción y antecedentes.
b. Objetivos del programa.
c. Ámbito de aplicación.
d. Definiciones.
e. Determinación de casos o de conjunto de variables asociadas ante las cuales sea justificable muestrear.
f. Criterios para la selección de las especies a muestrear.
g. Criterios para la selección de individuos a muestrear.
h. Número de muestras.
i. Tamaño muestreal recomendado según establecimiento.
j. Tabla de especies de mayor importancia epidemiológica según criticidad de los riesgos detectados durante el desarrollo del proyecto, la que podrá ser usada como guía para toma de decisiones.
k. Características de la muestra que se debe remitir a laboratorio, incluyendo condiciones para su transporte
l. Procedimiento de inspección y muestreo.
m. Descripción de las técnicas de diagnóstico.

n. Disposición final de los resultados.
o. Referencias.

La identificación de los puntos más críticos derivados del modelo de análisis de riesgo, permitió enfocar de mejor manera la propuesta de programa de vigilancia. Lo anterior, en base a la identificación de los puntos más críticos derivados del modelo, donde se confeccionó una matriz de riesgo que permitió identificar y puntuar las diferentes probabilidades de ocurrencia de una enfermedad y sus posibles consecuencias.

4.11. Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en centros de cultivo, establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.

De acuerdo a los principales resultados del estudio, se elaboró una propuesta de medidas a ser ejecutadas en caso de detectar una enfermedad de importancia sanitaria, ya sean en los centros de cultivo, establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.

Para la propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria, se consideraron al menos las medidas descritas en la Resolución 61-2003 (SERNAPESCA, 2003), donde se indica que, si un laboratorio de diagnóstico realiza un diagnóstico positivo a una Enfermedad de Alto Riesgo, deberá notificar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) dentro de las 24 horas siguientes.

La propuesta que se generó, corresponde a medidas concretas y aplicables a las diferentes especies de peces ornamentales y a los distintos tipos de establecimientos donde se encuentran los peces.

5. RESULTADOS

Objetivo específico 1: *Recopilar y analizar la información disponible, respecto a la mantención, cultivo, reproducción y comercialización de peces ornamentales tanto en Chile como en los principales países actualmente autorizados para exportar al territorio nacional.*

5.1. Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.

La búsqueda desarrollada con los conceptos clave "peces ornamentales" y "*ornamental fish*" en *Web of Science* arrojó un total de 1.905 resultados, los cuales fueron filtrados por los países que actualmente se encuentran autorizados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) para exportar a territorio chileno, que de acuerdo al Anexo IV del documento IMP-MP3 (SERNAPESCA, 2020) corresponden a Colombia, Perú, Argentina, Brasil, Estados Unidos, Países Bajos e Israel. Dentro de esta revisión, también se consideraron los antecedentes generados en Chile, para poder generar una comparativa con la normativa y estado actual de la industria de peces ornamentales en el país. Posterior al filtrado de datos, se obtuvieron finalmente 686 resultados. De estos documentos, se seleccionaron aquellos que presentaran palabras clave en su resumen y/o título, que hicieran alusión a los procesos de mantención, cultivo, reproducción, comercialización, y/o a enfermedades asociadas a los peces ornamentales. Estos últimos fueron utilizados para dar cumplimento al objetivo 2, en la sección 5.5 y 5.6.

Adicionalmente, se realizó la búsqueda de documentos legales que regularan los procesos de mantención, reproducción y comercialización (principalmente exportación) de peces ornamentales en los países autorizados para exportar a Chile, además de Canadá y Australia. Estos últimos, fueron incluidos con el fin de conocer las experiencias internacionales de dos países reconocidos por su fuerte regulación y donde se han logrado erradicar diferente patógenos a través de sus políticas implementadas.

A partir de las búsquedas específicas en los repositorios universitarios y bases de datos generales para tesis (Red de Repositorios Latinoamericanos) indicados en la sección 4.1 y 4.5, se encontró poca información relevante para ser incluida en la revisión bibliográfica. En estas secciones sólo se emplearon las tesis de Gallego-Gonzalez *et al.,* (2019) y Maganha (2016). Los primeros describen aspectos fitosanitarios importantes en el proceso de exportación de peces ornamentales desde

Colombia, los cuales complementan la normativa expuesta por la documentación oficial y da cuenta de la realidad de estos procesos de comercialización de peces ornamentales en este país. Por su parte, Maganha (2016), realiza contribuciones importantes en cuanto al conocimiento sobre la susceptibilidad de especies ornamentales a diferentes patógenos en Brasil, tanto en organismos de vida silvestre, como en puntos de venta (detalles en sección 5.5).

5.2. Análisis de la información nacional e internacional.

Descripción de la normativa chilena vigente

De la revisión de documentación legislativa asociada a la importación, mantención y/o cultivo de especies hidrobiológicas, que el marco legal vigente se rige por los siguientes documentos:

- Ley N° 18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura texto refundido, coordinado y sistematizado por el D.S. N° 430 del 20 de septiembre de 1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones, correspondiente al Reglamento Ambiental para la Acuicultura.
- Resolución Exenta (MINECON) N° 2.137 de 2020 y sus modificaciones, que Fija nómina de especies hidrobiológicas vivas de importación.
- D.S. (MINECON) N° 72 de 2011, correspondiente al Reglamento de certificación y otros requisitos sanitarios para la importación de especies hidrobiológicas.
- Resolución Exenta (MINECON) N° 1.741 de 2013 y sus modificaciones, que Establece clasificación de enfermedades de alto riesgo y sus modificaciones.
- D.S. (MINECON) N° 319 de 2001 y sus modificaciones, Reglamento que establece medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas (RESA).
- D.S. (MINECON) N° 730 de 1995 y sus modificaciones, que Aprueba el reglamento de internación de especies de primera importación.
- Manual De Procedimientos, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los Procedimientos para realizar evaluaciones sanitarias y Análisis de Riesgo (IMP/MP1).
- Manual De Procedimientos, Sección 3, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los Procedimientos para importar especies vivas (IMP/MP3).
- Manual De Procedimientos, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los Requisitos y procedimiento para el levantamiento de Cuarentena de Especies Ornamentales (IMP/MP5).

El marco legal descrito a continuación, en general describe directrices o procedimientos que propende al cuidado del patrimonio nacional, evitando la internación de agentes causales de enfermedades que no se encuentran presentes en nuestro país, en consideración a la realidad epidemiológica actual de Chile.

Ley N° 18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura texto refundido, coordinado y sistematizado por el D.S. N° 430 del 20 de septiembre de 1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

En el párrafo 2, se especifica que: Art. 7, se deben presentar ante aduanas certificados sanitarios que indiquen que se encuentran libres de enfermedades, los que deben ser emitidos por las autoridades oficiales del país de origen. Adicionalmente y a modo de confirmación, se puede solicitar certificaciones en base a análisis realizados en Chile. Estas certificaciones deben ser visadas por el servicio de aduanas; el Art. 8 indica que la primera importación al país requiere de previa autorización de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, la cual en un plazo de 60 días podrá: aprobarla gracias a las certificaciones idóneas para la importación, denegarlas fundadamente, o solicitar estudios sanitarios y ambientales con vigencia no mayor a 1 año. De no cumplirse estos requisitos, se prohíbe la internación de especies al país; y en el Art. 9, se indica que se emitirá anualmente, el listado de especies autorizadas para internación al país, entendiendo que aquellos no presente en el listado corresponden a primera importación. Este listado se presenta en la RE 2137.

D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones, correspondiente al Reglamento Ambiental para la Acuicultura.

En su Art. 4, indica que las medidas de protección ambiental que se requieran en relación con el cultivo de las especies que sean incorporadas en la nómina de especies hidrobiológicas vivas de importación autorizada fijada en conformidad de la LGPA, serán establecidas mediante decreto supremo expedido a través del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, previos informes técnicos debidamente fundamentados de la Subsecretaría, del Consejo Nacional de Pesca y del Consejo Zonal que corresponda.

Resolución Exenta (MINECON) N° 2.137 de 2020 y sus modificaciones, que Fija nómina de especies hidrobiológicas vivas de importación.

Indica las definiciones del tipo de mantención para las especies hidrobiológicas indicada en la resolución, además de entregar el listado de especies autorizadas para el cultivo en Chile. Señala que

en Chile se encuentra autorizado solo el cultivo o mantención de especies de peces ornamentales en circuitos controlados (sistema que impide el acceso y escape de individuos al ambiente y que sus efluentes son debidamente tratados). En el listado se encuentran más de 200 géneros de especies de peces ornamentales autorizados para importación a Chile. La importación de las especies se rige de acuerdo a lo indicado en el Decreto 72.

D.S. (MINECON) N° 72 de 2011, correspondiente al Reglamento de certificación y otros requisitos sanitarios para la importación de especies hidrobiológicas.

El presente decreto tiene por objeto impedir que, mediante la importación de especies hidrobiológicas, ovas o gametos, se produzca el ingreso de enfermedades y sus agentes causales, en especial aquellas que no están presentes en el territorio nacional y las enfermedades que cuenten con un programa específico de vigilancia o erradicación del país. Para esto se indican una serie de acciones obligatorias a realizar previo al ingreso de las especies al país, así como las certificaciones en formato y fondo, plazos, requisitos en países de origen, entre otros.

En este reglamento se indica en el Art. 11, que los países que requieran exportar a Chile especies hidrobiológicas ornamentales, deberán solicitar al Servicio una evaluación sanitaria, considerando al menos los siguientes antecedentes: a) Organización y atribuciones de la autoridad sanitaria competente; b) Especies hidrobiológicas silvestres y de cultivo en el país, volúmenes de producción, importación y exportación anual por especie y legislación relativa a su control sanitario, d) Enfermedades de especies hidrobiológicas al interior del país, y si existe, su clasificación, sistema de notificación de enfermedades de declaración obligatoria ante la OMSA, y de otras enfermedades y zonificación para las enfermedades de especies hidrobiológicas, incluyendo delimitación geográfica de las diversas zonas; e) Requisitos sanitarios para el transporte y comercialización de especies hidrobiológicas al interior del país; f) Sistemas oficiales de acreditación de Laboratorios de Diagnóstico, técnicas utilizadas y listado de Laboratorios de Diagnóstico acreditados; g) Registro de firmas y timbres de certificadores oficiales; h) Sistemas de certificación oficial para la exportación de especies hidrobiológicas, sus huevos y gametos; i) Medidas de emergencia frente a brotes de enfermedades de especies hidrobiológicas; j) Legislación sanitaria en que se sustentan los sistemas y requisitos indicados precedentemente. Asimismo, indica un plazo de 20 días hábiles para la solicitud de antecedentes complementarios, como también un plazo de 60 días para la emisión de la resolución, como también, un listado de países en los que se han realizado evaluaciones y en cumplimiento con requisitos de importación.

Por otro lado, y respecto de la certificación sanitaria en su Art. 15, el solicitante deberá presentar certificados sanitarios desde la autoridad competente del país de origen, acreditando en general que los especímenes a importar a Chile se encuentren libres de enfermedades de alto riesgo (EAR) listas 1 y 2, como también, que en el origen no se hayan observado signos clínicos de enfermedad, o de etiología desconocida o mortalidad de causa desconocida, aplicación de cuarentenas preventivas (describiendo los requerimientos mínimos de lugares de cuarentena, Art. 18), requerimientos que abarcan especímenes desde medio natural; y ante una situación fundada y en base a antecedentes epidemiológicos informados por el Servicio, la ejecución de un muestreo para análisis de laboratorio adicionales y/o complementarios en Chile, entre otros.

Asimismo, indica que las especies ornamentales importadas deberán ser sometidas a una cuarentena por un período mínimo de 15 días corridos en el territorio nacional, bajo una orden de cuarentena emitida por el Sernapesca, la cual será levantada por el mismo Servicio. En caso de observación de signos de enfermedad, el Servicio ordenará la prolongación de la cuarentena, análisis, desinfección, devolución, sacrificio o destrucción de los ejemplares, según corresponda. Las medidas que se adopten dependerán de la enfermedad específica de que se trate en relación con la situación epidemiológica en Chile, así como las características clínicas de la misma y de su agente causal. Para el análisis de EAR, Sernapesca establece las técnicas de diagnóstico y métodos de aislamiento de agentes causales. Se podrá considerar las técnicas de diagnóstico recomendadas por la OMSA (Art. 26).

Las enfermedades de alto riesgo o EAR nombradas en esta resolución, se encuentran listadas en la Resolución Exenta 1.741.

Resolución Exenta (MINECON) N° 1.741 de 2013 y sus modificaciones, que Establece clasificación de enfermedades de alto riesgo y sus modificaciones.

Esta resolución lista las enfermedades descritas para peces que no se encuentran presentes en el país (Lista 1), como también, aquellas que se encuentran presentes en Chile (Lista 2 y 3), las cuales son sujeto de evaluaciones mediante técnicas de laboratorio, tanto en el país de origen como en Chile, mediante el análisis mediante técnicas de diagnóstico en laboratorios autorizados por Sernapesca, las cuales serán aplicadas de acuerdo a las especies susceptibles para cada una de las descritas en los listados (Decreto 72 del 2011, o de acuerdo al código sanitario internacional de animales acuáticos de la OMSA).

D.S. (MINECON) N° 319 de 2001 y sus modificaciones, Reglamento que establece medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas (RESA).

En su Art. 1, este reglamento establece las medidas de protección y control para evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo que afectan a las especies hidrobiológicas, sea que provengan de la actividad de cultivo con cualquier finalidad o en su estado silvestre, aislar su presencia en caso de que éstas ocurran, evitar su propagación y propender a su erradicación, las cuales aplican a actividades de cultivo, transporte, repoblamiento, lavado, procesamiento, desinfección y demás actividades relacionadas con el cultivo de especies hidrobiológicas, la importación de especies hidrobiológicas, entre otros. En el Art. 42 se menciona que la certificación sanitaria de origen debe acreditar que las especies hidrobiológicas se encuentran libres de EAR de las listas 1 y 2 y sus agentes causales. En el Art. 45, se indica que las especies ornamentales deberán ser sometidas a cuarentena por un periodo de 15 días en el territorio nacional, indicando las mismas directrices mencionadas en el Decreto 72, y en caso de signos de enfermedad, el Servicio ordenará la prolongación de la cuarentena, el análisis o destrucción de los ejemplares. En caso de detección en territorio nacional, el Art. 6 indica que en caso de sospecha fundada de infección o enfermedad clasificada en Lista 1, el titular del centro de cultivo afectado o quien éste designe, deberá notificar obligatoriamente al Servicio, al momento del descubrimiento del brote según los programas de vigilancia epidemiológica e implementar las medidas que sean establecidas por éste.

D.S. (MINECON) N° 730 de 1995 y sus modificaciones, que Aprueba el reglamento de internación de especies de primera importación.

Este decreto regula la introducción de especies hidrobiológicas de primera importación al país y de establecer las condiciones y modalidades de los términos técnicos de referencia de los estudios necesarios para autorizar dichas importaciones en conformidad a lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura. En los Art. 5 y 6, se indican los antecedentes a ser presentados a la SUBPESCA tanto generales, como aquellos definidos para importación de especies hidrobiológicas con destino mantención en circuito controlado (aplica a peces ornamentales). Por otra parte, describe que la Subsecretaría puede solicitar un estudio sanitario adicional y previo a la internación, de una duración no superior a un año que incluya efectos de impacto ambiental, destinado a verificar la presencia de signos de enfermedades, o la ocurrencia de deterioro del ecosistema y la evaluación de ellos, para lo cual podrá autorizar la internación limitada de la especie, para el cual se mencionan los términos técnicos de referencia mínimos (Art. 10 y 12). Para este propósito, la especie en cuestionamiento

podrá ser internada por un tiempo no mayor a un año, siempre y cuando se cumplan con las condiciones de aislamiento (Titulo IV, De la unidad de aislamiento).

Una vez recopilados todos los antecedentes y resultados del estudio (si corresponde), la SUBPESCA aprobará o denegará la primera importación de la especie.

Manual De Procedimientos, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los Procedimientos para realizar evaluaciones sanitarias y Análisis de Riesgo (IMP/MP1).

Este manual explica y aplica a toda solicitud para importar especies hidrobiológicas vivas de importación autorizada Especies ornamentales detalladas en Resolución Exenta 2137. En el Anexo I, solicita la información requerida para realizar la evaluación sanitaria para la importación de especies ornamentales y organismos planctónicos, ya descrita en las resoluciones anteriores.

Manual De Procedimientos, Sección 3, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los Procedimientos para importar especies vivas (IMP/MP3).

El ámbito de aplicación de este manual aplica para todas las importaciones de especies hidrobiológicas vivas en cualquier estado de desarrollo, incluyendo sus gametos. Entrega un listado de países autorizados para la exportación de especies hacia Chile, como también, las directrices de los antecedentes que se deben entregar, mencionados en las resoluciones y decretos descritos previamente, junto con instrucciones específicas relativas a especies ornamentales, relativas a inspecciones, cuarentenas, etc. ya descritas previamente. Adicionalmente, menciona los requerimientos para la autorización de estaciones de cuarentena para especies ornamentales, indicando: solicitud de evaluación, limpieza y desinfección, preservación o conservación y eliminación de mortalidad, sistemas de recirculación, fármacos a utilizar, tratamiento de efluentes, entre otros.

Manual De Procedimientos, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los Requisitos y procedimiento para el levantamiento de Cuarentena de Especies Ornamentales (IMP/MP5).

Este manual tiene como objetivo describir el procedimiento que deben seguir los titulares de una Estación de Cuarentena de Especies Ornamentales para solicitar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura el levantamiento de la misma respecto de los ejemplares que hayan cumplido el periodo mínimo de 15 días corridos en territorio nacional. Solicita que los ejemplares cumplan con la condición sanitaria requerida, como también, que se cumplan los requisitos de importación. Por otra parte, obliga

a los solicitantes seguir los procedimientos para la solicitud, inspección y levantamiento de cuarentena, pudiendo esta última extenderse de acuerdo a los resultados obtenidos.

Caracterización de la normativa asociada a la reproducción y comercialización de peces ornamentales en los principales países autorizados para exportar al territorio nacional.

Argentina.

La regulación de la producción de organismos acuáticos vivos en la República Argentina, se encuentra establecida en Resolución 1314/2004 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, en la Dirección de Acuicultura. Esta dirección también interviene en la importación y exportación de organismos acuáticos vivos. Para ello, se realiza un proceso de certificación otorgado a través del Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA) y la Aduana Nacional.

Si bien la Resolución 1314/2004 no establece de forma directa las condiciones de los centros para la mantención de los organismos vivos previo a su exportación, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, provee un Manual de Buenas Prácticas en el manejo de producción de peces. Este manual establece las condiciones asociadas principalmente al manejo para el transporte de los mismos.

Para poder mantener o cultivar especies autóctonas y/o exóticas, a partir de la importación o con fines de exportación de los peces, es obligatoria la inscripción del centro acuícola en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA) de la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, independientemente de si el origen es de agua dulce o marina. Estos establecimientos deben obtener un certificado de autorización, por lo que deben entregar detalles a nivel estructural del centro, como también de los protocolos para la producción y mantención asociados a las especies que serán allí cultivadas. Estos antecedentes son evaluados y fiscalizados por la autoridad (RENACUA) como un determinante para la obtención del Certificado de Autorización.

Si bien, este es un procedimiento general para el cultivo de organismos acuáticos, permite tener un marco normativo que fiscaliza el cultivo y mantención de peces ornamentales en Argentina. Sin embargo, no se logró hallar información asociada a algún marco legal que establezca periodos de cuarentena o estabulación, que permitan hacer un seguimiento a los peces previo a su exportación.

Adicionalmente, los procesos de importación de peces ornamentales a la República de Argentina, están regulados en la resolución 251/2008 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y

Alimentos, la que solicita un periodo cuarentenario de 21 días en el país de origen, previo a ser embarcados con destino a Argentina. Durante este periodo, la norma establece que los organismos ornamentales deberán ser tratados contra parásitos específicos (externos e internos). En relación a afecciones micóticas, bacterianas y/o virales, esta normativa indica que las instalaciones en donde se desarrolla la cuarentena deben estar libres de este tipo de patógenos durante todo el periodo establecido.

Brasil.

La regulación de los procesos de acuicultura, con fines de exportación, en Brasil está supeditado principalmente por dos organismos: el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Renovables (IBAMA) y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Abastecimiento de Brasil (MAPA).

La mayoría de los peces ornamentales exportados desde Brasil, provienen de capturas en ambientes naturales, principalmente del río Amazonas, sólo cerca del 10 % de sus exportaciones corresponden a peces o invertebrados marinos. La captura, transporte y venta de especímenes vivos de peces nativos en Brasil se norma por la Instrucción Normativa SPA n° 10 de 2020, del MAPA, donde se establecen normas, criterios y estándares para el uso sostenible de peces nativos de aguas continentales, marinas y estuarinas, con fines ornamentales y de acuarios. Esta normativa, en su Artículo 3, establece criterios para la prohibición de la captura, transporte y venta de especímenes vivos, los cuales son:

- La especie está incluida en las listas de especies oficiales en peligro de extinción (IUCN).
- La especie está incluida en los apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).
- La especie tiene características específicas que requieren una medida ordenadora en relación a su uso, los cuales deben ser definidos a través de dictámenes técnicos de especialistas avalados por la sociedad científica y cubriendo el taxón indicado.
- Los especímenes son colectados en islas oceánicas (aplica sólo para especies marinas y estuarinas).

De acuerdo a estos criterios, la lista de especies prohibidas para fines ornamentales se actualiza constantemente, adaptándose a las dinámicas actuales de las categorizaciones de cada especie con fines ornamentales. Sin embargo, para la comercialización de las especies prohibidas en el artículo 3ro de esta instrucción normativa, se exceptúan aquellos casos donde los ejemplares provengan de centros de cultivo y no de capturas en sus ambientes naturales. En relación a esto, el establecimiento

deberá estar debidamente registrado ante el IBAMA. A su vez, todas las capturas en los ambientes naturales, deben ser realizadas por un pescador profesional inscrito en el Registro General de Actividad de Pesca (RGP).

El transporte de los peces con fines ornamentales, tanto al interior del país, como para su exportación, se encuentra reglamentada en el capítulo III de la Instrucción Normativa SPA n° 10 de 2020 (Art. 9 al 12). En estos artículos se establece la documentación requerida para el transporte de los ejemplares, como las condiciones que estos deben tener para su correcta fiscalización. De esta manera, se establece que los envases deben permitir la visualización de los animales y la factura electrónica, certificados u otros documentos para exportación, deben contener el nombre científico de la especie.

La Instrucción Normativa n° 4 de 2015, del Ministerio de Pesca y Acuicultura (actualmente dentro del MAPA), establece el Programa Nacional de Sanidad de los Animales de la Agricultura Acuática o "Acuicultura con Salud", el cual tiene como objetivo definir acciones dirigidas a la prevención, control y erradicación de enfermedades en los sistemas de producción de animales acuáticos y aplica a todos los establecimientos que cultivan o crían animales acuáticos en Brasil, incluyendo la cría de peces ornamentales. Esta Instrucción Normativa, instruye a los establecimientos de acuicultura a adoptar buenas prácticas de acuicultura en cuanto a la producción, manejo sanitario y bioseguridad, en función del tipo de establecimiento acuícola. Asimismo, solicita a los centros de cultivo mantener archivos auditables de los últimos tres ciclos de producción o tres años, con registros de la entrada y salida de animales, el origen de alimentos y aditivos, biomasa media inicial o número de animales alojados por ciclo, mortalidad estimada por ciclo de producción o cada tres meses, tratamiento y análisis de calidad del afluente, efluente y el utilizado en producción. También, deben tener registro de las medidas de manejo sanitario tales como: aspiración sanitaria, limpieza y desinfección, cuarentena, vacunación y otras medidas profilácticas, tratamientos, uso de asistencia especializada y análisis de laboratorio, signos clínicos de enfermedades, diagnósticos, tratamiento y eliminación de residuos sólidos. Adicionalmente, se establecen que la información generada debe ser incluida en un formulario para que pueda ser utilizado en investigaciones epidemiológicas por parte del Servicio Veterinario Oficial.

El uso de establecimientos de cuarentena, ya sea para la importación, exportación o tránsito nacional de animales acuáticos, se establece en el capítulo VIII de la Instrucción Normativa n° 4 de 2015, estableciendo aspectos generales relacionados a los requisitos mínimos de la infraestructura (Art. 55 al 61), requisitos mínimos de higiene y control (Art. 63 al 69), control del movimiento de personas en la estación de cuarentena (Art. 70), procedimientos y control de las historias clínicas (Art. 71), responsabilidades técnicas (Art. 72 al 75), condiciones de cuarentena, aparición de enfermedades (Art. 76 al 80) y manejo de residuos (Art. 81 al 88).

Finalmente, en relación a los riesgos de importación de enfermedades, la Instrucción Normativa n° 2 de 2018, provee las bases legales para el análisis de riesgo de importación (IRA) de organismos acuáticos y sus derivados, definiendo el IRA como el "método básico utilizado para la definición de los requisitos sanitarios que condicionan la autorización de las importaciones de organismos acuáticos y para el establecimiento de procedimientos de gestión de riesgo que aseguren el nivel adecuado de protección ante los potenciales peligros identificados". Sin embargo, estos análisis se realizan únicamente si:

- La solicitud de importación se realiza por primera vez.
- Los organismos acuáticos y sus derivados provienen de un nuevo origen.
- Hay una nueva situación sanitaria en el país, la zona o el compartimento exportador.
- Existe nueva información epidemiológica sobre enfermedad o agente infeccioso en relación con los organismos acuáticos y sus derivados.

En relación a lo anterior, si bien Brasil cuenta con un cuerpo normativo bastante riguroso asociado a la captura, transporte y comercialización de peces y otros organismos acuáticos en general, no se determinan algunos aspectos relevantes asociados a la comercialización de peces ornamentales, por ejemplo, la realización de cuarentena posterior a la captura desde ambientes naturales, tiempos de cuarentena en importación y/o exportación de peces u otros organismos acuáticos.

Colombia.

La Resolución 5239 del 2009 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) establece "*los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación*", la cual va dirigida tanto a establecimientos de cuarentena y comercialización, como a personas naturales o jurídicas que desarrollen estas actividades con fines de exportación, quienes deben poseer además un permiso vigente para la comercialización de especies ornamentales. Esta resolución, establece de forma detallada las características de infraestructura que deben presentar estos establecimientos, las cuales se especifican a continuación:

1. El establecimiento de cuarentena y comercialización de los peces ornamentales debe ser totalmente independiente de otros establecimientos en cuanto a sus instalaciones y manejo.
2. Tener delimitados y claramente identificados los lugares para las distintas actividades: vestidor, recibo y/o despacho, tratamiento de enfermedades, almacenamiento de aguas, de residuos y de insumos.

3. Las instalaciones y acuarios deben estar construidos en materiales que faciliten la inspección sanitaria de los peces.
4. Disponer de iluminación que facilite la observación de los peces que se encuentran en las instalaciones.
5. Disponer de un sistema de ventilación que garantice la renovación de aire.
6. Los pisos deberán ser de material sólido, antideslizante y de fácil limpieza, con inclinación y canalización para drenaje del agua de tal manera que permita la rápida evacuación de residuos líquidos.
7. Las paredes y techos deberán ser de un material de fácil limpieza.
8. Los desagües deberán poseer una rejilla que no permita el paso de peces muertos al alcantarillado, ni el ingreso de roedores.
9. Debe haber una distancia mínima de 50 centímetros entre el techo del establecimiento y el borde superior de la última fila de acuarios cuando en esta se almacenen peces.
10. Tener tanques para almacenamiento de agua que garanticen el suministro permanente.
11. Establecer un área independiente para el almacenamiento de basuras, la cual deberá estar aislada del resto del establecimiento.
12. Los recipientes en donde se almacenen las basuras deben mantenerse cerrados.
13. Tuberías plásticas para el transporte del agua.
14. Contar con estaciones de desinfección de nadas y redes.
15. Contar con planta eléctrica.
16. Los acuarios en que se mantienen los peces deben cumplir con lo siguiente:
    a. Ser de un material que permita la inspección e identificación de los peces, respecto a su cantidad y condición sanitaria.
    b. Ser desinfectados antes de su uso y sifonearse diariamente para evitar exceso de nitratos, nitritos y amoniacos.
    c. Debe estar previsto de un filtro capaz de mantener el agua limpia.
    d. Las mangueras de sifoneo deben ser desinfectadas antes de introducirlas a los acuarios y deben lavarse a diario.
    e. Contar con un sistema de aireación artificial general para el suministro de aire.
    f. Tener redes y nasas en cantidad suficiente, en material inoxidable de diferentes tamaños dependiendo de las especies almacenadas.

Para la exportación de peces ornamentales, es indispensable contar con una estación de cuarentena certificada por el ICA, la cual debe ser visitada por un funcionario que verifique si el sitio de cuarentena cumple con las especificaciones técnicas indicadas anteriormente. Sin embargo, en esta visita sólo se realiza una inspección visual de las instalaciones y en ninguna parte del protocolo se evidencia la toma

de muestra para un análisis de patógenos. Esto último sólo se realiza cuando el país de destino lo exige.

La mayoría de los peces exportados desde Colombia son capturados de ambientes naturales, principalmente provenientes de la región del Orinoco (aprox. 90%). Según Gallego Gonzalez *et al.* (2019), dentro de los aspectos fitosanitarios exigidos se encuentran:

- Cuarentena y aclimatación en acuario, lo que consiste en la purga, alimentación equilibrada, medicación preventiva y tratamiento de heridas visibles. El tiempo de la cuarentena varía entre 4 y 45 días, dependiendo de la especie y el cuidado previo al ingreso a cuarentena.
- Selección de ingreso, donde los peces son clasificado según sus características visibles: talla, género, color y otros aspectos de interés comercial como el color de los ojos y el porcentaje de puntos rojos sobre el cuerpo.
- Medicación preventiva utilizada principalmente para prevenir enfermedades digestivas o de la mucosa y piel. El diagnóstico para las enfermedades se realiza según su color, comportamiento o análisis de laboratorio.
- Purga para evacuar los intestinos de la mayoría de los ejemplares. Esto lo realizan aumentando la salinidad del agua del acuario o con purgantes especiales para peces ornamentales (i.e. paragón), con indicaciones de la dosificación específica.

El desarrollo de protocolos para la reproducción y mantenimiento es aún incipiente. De hecho, no hay disponibilidad de los registros de producción de peces ornamentales cultivados, con fines comerciales, en el departamento de pesca y acuicultura (Guevara *et al.*, 2012). Dado esto, la mayoría de los ejemplares exportados desde Colombia provienen de capturas en la naturaleza, lo que posibilita el riesgo de introducción de patógenos no pesquisados durante el proceso de exportación/importación.

En relación a la conservación de los recursos pesqueros, diferentes normativas establecen el listado de las especies en veda o aquellas que se prohíbe su pesca. En relación a las vedas, la Resolución 019 del 10 de mayo de 1995 establece la veda de recursos pesqueros en el sector de influencia de Puerto Carreño, y Puerto Inirida en la Orinoquia colombiana. El Acuerdo 023 del 20 de noviembre de 1996 determina la veda de recursos pesqueros en el río Arauca colombiano y el Acuerdo 018 del 4 de octubre de 1996 y Acuerdo 005 del 28 de enero de 1997 establecen las épocas de veda de la arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*) en los ríos Amazonas, Putumayo, Caqueta y sus tributarios. Así mismo, la Resolución 3532 DE 2007 establece las especies permitidas y prohibidas para la captura del medio natural, el transporte y la comercialización de ejemplares vivos o de huevos.

Estados Unidos.

El principal estamento que presenta los términos generales asociados al bienestar animal y acuícola en Estados Unidos es el Departamento de Agricultura (USDA, por sus siglas en inglés). Sin embargo, debido a la naturaleza federal de este país, no existe una única normativa general asociada al cultivo de peces ornamentales, ya que esta es específica para cada estado.

En los Estados Unidos tres agencias federales tienen la responsabilidad de regular el comercio y el bienestar de los organismos acuáticos, garantizando la sostenibilidad de los recursos y la mitigación de los impactos que podrían generar. Estas agencias son: *i)* El servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (USDA-APHIS); *ii)* el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento del Interior de los Estados Unidos (USFWS), y *iii)* el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica del Departamento de Comercio de los Estados Unidos (NOAA).

La exportación de animales vivos, huevos, o germoplasma, desde los Estados Unidos, está regulado por el USDA-APHIS. La normativa está codificada en el Título 9 del Código de Reglamentos (CFR), parte 91, "Exportación de animales vivos, huevos para incubar u otros huevos embrionados, semen animal, embriones animales y gametos desde los Estados Unidos". Además, este departamento se encarga de sistemas de vigilancia y control de salud en animales acuáticos. Por su parte, la USFW regula y documenta la importación y exportación de peces, moluscos y crustáceos vivos o muertos, y sus huevos, lo que incluye especies de peces ornamentales.

Adicionalmente, APHIS participa en la inscripción de las instalaciones para la mantención de los peces con fines de exportación. Un punto crucial para obtener la inscripción y renovación de la inscripción de las instalaciones es el registrar el estado sanitario de los animales acuáticos vivos, incluyendo todos los resultados de pruebas de laboratorio y registros de mortalidad. Al menos una vez al año un veterinario del USDA debe inspeccionar el lugar y los registros de las instalaciones.

Si bien, no existe una reglamentación específicamente enfocada a peces ornamentales, las regulaciones en diferentes estados están asociadas a actividades acuícolas en general. Por ejemplo, en aquellos estados que bordean el Golfo de México (por ejemplo, Florida, Louisiana y Alabama) la regulación de estas actividades se basa principalmente en las normativas de California, siendo esta, la principal responsable del marco legal que regula las actividades en acuicultura. Debido a que estas regulaciones establecen la necesidad de una evaluación de impacto ambiental previo al registro de instalaciones, el Departamento de Pesca y Caza de California (CDFG) es el organismo encargado de

establecer zonas donde se prohíbe la instalación de estos centros acuícolas. En este estado, para la adquisición de organismos acuáticos vivos del extranjero, se requiere un Certificado de Inspección Veterinaria, emitido por un médico veterinario autorizado, que certifique que el animal importado es sano y no muestra signos clínicos de enfermedades infecto-contagiosas. Además, si se detecta alguna enfermedad, o hay sospecha de su presencia, en instalaciones acuícolas o en un embarque, el animal enfermo o la totalidad del embarque pueden ser destruidos, pudiendo también ordenar una cuarentena al área y determinar qué animales se verían sujetos a ella.

Perú.

Todos los recursos hidrobiológicos contenidos en aguas jurisdiccionales del Perú son considerados patrimonio de la nación y corresponde al estado regular su manejo integral y explotación racional, según lo establecido en el artículo 2 del decreto ley n° 25977, de la Ley General de Pesca. Así mismo, la Resolución Ministerial nº 219-2,001-PE, establece "*las condiciones y requisitos que deben cumplir los acuarios comerciales para el mantenimiento de recursos pesqueros ornamentales*". Dentro de los parámetros mínimos establecidos por esta resolución, se indican el área mínima de los acuarios (120 m^2) y las condiciones o equipamiento que deben tener las instalaciones, las cuales son: contar con instalaciones de electricidad, agua y desagüe; presentar condiciones de eliminación, ventilación y temperatura apropiada; tener un sistema de abastecimiento, tratamiento y distribución de agua que asegure las condiciones sanitarias óptimas en el mantenimiento de los peces; contar con recipientes (e.g. peceras, tanques y/o pozas) en número y capacidad adecuados al volumen de operación; y tener material y equipo para alimentación, profilaxis, cuarentena y embarque de peces así como implementos y accesorios adecuados para su manipulación. Adicionalmente, aquellos centros que tienen fines de exportación, deberán contar con zonas independientes para la recepción y embalaje de los peces, zona de peceras, zona de tanques para estabulación, cuarentena y tratamiento sanitario, zona para tanques de tratamiento y almacenamiento de agua, almacén y servicios higiénicos.

En detalle, la Resolución Ministerial nº 147-2001-PE aprueban el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana. Esta resolución tiene como objetivo "*Establecer las bases para un aprovechamiento racional de los recursos y el desarrollo sustentable de la pesquería amazónica, conforme a los postulados del Código de Conducta para la Pesca Responsable, la preservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica*", esto a partir del establecimiento del marco normativo acorde a la región de la Amazonía Peruana. Esta resolución ministerial indica que las operaciones de extracción de especies hidrobiológicas con fines ornamentales deben conllevar acciones que aseguren su supervivencia durante todo el proceso. Esto último, a través del uso de compartimientos adecuados como medio de transporte, así como también la posibilidad de generar condiciones

controladas para evitar la mortalidad de los individuos capturados. Asimismo, esta norma establece especies de extracción prohibida o restringida, zonas donde se prohíbe la extracción de recursos hidrobiológicos y limitaciones en el uso de artes de pesca o métodos de captura.

Los peces ornamentales con fines de exportación, deben permanecer en los acuarios comerciales durante un periodo de estabulación de mínimo 72 horas, para poder evaluar de forma visual la posible presencia de patógenos. Este tiempo podría ser muy corto para la aparición de signos clínicos asociados a diferentes enfermedades, principalmente virales.

Países Bajos (Unión Europea).

La revisión de normativas asociadas a la importación y tenencia de especies de peces ornamentales, para los países miembros de la Unión Europea, incluyendo Países Bajos, están contenidas en la Directiva del Consejo 2006/88/EC del 24 de octubre de 2006, denominada “relativa a los requisitos zoosanitarios de los animales y de los productos de la acuicultura, y a la prevención y el control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos”.

Este cuerpo legal establece en su considerando n° 38 que “Normalmente se mantienen dichos animales acuáticos ornamentales en acuarios o estanques privados, centros de jardinería o en acuarios de exposición que no están en contacto directo con las aguas comunitarias. Por consiguiente, los animales acuáticos ornamentales que se mantienen en tales condiciones no plantean el mismo riesgo para otros sectores de la acuicultura de la Comunidad, ni para las poblaciones de animales acuáticos salvajes. Por ello, procede establecer disposiciones especiales aplicables a la puesta en el mercado, el tránsito y la importación de animales acuáticos ornamentales que se mantengan en tales condiciones”.

Por otro lado, en su considerando n° 39 indica “Sin embargo, en caso de que los animales acuáticos ornamentales se mantengan fuera de sistemas cerrados o acuarios, en contacto directo con las aguas naturales de la comunidad, pueden plantear un riesgo importante para la acuicultura y las poblaciones de animales acuáticos salvajes de la comunidad. Es el caso concreto de las poblaciones de carpas (*Cyprinidae*), ya que peces ornamentales populares, como la Carpa Koi (*Cyprinus carpio koi*), son sensibles a algunas enfermedades que afectan a otras especies de carpas de piscifactoría de la Comunidad o que se encuentran en el medio natural. En tales casos deben aplicarse las disposiciones generales de la presente Directiva”.

Es importante recalcar que la presente directiva indica en su Artículo 2 (ámbito de aplicación), que ésta no se aplicará a “los animales acuáticos ornamentales criados en acuarios no comerciales”.

Tampoco aplicarán el capítulo II, el capítulo III, secciones 1 a 4, y el capítulo VII, cuando los animales acuáticos ornamentales se mantienen en tiendas de animales, centros de jardinería, estanques de jardines, acuarios comerciales o en posesión de mayoristas, ya sea, sin ningún contacto directo con las aguas naturales de la Comunidad o que estén equipados con un sistema de tratamiento de efluentes que reduzca a un nivel aceptable el riesgo de transmisión de enfermedades en aguas naturales.

La Directiva define a un animal acuático ornamental de la siguiente forma: "el animal acuático que se mantenga, se críe o se ponga en el mercado exclusivamente con fines ornamentales".

Los animales acuáticos ornamentales son abordados en la sección 5 del cuerpo legal, cuyo artículo 21 "Puesta en el mercado de animales acuáticos ornamentales", indica:

1. Los Estados miembros velarán por que la puesta en el mercado de los animales ornamentales acuáticos no comprometa la situación sanitaria de los animales acuáticos respecto a las enfermedades enumeradas en la parte II del anexo IV.

2. El presente artículo se aplicará también a las enfermedades no enumeradas en la parte II del anexo IV.

Luego, el capítulo IV, denominado "Introducción en la comunidad de animales y productos de la acuicultura procedentes de terceros países", indica en su Artículo 22 los "Requisitos generales para la introducción de animales y productos de la acuicultura procedentes de terceros países".

"Los Estados miembros velarán por que solo se introduzcan en la Comunidad animales y productos de la acuicultura procedentes de terceros países o de partes de terceros países que figuren en una lista elaborada y actualizada de acuerdo con el procedimiento contemplado en el artículo 62, apartado 2".

Luego en su artículo 23, "Listas de terceros países y de partes de terceros países a partir de los cuales se permite la introducción de animales y productos de la acuicultura", señala:

1. Un país tercero o una parte de un país tercero solo figurarán en la lista prevista en el artículo 22 si una evaluación comunitaria de ese país o esa parte de un país tercero ha demostrado que el organismo competente ofrece las garantías adecuadas por lo que se refiere al cumplimiento de los requisitos zoosanitarios pertinentes de la legislación comunitaria.

2. La Comisión podrá decidir si es necesaria una inspección, tal como se indica en el artículo 58, apartado 2, para completar la evaluación del país tercero, o de la parte del país tercero, prevista en el apartado 1.

3. Al elaborar o actualizar las listas previstas en el artículo 22, se tendrá especialmente en cuenta:

a) la legislación del país tercero;

b) la organización del organismo competente y de sus servicios de inspección en el país tercero, las facultades de dichos servicios, la supervisión a la que estén sujetos, así como los medios de que disponen, incluida su capacidad de personal, para aplicar su legislación con eficacia.

c) los requisitos zoosanitarios vigentes de los animales acuáticos aplicables a la producción, fabricación, manipulación, almacenamiento y expedición de animales vivos de acuicultura destinados a la Comunidad.

d) las garantías que puede ofrecer el organismo competente del país tercero respecto al cumplimiento o la equivalencia de las condiciones pertinentes de sanidad de los animales acuáticos.

e) cualquier experiencia que se tenga respecto de la comercialización de animales vivos de la acuicultura procedentes del país tercero y los resultados de cualquier control de importación que se haya efectuado

f) los resultados de la evaluación comunitaria, en particular, los resultados de la evaluación realizada por los organismos competentes del país tercero en cuestión o, en caso de que lo solicite la Comisión, el informe presentado por las autoridades del país tercero sobre cualquier inspección que se haya efectuado;

g) la situación sanitaria de los animales acuáticos de piscifactoría y los animales acuáticos salvajes en el país tercero, con especial atención a las enfermedades animales exóticas y a todos los aspectos de la situación sanitaria general de los animales acuáticos en el país que puedan suponer un riesgo para la salud de los animales acuáticos de la Comunidad;

h) la regularidad, la rapidez y la precisión con que los terceros países suministran información sobre la existencia de enfermedades infecciosas o contagiosas de los animales acuáticos en su territorio, en particular, las enfermedades de notificación obligatoria enumeradas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), y

i) las normas para prevenir y luchar contra las enfermedades animales de los animales acuáticos vigentes en el país tercero y su aplicación, incluidas las normas sobre las importaciones procedentes de otros países.

4. La Comisión se encargará de que se pongan a disposición del público todas las listas que se elaboren o actualicen con arreglo al artículo 22.

5. Las listas elaboradas con arreglo al artículo 22 podrán combinarse con otras listas elaboradas a efectos de sanidad animal y salud pública.

Finalmente, en su Anexo II, "Información exigida en el registro oficial de empresas de producción acuícola y establecimientos de transformación autorizados", en su parte I, "Empresas de producción acuícola autorizadas", señala en su punto 1, letra f):"las especies de animales de acuicultura criados en la explotación (en el caso de las explotaciones donde se críen varias especies o especies ornamentales, se precisará al menos si consta que alguna de las especies es sensible a las enfermedades enumeradas en la parte II del anexo IV o que es portadora de alguna de ellas)".

Israel.

Para el estado de Israel, la normativa asociada a la mantención, ingreso y exportación de especies de peces ornamentales se encuentra supervisada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y en particular, lo asociado a temáticas sanitarias, al Servicio Veterinario y Salud Animal.

La exportación de peces desde el Estado de Israel está supeditada a la "Ley de control de las exportaciones de animales y productos animales", n° 5717-1957 (versión 27.01.2019), y que aplica a en caso de que el Ministerio de Agricultura considere necesario imponer controles a la exportación de animales, sus partes o productos, productos animales enlatados o productos obtenidos de animales. Lo anterior, a fin de garantizar que estos productos sean aptos para competir en los mercados extranjeros, donde podrá, mediante un aviso en el Boletín Oficial, declarar cualquier tipo de estos productos como productos de origen animal para los efectos de esta Ley.

Entre las normativas se encuentran el "Procedimiento para la importación de peces vivos", cuyos objetivos son definir el método y los medios de supervisión de la importación de peces vivos al estado de Israel y detallar el proceso de importación, desde el examen de la solicitud de importación por el departamento de importación/exportación de los servicios veterinarios hasta la verificación de validación del certificado de Sanidad Veterinaria antes y durante la llegada del pez a Israel, incluido el examen del pez en el puesto de control del puerto de importación y la liberación del pez y / o el traslado del pez a una instalación de cuarentena.

Por otro lado, existe el "Procedimiento de certificación de instalaciones de cuarentena de peces", cuyo objetivo es definir el método y los medios de certificación y supervisión de las instalaciones de cuarentena para peces vivos, importados a Israel. Este procedimiento detalla los medios de presentación de una solicitud para la certificación de una instalación de cuarentena de peces, las cualidades físicas requeridas para dicha certificación de la instalación y los medios de su operación.

Adicionalmente, se presenta la existencia de un procedimiento especifico asociado a la supervisión de compartimentos para el cultivo de peces Koi, libres de la enfermedad por Herpesvirus de la Carpa Koi (KHVD). Sus objetivos son definir los medios y el método de supervisión de los compartimentos de cultivo y reproductores Koi. El procedimiento especifica el método para aprobar una instalación libre de enfermedad y los requisitos para mantener este estado. La certificación de la instalación y la supervisión regular permiten al acuicultor exportar peces al exterior y declararlo libre de enfermedades.

Australia.

El sistema de regulaciones australiano varía en función de las diferentes jurisdicciones, las que se enfocan principalmente a la declaración de especies nocivas, para las cuales está prohibido el ingreso a través de su frontera. Este sistema de regulaciones presenta dos niveles.

1) La importación de los peces, controlada por el Gobierno Australiano a través del Departamento de Medio Ambiente y Patrimonio (DEH) y el Departamento de Agricultura Pesca y Silvicultura (DAFF) a través del Servicio Australiano de Cuarentena e Inspección (AQIS).

2) La cría, mantención y el traslado de animales domésticos, están controlados por la legislación estatal y territorial.

Las especies con autorización de importación a Australia, suman 482, y están reguladas en las Actas de Protección Ambiental y Conservación de la Biodiversidad (EPBC Act, por sus siglas en inglés) 1999[1]. La importación de estas especies, se encuentra regulada en el EPBC Act y en el Quarintine Act 1908[2], y se requiere de la autorización del DEH y AQIS para ello.

El AQIS es el organismo responsable de la bioseguridad en Australia. Por lo tanto, todos los permisos de importación de peces son expedidos de manera centralizada, en Camberra, por la Sección de

[1] https://www.legislation.gov.au/Details/C2021C00182

[2] https://www.legislation.gov.au/Details/C2016C00597

Importación de Animales Vivos del AQIS. Adicionalmente, la Oficina de Cuarentena del AQIS se encarga de la aprobación y el registro de las instalaciones aprobadas para la cuarentena, la inspección de la documentación y de los peces en el punto de entrada, la inspección final de los registros de los estanques, de los peces en el QAP y la liberación de los peces de la cuarentena. Para esto último, AQIS verifica la salud de los peces a partir de inspecciones visuales, por lo que los peces deben estar individualizados en bolsas que permitan su fácil inspección. Los requerimientos específicos para las cuarentenas, varían en función de la especie importada, así como también algunos requerimientos. Por ejemplo, para el ingreso de carpas doradas (*Carassius auratus*), se requiere una certificación de origen de los peces, que garantice que proviene de una zona libre de viremia primaveral de la carpa y otros patógenos que producen úlceras en esta especie, lo cual debe ser corroborado a través de los métodos de diagnóstico propuestos por la OMSA.

Para finalizar el proceso de importación se debe contar con un informe sobre las medidas de manejo de riesgo recomendadas, el que incluye:

a. Certificación de que el origen del pez está libre de las enfermedades mencionadas.
b. Inspección visual a la llegada.
c. Períodos de cuarentena posteriores a la llegada.
d. Pruebas de diagnóstico durante la cuarentena.
e. Tratamiento de los peces durante la cuarentena.

Finalmente, *Biosecurity Australia* (BA) es responsable de desarrollar y revisar las políticas de bioseguridad y, a petición, proporciona asesoramiento técnico al AQIS sobre la interpretación de dichas políticas. Además, es responsable de evaluar la competencia de las autoridades extranjeras y hace recomendaciones al AQIS sobre el reconocimiento de dichas autoridades.

Canadá.

De manera general, el gobierno de Canadá regula la importación de especies acuáticas a través de la Agencia Canadiense de Inspección Alimentaria (CFIA), normada por las regulaciones de actividades de acuicultura SSOR/2015-177[3]. Para ello, el “Programa Nacional de Sanidad de los Animales Acuáticos” o NAAHP, por sus siglas en inglés, se encarga de aplicar controles para evitar el ingreso de enfermedades de los animales acuáticos a Canadá, y proteger los recursos naturales de animales acuáticos en este país. De esta manera, el NAAHP regula la importación de todos los animales acuáticos a Canadá. Esta agencia exige permiso de importación, certificado zoosanitario y

[3] https://laws.justice.gc.ca/PDF/SOR-2015-177.pdf

documentación complementaria basada en la susceptibilidad del organismo a las diferentes enfermedades de mayor preocupación en Canadá. La susceptibilidad de las diferentes especies de peces, incluyendo ornamentales, a estos patógenos, se encuentra disponible en el repositorio del NAAHP que se actualiza en tiempo real en función de los hallazgos en estudios realizados por el programa nacional de vigilancia para enfermedades en animales acuáticos, a cargo del CFIA. Este programa, también mantiene una actualización de la presencia de los patógenos en organismos silvestres y/o cultivados en las distintas provincias de Canadá. De esta manera, se mantiene un catastro actualizado tanto de las áreas dentro de Canadá donde está presente el patógeno (para fines de exportación), como también de la susceptibilidad de las distintas especies al mismo (para fines de importación).

Para importar especies susceptibles vivas y/o muertas pueden ser necesarios permisos de importación expedidos por la CFIA y certificados zoosanitarios avalados por el país exportador. A diferencia de la importación de especies susceptibles, aquellos animales acuáticos no susceptibles no requieren un permiso de importación sanitaria de animales acuáticos para su entrada en Canadá. Estos sólo deben ir acompañados de la información asociada al nombre y dirección del importador y exportador, nombre científico del organismo, la etapa de vida, volumen importado, país de donde se realiza la importación, país de procedencia del organismo (ej. de donde procede el germoplasma) y si el animal proviene de centros de cultivo o capturas realizadas en ambientes naturales. Adicionalmente, las especies susceptibles o aquellas especies donde no sea posible corroborar su estado sanitario (ej. el país de origen no puede certificar su estado sanitario), deberán cumplir un periodo de cuarentena. Las estaciones de cuarentena deben ser aprobadas por el CFIA e inspeccionadas previo a la importación, donde se hace una verificación de los procedimientos operativos, la documentación requerida y las condiciones técnicas que deben ser acorde la importación realizada. Para la liberación de la cuarentena, se hace indispensable que se hagan pruebas diagnósticas para asegurar la ausencia de las enfermedades de mayor preocupación para el país y/o hasta que los animales sean eutanasiados y eliminados de forma biosegura, junto con la estricta limpieza y desinfección de la unidad de cuarentena. Las condiciones estructurales para las estaciones de cuarentena se encuentran establecidas en la “Guía del importador para la unidad de cuarentena de importación de animales acuáticos”.

Canadá es de los pocos países listados que presentan un programa nacional de vigilancia para enfermedades en organismos acuáticos. Este programa tiene como objetivos principales: *i)* desarrollar encuestas y planes de muestreo para recopilar los datos necesarios utilizados para evaluar la probabilidad de ausencia de la enfermedad o para detectar una enfermedad; *ii)* desarrollar y mantener los procesos de colección de muestras; y finalmente *iii)* analizar los datos en el contexto de la ausencia

de enfermedades de los animales acuáticos a diferentes niveles del país (provincia, zona o instalación individual), lo que es coherente con las normas internacionales establecidas por la OMSA.

Análisis comparativo en la regulación de comercialización de peces ornamentales.

Se generó una tabla comparativa con los principales aspectos asociados al proceso de comercialización (ej. requerimientos de importación y exportación de individuos), de mantención y de políticas de vigilancia de enfermedades, para peces ornamentales dentro de los países autorizados para exportar con destino a Chile (Tabla 4). Se evidencia que los aspectos asociados a la realización de cuarentenas previo a la exportación se especifican en pocos casos (Colombia y Perú). Sin embargo, en aquellos casos donde no se realizan cuarentenas, es común evidenciar un requerimiento de revisión veterinaria que certifique la condición sanitaria de los peces.

Tabla 4.

Resumen comparativo de regulaciones a la comercialización internacional de peces ornamentales y vigilancia de enfermedades de riesgo. En la tabla se muestran los hitos importantes de Chile, de los países que se encuentran autorizados para exportar peces ornamentales con destino a este país y de dos países reconocidos por su fuerte regulación (Australia y Canadá).

País	Exige cuarentena en país de origen, previa importación.	Exige cuarentena posterior al ingreso al país.	Exige cuarentena previo exportación.	Están normadas las condiciones para la mantención.	Integra listado de especies susceptibles a patógenos.	Tiene programas de vigilancia de enfermedades de riesgo.
Chile	No se indica para peces ornamentales.	Si, mínimo 15 días.	No se exige.	Sólo los requisitos técnicos que deben cumplir las estaciones de cuarentena. Además, se hace revisión de los procedimientos para el funcionamiento de la estación de cuarentena.	No se indica para especies ornamentales.	No presenta programa de vigilancia.
Argentina	Si, peces e invertebrados ornamentales deben realizar un aislamiento de 21 días previo a ser embarcados con destino a Argentina.	No se indica.	No se indica. Sin embargo, los peces a exportar deben ir acompañados por un certificado veterinario internacional que indique las condiciones sanitarias previa a su salida, entre ellas si se realizó periodo cuarentenario o no.	Sólo incluye un código de buenas prácticas en acuicultura, el cual establece las condiciones operativas, de sanidad y transporte de peces para su manejo semi-intensivo o intensivo. Además, deben entregar los protocolos de producción y mantención a RENACUA.	No lo integra.	No presenta programa de vigilancia.
Brasil	No se indica.	Si, pero no se indica el tiempo de la cuarentena.	No se indica.	Sí, para las estaciones de cuarentena se establecen los requisitos mínimos de la infraestructura, requisitos mínimos de higiene y control, supervisión del movimiento de personas en la estación de cuarentena, procedimientos y control de las historias clínicas, responsabilidades técnicas, condiciones de cuarentena y aparición de	Si, se actualiza constantemente acorde a lo mandatado por la OMSA y estudios epidemiológicos de otras instituciones (por ejemplo, Universidades).	Si, a partir del Programa Nacional de Sanidad de los Animales de la Agricultura Acuática o “Acuicultura con Salud”.

País	Exige cuarentena en país de origen, previa importación.	Exige cuarentena posterior al ingreso al país.	Exige cuarentena previo exportación.	Están normadas las condiciones para la mantención.	Integra listado de especies susceptibles a patógenos.	Tiene programas de vigilancia de enfermedades de riesgo.
				enfermedades, y el manejo de residuos.		
Colombia	No se indica.	No se indica.	Si, varía entre 4 y 45 días dependiendo de la especie y el cuidado previo al ingreso a cuarentena.	Sólo establecen las características de infraestructura que deben presentar estos establecimientos de cuarentena y comercialización.	No lo integra.	No presenta programa de vigilancia.
Estados Unidos	Sólo exige certificado de salud emitido por médico veterinario en país de origen.	Sólo exige revisión por un veterinario de la USDA al llegar a los Estados Unidos. Se exige cuarentena cuando hay hallazgos de algún patógeno en el embarque.	Sólo exige certificado emitido por médico veterinario que acredite la condición sanitaria de los peces.	Sólo de las instalaciones para la mantención de los peces, las cuales deben ser inscritas y renovadas anualmente.	Si. Aunque sólo está integrado por aquellos susceptibles a la Viremia Primaveral de la Carpa y al Virus de la Tilapia del Lago.	No presenta programa de vigilancia.
Perú	Si, exige certificado oficial del país de origen que indique el periodo de cuarentena, descripción de que especies a importar están libres de las enfermedades listadas en el código sanitario para animales acuáticos de la OMSA.	Si, no se indica el tiempo.	Si, mínimo 72 horas para evaluar de forma visual la posible aparición de signología clínica.	Sólo las condiciones y requisitos que deben cumplir los acuarios comerciales para el mantenimiento de recursos pesqueros ornamentales.	Si, según lo listado por la OMSA. Se debe entregar certificado oficial de país de origen que indiquen que las especies están libres de cualquiera de las enfermedades listadas.	SANIPES se encarga de realizar actividades de vigilancia y control de enfermedades de recursos hidrobiológicos, pero en peces sólo está enfocado en enfermedades en trucha arcoíris y tilapia.
Unión Europea (Países Bajos)	Depende de situación sanitaria del país de origen.	Depende de situación sanitaria del país de origen.	No indica.	Si, de forma general.	No se indica.	No presenta programa de vigilancia.
Israel	Exige certificado de Sanidad Veterinaria previo a la importación, emitido por el país de origen.	Exige inspección para emisión de certificado de Sanidad Veterinaria al llegar los peces a Israel. De allí pueden ser trasladados a estaciones de cuarentena.	No se indica.	Sólo indica un procedimiento de certificación de instalaciones para cuarentena en peces.	No se indica.	No se indica.
Australia	No se indica como requisito obligatorio para la importación de peces.	Si. Varía de 1 a 3 semanas en función de la frontera de ingreso, el país de origen y la especie importada.	No se indica como un requisito obligatorio para la exportación de peces.	Sólo las condiciones técnicas de las instalaciones de estaciones de cuarentena. Estas son	Si, en estos casos se exige certificación sanitaria que el país de origen está libre de algunos patógenos (ej. viremia primaveral de la carpa para la importación de *C. auratus*)	No. Sin embargo, realiza pruebas de diagnóstico de enfermedades de riesgo da los peces durante el periodo de cuarentena.

País	Exige cuarentena en país de origen, previa importación.	Exige cuarentena posterior al ingreso al país.	Exige cuarentena previo exportación.	Están normadas las condiciones para la mantención.	Integra listado de especies susceptibles a patógenos.	Tiene programas de vigilancia de enfermedades de riesgo.
				visitadas por la Oficina de Cuarentena del AQIS.		
Canadá	No se indica.	Si, principalmente en especies susceptibles y/o en aquellos casos donde el país de origen no puede certificar su estado sanitario, o cuando la susceptibilidad y condición sanitaria de la especie es incierta.	No se indica.	Sólo existe una inspección de las estaciones de cuarentena previo a la importación, donde se hace una verificación de los procedimientos operativos, la documentación requerida y las condiciones técnicas que deben ser acorde la importación realizada.	Si, presentan una lista de 10 enfermedades presentes en peces y un listado de especies para cada una de ellas, incluyendo peces ornamentales.	Si, tiene el Programa Nacional de Vigilancia de Enfermedades en Organismos Acuáticos.

Australia, Canadá, Estados Unidos y Perú, integran una lista de especies susceptibles a los patógenos, principalmente los listados por la OMSA, donde en algunos casos se exige un certificado adicional que indique que las especies susceptibles están libres de las enfermedades listadas, como es el caso de Perú.

Ninguno de los países evaluados evidenció una regulación en los procesos de mantención de los peces. En todos los casos sólo se regula, y se certifican, las condiciones técnicas de las instalaciones para la mantención ya sea en centros de cuarentena o en centros de comercialización. Adicionalmente, es posible evidenciar que, en países como Argentina, los organismos de control se encargan de aprobar los procedimientos sanitarios de las instalaciones, así como los de producción y mantención de las mismas.

El único país donde se evidencia la existencia de un programa de vigilancia de enfermedades que incluye a los peces ornamentales es Canadá. Un caso parecido se registra en Australia, donde se realizan pruebas de diagnóstico de enfermedades de riesgo a los peces durante el periodo de cuarentena, aunque este proceso no representa un programa de vigilancia en sentido estricto.

5.3. Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.

Se enviaron encuestas vía correo electrónico a todos los importadores y centros de cultivo autorizados para la tenencia de peces ornamentales en Chile, a través de representantes del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), y a las tiendas identificadas en el catastro descrito en el apartado 5.4. Finamente, se obtuvo respuesta de 12 importadores, dos centros de cultivo y cuatro tiendas minoristas.

Caracterización de procesos de mantención y comercialización en estaciones de cuarentena.

Características generales de estaciones de cuarentena.

De las 12 respuestas recibidas, 11 de esos establecimientos se encuentran ubicados en la Región Metropolitana y una en la Región de Arica y Parinacota.

Al consultar por la procedencia del agua que se utiliza en los acuarios, el 66,7 % de los encuestados indicaron que emplean agua potable, proveniente del abastecimiento municipal, el 33,3 % indicaron

que se abastecen de agua potable comprada, el 8,3 % indicaron que utilizan agua de pozos propios y el mismo porcentaje indicó que se abastecen de agua con origen marino. Además, el encuestado en Arica, indicó que realiza un recambio de agua para una adecuada aclimatación de los peces a aguas más duras.

En relación al recambio del agua de los acuarios, el mayor porcentaje de los encuestados (33,3 %) indicaron que su criterio para realizar el recambio del agua está asociado a la turbidez de esta, seguido por la presencia de acuarios con alta mortalidad de peces (25 %). Asimismo, un 25 % indicaron que realizan cambios periódicos o cambios programados, con el fin de evitar un aumento en las concentraciones de amonio. Por otro lado, el 16,7 % indicaron que no realizan recambio de agua.

El sistema de filtros más utilizado en las estaciones de cuarentena encuestadas fue el mecánico (83,3 %), seguido de filtros biológicos (50 %), UV (33,3 %), filtros químicos (16,7 %) y finalmente el filtrado a través de esponja y skimmer (8,3 % cada uno).

El 58,3 % de los encuestados indicó que no utilizan sistemas de recirculación del agua; mientras que quienes realizan una recirculación, compartiendo agua entre diferentes acuarios o dentro de un mismo acuario representaron porcentajes similares (16,7 %).

La temperatura, representó el parámetro del agua que es medido por todas las estaciones de cuarentena, mientras que pH y nitritos es medido en el 83 % de las estaciones de cuarentena consultadas. También, el 75 % de los encuestados indicó que realizan mediciones de nitratos, seguido del 33,3 % quienes señalaron que realizan además una medición del amonio. Finalmente, la salinidad y el oxígeno disuelto, sólo es medido en el 25 % y 8,3 %, respectivamente.

Los encuestados indicaron que las especies con mayores problemas de manejo fueron los peces cirujano como el Cirujano azul cielo (*Acanthurus leucosternon) y el Cirujano azul* (*Paracanthurus hepatus);* Tetra cardenal y el Tetra neón (*Paracheirodon axelrodi* y *Paracheirodon innesi*, respectivamente) con cuatro menciones cada uno, seguido de Ramirezi (*Microgeophagus ramirezi*) con tres menciones, Guppy (*Poecilia reticulata*) y Otocinclus (*Otocinclus affinis*) con dos menciones cada uno de ellos. Finalmente, las demás especies fueron nombradas en una ocasión (detalles en Figura 1). Dentro de las razones comentadas por los encuestados encontramos que, para el caso de Tetra cardenal, Tetra neón, Ramirezi, Tetra borrachito (*Hemigrammus rhodostomu*) y Discus (*Symphysodon discus*) "*Estas especies presentan mayores problemas de manejo, ya que son especies muy susceptibles a variaciones en la temperatura, y que se estresan con mucha facilidad,*

dichas especies tienden a presentar enfermedades que muchas veces no se pueden apreciar a simple vista, muchas veces los Discus no aceptan alimento comercial, lo que dificulta su adaptación". Entre otras de las respuestas, se encuentra: "*Tetra cardenal, Tetra borrachito, Otocinclus, Tetra neón, Ramirezi. Al ser peces extraídos de hábitat natural es muy difícil mantener parámetros ideales de agua para ellos. Especies muy sensibles a la presencia de amonio en el agua*". De esta manera, los peces Tetra, representan el grupo de especies con mayores problemas de importación. Por su parte, en relación a los peces marinos, los cirujanos corresponden al grupo con mayores problemas de manejo. Uno de los importadores encuestados indica que el mayor problema de estas especies es debido a que son "propensos a punto blanco".

Figura 2.
Nube de palabras asociadas a la pregunta de la encuesta: ¿Cuáles son las cinco especies que a su criterio presentan mayores problemas para el manejo durante la cuarentena?

De manera general, el principal problema asociado al manejo de estos peces en las estaciones de cuarentena, corresponde a una mayor mortalidad, seguido de la alta presencia de enfermedades y la dificultad para su mantenimiento debido a otros factores, por ejemplo, la alimentación (Figura 3). Otras respuestas indicaron que el cambio brusco de clima, la adaptación de los peces a acuarios, la aclimatación y el mantenimiento de condiciones específicas del agua, son una problemática importante.

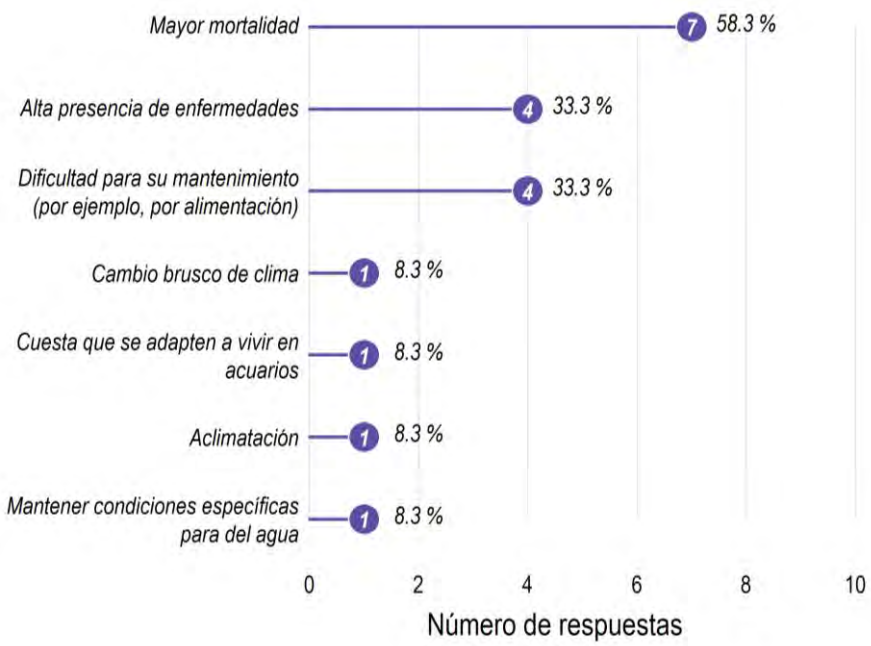


Figura 3.
Número de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué tipo de problemas presentan estas especies para su manejo?

Condición sanitaria de los países de origen y características del embalaje.

Al ser consultados por la condición sanitaria de los peces, según su país de origen, el 83,3 % de los encuestados consideran que los peces que provienen de Estados Unidos presentan la mejor condición sanitaria. Adicionalmente, el 41,7 % de los encuestados ubica a Colombia y Argentina dentro de este ranking de peces importados con mejor condición sanitaria. A su vez, con porcentajes por debajo del 25 %, fueron seleccionados Perú (25 %), Israel (16,7 %), Holanda y Brasil (8.3 % cada uno).

Luego, al ser consultados: ¿considera que el embalaje de los peces para su transporte garantiza la óptima condición sanitaria de los mismos?, todos los encuestados respondieron que sí. Mientras que 66,7 % indicó que las condiciones de embalaje son impuestas por el país de origen. Los encuestados

indican que el embalaje óptimo para el transporte de peces ornamentales debiese ser con dobles cajas de (poliestireno forrado con cartón) y mantas calentadoras para mantener la temperatura, condición que algunos países como Colombia, Argentina y Estados Unidos sí cumplen.

Especies con mayores problemas de manejo en estaciones de cuarentena.

Al consultarle a los encuestados, específicamente por las cinco especies que consideran, presentan mayores problemas de manejo, Tetra cardenal fue mencionada por 8 de los 12 encuestados (66,67 %), seguido de Tetra neón con siete (58,33 %), Ramirezi y Guppy con tres cada uno (25 %), y Tetra borrachito, Pez cirujano azul, Otocinclus y Discus con dos cada uno (16,67 %). Cabe destacar, que uno de los encuestados respondió "Tetras" en general, sin hacer mención a una especie en particular de Tetra.

Dentro de los Cardenales, para Tetra cardenal, se indicó que provienen de Colombia y Perú, y que todos provienen de capturas realizadas en el ambiente natural. El 37,5 % considera que los Cardenales no son bien manejados en el origen, mientras que este mismo porcentaje considera que si son bien manejados. Adicionalmente, El 25 % optaron por la opción No sabe/No responde, al ser consultados si ¿Considera que desde el origen los ejemplares de esta especie son bien manejados? Sin embargo, al ser consultados si, de acuerdo a la condición sanitaria de esta especie, ¿Cree que los ejemplares importados realizan cuarentena, previo a su salida del país de origen?; el 62,5 % piensa que sí hacen cuarentena en origen, mientras que el 12,5 % cree que los Cardenales no realizan cuarentena antes a su envío a Chile. El 25 % restante No sabe/No responde. Esta especie, es mantenida entre 20 y 26 °C en las estaciones de cuarentena, con una mediana de 26 °C. Su alimentación es en el 50 % de las estaciones de cuarentena con alimento vivo y pellet, el 25 % sólo con pellet y las restantes con escamas y hojuelas (12,5 %, cada una). En relación al origen de las enfermedades más frecuentes, el 58,3 % indicó que son de origen fúngico, el 41,7 % de origen parasitario y el 33,3 % de origen bacteriano. Sin embargo, en ninguno de los casos la enfermedad es diagnosticada por un médico veterinario. Dentro de los tratamientos aplicados en las estaciones de cuarentena para estos peces, destacan la aplicación de sales y compuestos de amplio espectro, basados en aldehídos y desinfectantes. En ninguna de las estaciones de cuarentena, los tratamientos aplicados a esta especie son recetados por un médico veterinario.

En lo que respecta al Tetra neón, el 71,4 % indicó que su procedencia es Perú, mientras que el 14,3 % provienen desde Colombia. El 14,3 % indicó que no conoce el país de origen de los peces. Al igual que el Tetra cardenal, todos indicaron que los ejemplares de Tetra neón provienen desde capturas en

ambientes naturales. El 28,6 % indicó que considera que los ejemplares de Tetra neón no son bien manejados en el país de origen, mientras que el 14,3 % considera que sí son bien manejados. El 57,1 % no sabe/no responde. En relación a la cuarentena previa a su ingreso a Chile, el 71,4 % cree que sí hacen cuarentena, mientras que el 14,3 % piensa que estos peces no realizan cuarentena en el país de origen. La temperatura en que los Tetra neón son mantenidos en el país de origen, de acuerdo a las respuestas de los encuestados, oscila entre 23 y 28 °C con una mediana de 26 °C. En relación a la alimentación en la estación de cuarentena, el 42,9 % le entrega alimento vivo y pellet, mientras que este mismo porcentaje emplea sólo pellet. El origen de las enfermedades más comunes, basado en las respuestas de los encuestados, está representado por parásitos (57,1 %), hongos (42,9 %), bacterias (42, 9 %), virus (14,3 %) y de origen desconocido (14,3 %). Sólo el 14,3 % indicó que la enfermedad es diagnosticada por un médico veterinario, el 85,7 % no fue diagnosticada por un profesional. Más específicamente, el 57,1 % indicó que los Tetra neón son afectados por la enfermedad del punto blanco, seguido de parásitos y hongos (28,6 %, cada uno). Dentro de los tratamientos para el control de enfermedades más mencionados, destaca el uso de Tetraciclina (28,6 %), Metronidazol (14,3 %), Clotrimazol (14,3 %), Ciprofloxacino (14,3 %), Amoxicilina (14,3 %) y otros medicamentos comerciales de amplio espectro (42,9 %). En ninguno de los casos, estos tratamientos son entregados por un médico veterinario.

Para los Ramirezi se indica que proceden de Colombia (66,7 %), Perú, Bali, Fiyi e Indonesia (33,3 %, cada uno). Al igual que las especies de peces ornamentales mencionados anteriormente, los encuestados indican que todas las importaciones de Ramirezi provienen de capturas en su ambiente natural. Para esta especie, el 33,3 % considera que los ejemplares son bien manejados en el origen, mientras que el 66,8 % no sabe/no responde a la pregunta. Así mismo, el 66,7 % si cree que se realiza una cuarentena previa al ingreso de los peces a Chile, mientras que el 33,3 % no sabe/no responde. Los encuestados indican una temperatura en el país de origen que oscila entre 23 y 26°C, con una mediana de 25 °C. En las estaciones de cuarentena, los Ramirezi son alimentados por alimento vivo y pellet (66,7 %) y algunos de ellos suministran hojuelas (33,3 %). En relación a las enfermedades más comunes, las enfermedades parasitarias son indicadas en el 66,7 % de las estaciones de cuarentena, y un 33,3 indicaron enfermedades de origen fúngico. Dentro de los tratamientos indicados por los encuestados se encuentran Tetraciclina, Metronidazol, otros compuestos antibacterianos y compuestos farmacológicos de amplio espectro (33,3 % cada uno de ellos). Tanto el diagnóstico de las enfermedades, como los tratamientos, no son entregados por un médico veterinario.

La especie Guppy también fue mencionada (en el 25 % de los encuestados) como una especie con problemas de manejo. En este caso, los encuestados indicaron que provienen de Estados Unidos

(33,3 %) y el Amazonas (33,3 %, sin indicar el país). Otro 33,3 % no respondió sobre el país de origen de estos peces. Así mismo, todos quienes tienen problemas de manejo con Guppy indicaron que sus ejemplares provienen desde centros de cultivo, sin embargo, algunos de ellos también reciben peces capturados desde sus ambientes naturales (33,3 %). En relación a la percepción del manejo en origen, el 66,7 % considera que sí hay un buen manejo, mientras que el 33,3 % no sabe/no responde. De igual manera, el 66,7 % considera que sí se realiza una cuarentena previa a su ingreso a Chile, mientras que el 33,3 % considera que no se realiza. La temperatura en la cual estos peces son mantenidos en su origen, se indica que es de 26 °C. El Pellet representa el tipo de alimentación de mayor preferencia para esta especie (66,7 %), seguido de la combinación de alimento vivo y pellet (33,3 %). En lo que respecta al origen de las enfermedades más frecuentes, se indican con un mayor porcentaje las de origen fúngico y bacteriano (66,7 % cada una), seguido de las enfermedades virales y parasitarias (33,3 % cada una). Sólo un encuestado respondió a que la tuberculosis es una enfermedad frecuente en los Guppy de su estación de cuarentena. Dentro de los tratamientos utilizados, se mencionan antiparasitarios comerciales. Sin embargo, al igual que en los casos anteriores, ni el diagnóstico de las enfermedades, ni los tratamientos son entregados por un médico veterinario.

A su vez, las especies con menos menciones agrupan al Tetra borrachito, Pez cirujano azul, Otocinclus, Discus, Betta (*Betta splendens*), Pez payaso (*Amphiprion ocellaris*), Carpa dorada, Corydoras (especies del género homónimo), Tetra corazón sangrante (*Hyphessobrycon erythrostigma*), Cuchillo fantasma negro (*Apteronotus albifrons*), Damisela verde (*Chromis viridis*), Pez espada (*Xiphophorus helleri*), Gobio mandarin (*Synchiropus splendidus*), Pez cirujano amarillo (*Zebrasoma flavescens*), Pez hacha (*Carnegiella strigata*), Pez hoja (*Monocirrhus polycanthus*), Rojito fino (*Hyphessobrycon sweglesi*), Tiburón colombiano (*Sciades seemanni*) y Copperband (Chelmon rostratus). Este grupo de especies, provienen, según indican los encuestados, desde Perú, Estados Unidos (15,4 %, cada uno), Colombia (7,7 %), Malasia, Indonesia y Fiyi (3,9 %, cada uno). También, el 80,8 % de los encuestados indicó que este grupo de especies provienen desde capturas en ambientes naturales, y el 26,9 % que provienen desde cultivos. El 65,4 % cree que estas especies de peces ornamentales sí realizan cuarentena antes de su ingreso a Chile y el 61,5 % considera que los ejemplares tienen un buen manejo en el origen. El 7,7 % de los encuestados cree que estos peces no realizan cuarentena en el país de origen y el 26,9 % considera que no se hace un buen manejo de los peces antes de su llegada.

Comentarios generales de los importadores.

Finalmente, a los encuestados se les solicitó mencionar comentarios generales, asociados a, por ejemplo: "*¿Qué aspectos considera que deberían mejorar en el procedimiento de importación, ya sea a nivel de regulaciones por parte de la autoridad competente, aduanas o requerimientos de manejo en las estaciones de cuarentena?*". La respuesta con mayor consenso está asociada a mejorar los tiempos de trámites aduaneros para la entrega de los peces (cuatro de nueve respuestas), el cual consideran que es crucial para el manejo de las especies, impactando en la tasa de mortalidad de los mismos. Adicionalmente, una de las respuestas entregadas indica: "*que esta actividad económica sea regulada por un reglamento propio para especies ornamentales como lo indica la ley General de Pesca y Acuicultura, la cual no ha sido confeccionada*". En relación a las estaciones y tiempos de cuarentena, uno de los encuestados considera que se deberían "*exigir salas de cuarentenas con los requisitos establecidos, y no autorizar casas con acuarios como cuarentena*", mientras que un comentario adicional indica "*yo creo que se debiera bajar la cantidad de días que se tiene en cuarentena los peces importados. 7 días es suficiente considerando que los peces ya vienen de una cuarentena previa, vienen revisados por un doctor (Certificado de salud)*". Sólo un encuestado considera que "… *todo funciona bastante bien*" en relación a los procedimientos de importación de peces ornamentales en Chile.

Caracterización de procesos de reproducción y comercialización en centros de cultivo.

Características generales de los centros de cultivo.

Se recibieron dos respuestas desde centros de cultivo, ambos ubicados en la Región Metropolitana. Dentro de las especies cultivadas por estos dos centros se encuentran: Pez espada, Platy (*Xiphophorus maculatus)*, Molly (*Poecilia latipinna)*, Guppy, Viudas (*Gymnocorymbus ternetzi*), Albonubes (*Tanichthys albonubes*), Sumatrano (*Puntius tetrazona*), Carpa Koi, Carpa dorada, Cebra (*Danio rerio*), Macropodus (*Macropodus opercularis*), Flameus (*Hypessobrycon flammeus*), Tricho (*Trichogaster trichopterus*), Danio gigante (*Danio malabaricus*), Betta y Escalares (*Pterophyllum scalare*). 15 de las 16 especies son cultivadas en uno de los centros de cultivo, mientras que el segundo centro cultiva 6 de las 16 especies.

Las fuentes de agua utilizada para el abastecimiento de estos centros de cultivo son, agua de pozo, agua potable comprada y agua potable desde el abastecimiento municipal. Dentro de los criterios para el recambio del agua, se encuentra la turbidez de esta y el recambio parcial de agua para mantener

algunos parámetros de la misma. Sin embargo, uno de los encuestados indica que al tener un diseño de piscicultura de recirculación, el agua siempre está siendo recambiada. En ambos casos, se da la recirculación del agua entre los diferentes estanques que componen el centro de cultivo. También, ambos encuestados indicaron que utilizan filtros mecánicos, biológicos y de UV. Además, señalaron que realizan mediciones constantes de temperatura, pH, dureza del agua, nitritos y nitratos; mientras que uno de ellos, adicionalmente, realiza mediciones de oxígeno disuelto, amonio y cloro.

La forma de llevar el control del número de peces por estanque, es realizado a través de registros de natalidad, registros de mortalidad y descartes, y conteos manuales. Uno de los productores indica que en un mismo estanque maneja diferentes estadios o etapas del desarrollo de los peces, mientras que el otro productor indica que cada ciclo de vida se maneja en estanques o contenedores diferentes. Sin embargo, en ambos centros se indica que en los estanques sólo se mantienen especies de peces y no otras (tales como, plantas, moluscos, entre otras).

Al ser consultados por las especies que consideran con más problemas de manejo durante el proceso de crianza (por ejemplo, sanitarios por altas mortalidades, prácticos por los tipos de atenciones que se le debe dar), sólo uno de los encuestados indicó alguna especie con problemas. Según indica este productor, los Escalares presentan problemas en su manejo, debido a que son ovíparos y las instalaciones de ellos están diseñadas para especies ovovivíparas.

A su vez, ambos encuestados indican que su centro de cultivo no presenta ninguna asociación con alguna estación de cuarentena, ya sea por proximidad (por ejemplo, estación de cuarentena y centro de cultivo en el mismo lugar físico) o por personal que trabaje en ambos tipos de establecimientos.

Especies con mayores problemas para su crianza en centros de cultivo.

Al solicitarle a los encuestados responder sobre los datos de origen y productivos en relación a las cinco especies que, a su criterio, presentan mayores problemas para su crianza, uno de los encuestados entregó respuestas sólo para una especie (Betta), mientras que el otro encuestado respondió para Guppy, Molly, Platy, Espada y Carpa dorada.

En relación al Betta, se indicó que los peces reproductores son de origen nacional e importados. Aunque de aquellos importados, señaló desconocer el origen de los mismos. Los reproductores usados en esta especie, tienen una edad máxima de dos años, y tanto alevines, juveniles y adultos son alimentados con alimento vivo, vivo junto a pellet y escamas comerciales. Para el cultivo de esta

especie, el productor utiliza toldo o malla, el cual otorga sombra a los peces, y considera que mejora su cultivo. Las enfermedades más frecuentes en esta especie, según el encuestado, son aquellas de origen fúngico, en específico, aquellas originadas por Saprolegnia y Achlya. Para el tratamiento de estos patógenos, el productor utiliza sal de costa y fungicidas comerciales para peces ornamentales. Sin embargo, ni el diagnóstico de las enfermedades, ni el tratamiento aplicado, son entregados por un médico veterinario. Los Betta criados en este centro de cultivo, son distribuidos únicamente a la Región Metropolitana y en estadio juvenil.

Para el cultivo de Guppy, Molly, Platy y Pez espada, se utilizan reproductores nacionales e importados. Estos últimos, provienen desde Estados Unidos, aunque el productor destaca que este país actúa mayoritariamente como intermediario de otros países (Indonesia, China, Israel, entre otros), por lo que es difícil conocer su origen real. El rango de edad de los reproductores, en estos casos, varía entre 4 a 16 meses de edad, por temas de productividad. La alimentación entregada a alevines, juveniles y adultos es principalmente pellet y suplementos alimenticios (krill, spirulina, insectos, pescado, entre otros). Para estas especies, las enfermedades más comunes observadas por el productor son aquellas de origen bacteriano, principalmente dadas por *Flavobacterium columnare*. Para la prevención y control de enfermedades en el centro de cultivo, el productor utiliza "*baños de sal de manera preventiva dentro del ciclo de cultivo y baño de Cloramina-T en caso de sospecha o confirmación de enfermedad. Para el caso de entrada de peces nuevos al centro: se realizan baños de Praziquantel para ectoparasitos tipo Gyrodactylus y Dactylogyrus y/o tratamiento antibiótico (Ciprofloxacina y/o Metronidazol) dependiendo del caso y la especie. También, se realizan baños de sal y/o cloramina-t adicionales dependiendo del caso*". Al igual que lo observado para el caso de la especie Betta, la confirmación de enfermedades y la aplicación de tratamientos, no son entregados por un médico veterinario. En relación a estas especies, el productor indicó que los individuos son distribuidos entre las regiones de Antofagasta y Magallanes, y que esta comercialización se trata únicamente de individuos ya adultos, aunque en algunos casos (por ejemplo, Platy y Espadas), también se comercializan peces en estado juvenil.

Comentarios generales de los cultivadores.

Sólo un encuestado respondió comentarios generales asociados a la pregunta: "*¿Cuáles son las principales limitaciones para realizar la reproducción de peces ornamentales?*". Esta persona manifestó:

"- E*scaso acceso a servicios y productos de alta calidad específicos para la crianza de peces.*

- Falta de conocimiento técnico acuícola en el rubro en general - normativa retrograda y desconectada con la realidad y necesidades del sector (el trámite para ingresar a la RNA es el mismo para un acuarista que para una salmonera, aún no sacan el reglamento de APE).
- Fiscalización ineficaz que permite la existencia de competencia desleal de grandes proporciones, lo que complica que surjan nuevos actores profesionales y favorece la entrada de nuevas enfermedades sin ningún tipo de control.
- Servicio veterinario para peces inexistente en todo el país
- Altos costos de producción debido a los escases de proveedores (muchos de los actuales abusan por lo mismo)
- Cifras oficiales de difícil acceso y muchas veces desactualizadas o simplemente erróneas).

Todo esto impide el surgimiento de un "cluster" de acuicultura ornamental, que es lo que tiene que ocurrir para que el sector crezca y madure de manera de aprovechar el gran potencial que tenemos como país en esta materia...".

Caracterización de procesos de mantención en tiendas minoristas.

Características generales de las tiendas minoristas.

Se recibieron cuatro respuestas desde tiendas minoristas, de las cuales, dos de ellas se encuentras ubicadas en la Región Metropolitana, una desde la Región del Libertador Bernardo O'Higgins y una desde la Región del Bíobio.

Al ser consultados por el origen de los peces, el 50 % de los encuestados respondió que son de origen exclusivamente a través de importaciones, mientras que el 50 % indicó que además de las importaciones, obtienen peces a partir del cultivo propio o de otros centros de cultivos nacionales, reproducción de particulares y trueque con otras tiendas y/o clientes. Una vez adquirido los peces, algunas tiendas minoristas realizan un acondicionamiento o cuarentena preventiva de 15 días (75 %), y de forma contraria, el 25 % no realiza este proceso.

En relación al origen del agua utilizada para el mantenimiento de los peces, el 50 % indicó que una de sus fuentes de agua es a partir del abastecimiento municipal; otro 50 % indicó que al menos una de sus fuentes es agua salada preparada. Un 25 % indicó que alguna de sus fuentes de agua es del medio marino, potable comprada u obtenida por ósmosis inversa. Dentro de los parámetros de calidad de agua que son monitoreados en las tiendas, el 100 % de ellas realiza mediciones de temperatura y nitritos, el 75 % de salinidad, pH y nitratos, y el 50 % de las tiendas realiza mediciones de la dureza

del agua y del nivel de amonio. El recambio del agua de los acuarios, se indica que se realiza cada 3 días en el 50 % de las tiendas minoristas, mientras que un 25 % indicó que el recambio lo realiza cada 7 días y el 25 % restante indicó que lo realiza cada 15 días. Además del número de días para la realización del recambio del agua, los encuestados indicaron que otros criterios son mantener los parámetros adecuados de calidad del agua o remoción de detritus que se observan depositados en el fondo (50 %), la turbidez del agua (25 %), y relleno por venta de peces (25 %). En relación al volumen de agua que se recambia, el 50 % indicó que cambia un tercio del agua, el 25 % que el recambio realizado es de un cuarto del agua, y un 25 % indicó que el recambio realizado es de entre el 60 % y 90 % del agua, dependiendo de la especie y del estado de la misma. Adicionalmente, en relación a la densidad de peces por acuario, los comercializadores de peces ornamentales indicaron que mantienen un inventario o conteo físico de la tienda, con el fin de mantener densidades que varían entre 0,25 peces por litro, hasta 1 pez por cada 10 litros (especies marinas).

En el establecimiento de los peces ornamentales en los acuarios de las tiendas, se realiza además permitiendo la cohabitación entre diferentes especies de peces en un mismo acuario (entre uno y cuatro, según compatibilidad y ambiente), e incluso con otras especies (no peces), como moluscos.

Al ser consultados por las cinco especies con mayores mortalidades el último año, destaca entre las respuestas más comunes los Guppy (tres menciones), Molly (dos menciones) y Tetra cardenal (dos menciones). También, aparece una mención adicional a “tetras” y “cardenales en general”. Adicionalmente, diferentes especies fueron mencionadas sólo una vez: Ancistrus (*Ancistrus dolichopterus*), Carpa dorada, Otocinclus, Platy y Tetra neón. Dentro de las causas atribuidas a esta mortalidad, destaca la presencia de enfermedades parasitarias en el 100 % de las tiendas minoristas, seguido por enfermedades producidas por bacterias, hongos y problemas asociados al manejo interno de la especie en el 75 %, y el manejo de la especie por parte de los proveedores con el 25 %.

Especies con mayores problemas de manejo en tiendas minoristas.

Al solicitar información específica sobre los datos de origen y productivos en relación a las cinco especies de peces ornamentales más vendidas en los últimos seis meses, la especie más mencionada fue la Carpa dorada (75 % de los encuestados la mencionaron), seguido de Molly y Guppy (50 % de los encuestados lo mencionaron). Luego, con sólo una mención aparecen especies dulceacuícolas como Betta, Tetra cardenal, Corydoras, Panaque (*Panaque nigrolineatus*), Pez estandarte (*Heniochus acuminatus*), Platy y Ramirezi; y peces marinos como el Pez payaso, Gobio de fuego (*Nemateleotris magnifica*) y el Pez cirujano azul.

Las carpas doradas comercializadas por estas tiendas minoristas, son obtenidas principalmente a través de importaciones realizadas por empresas nacionales, a excepción de una tienda que realiza importación propia de esta especie. El origen de los ejemplares, es variable, abarcando países como Estados Unidos (67 %), Argentina (67 %), Colombia (33 %), Perú (33 %) e Israel (67 %). El número de peces por acuario varió entre 20 y 100, con una mediana de 25; y la temperatura de mantención de los mismos se indicó entre 18 °C y 22 °C, con una mediana de 20 °C. Los peces de esta especie son alimentados por pellets comerciales, y sólo uno de los encuestados indicó la inclusión de alimento vivo en la dieta de estos. También, en sólo en una de las tiendas se utiliza algún tipo sustrato artificial (piedras) en los acuarios donde mantienen ejemplares de esta especie. En relación al origen de las enfermedades más frecuentes, se encuentran las bacterianas y parasitarias (67 % de las tiendas encuestadas), seguidas por las de origen fúngico (33 % de las tiendas). Al ser consultados por el nombre de las enfermedades, la Septicemia Hemorrágica Bacteriológica (SHB) fue indicada en dos de las tiendas, mientras que otras, como "*podredumbre de aletas*", punto blanco, *Larnea spp.,* úlceras e *Ichthyophthirius multifiliis*, fueron mencionadas en sólo una tienda. En todos los casos, los encuestados indicaron utilizar medicamentos comerciales de alto espectro, y/o específicos para parásitos, bacterias u hongos, según sea el caso. Además, uno de los encuestados manifestó el uso de baños de sal para el tratamiento de enfermedades en peces ornamentales. Tanto el diagnóstico, como el tratamiento de los peces, se indicó que no es entregado por un médico veterinario. La mortalidad (en escala semi-cuantitativa, ver Anexo 1.) de la Carpa dorada, indicada por los encuestados, fue en entre el rango del 0-30 %, con una mayor incidencia de mortalidades entre el 0-10 %. Al consultar por la forma en como son eliminadas las mortalidades, se indica que estas son compostadas, eliminadas en basura domiciliaria o entregadas a Sernapesca junto con las mortalidades de la estación de cuarentena.

Las respuestas obtenidas para Guppy y Molly fueron muy similares. En ambos casos, una de las tiendas obtiene los ejemplares sólo a través de importaciones propias, mientras que en la segunda tienda se realiza tanto importación propia, como compra a otros importadores. Así mismo, estas importaciones provienen principalmente desde Estados Unidos, seguido de Argentina, Perú e Israel. En relación a la alimentación, en una de las tiendas se indica sólo el uso de pellets comerciales para ambas especies, mientras que en la otra tienda se indica que es complementado con escamas. Ambas tiendas indicaron el uso de piedras como sustrato accesorio en los acuarios donde permanecen estas especies. Las enfermedades de origen bacteriano fueron indicadas como las de mayor frecuencia para las dos especies, seguido de las de origen parasitario y fúngico. El detalle de estas enfermedades, indicadas por los encuestados, incluye SHB, Gyrodactylosis, punto blanco, aletas pegadas,

"*podredumbre"* de aletas y adelgazamiento. Para el tratamiento de estas enfermedades, se mencionaron los mismos procedimientos previamente descritos para la Carpa dorada. De la misma manera, ni el diagnóstico de las enfermedades, ni el tratamiento para las mismas, es entregado por un médico veterinario. En ambos casos, la mortalidad descrita por los encuestados, varió entre el rango del 11-30 %, y se indicaron dos formas de eliminación de las mortalidades, a través de la basura domiciliaria, y una de las tiendas indicó que los peces muertos son utilizados como alimento para otros animales dentro de la tienda.

En relación a las especies con sólo una mención (Betta, Tetra cardenal, Corydoras, Panaque, Pez estandarte, Platy, Ramirezi, Pez payaso, Gobio de fuego y el Pez cirujano azul), los peces obtenidos son tanto de importaciones propias, como importaciones realizadas por terceros. Sin embargo, el Pez Payaso y el Gobio de fuego, son principalmente de importación directa por la tienda. Los peces tanto marinos, como dulceacuícolas, provienen principalmente desde Estados Unidos, seguido de Colombia y Perú, y en una menor medida desde Brasil. Debido a los diversos tamaños y comportamientos en este grupo de peces, las densidades por acuario van desde 1 (para Betta y Pez cirujano azul), hasta 100 (en los Tetra cardenal), con una mediana de 12. La temperatura de mantención de estos peces, osciló entre 24 °C y 28 °C, con una mediana de 27 °C. En relación a la alimentación, todos son alimentados con pellets comerciales, a excepción del Panaque, donde se utiliza un alimento especial para Loricarios, y Ramirezi, donde se complementa con tubifex liofilizado. Las únicas especies donde se indicó el uso de accesorios adicionales en el acuario fue para el Tetra cardenal, donde se emplean piedras, y Panaque, donde se emplean estructuras especiales para refugio. En lo que respecta al origen de las enfermedades más comunes, en el 77,8 % de este grupo de especies, se indicó el origen parasitario, mientras que en el 42,9 % se indicó también aquellas de origen bacteriano. En ellas, la enfermedad del punto blanco fue la de mayor presencia en estas especies (66,7 % de las especies), seguido de SHB y Camallanus (33,3 %), y finalmente, se indicó Columnaris y *Trichodina* spp en el 16,7 % de las especies. Los fármacos para el tratamiento de estas enfermedades no difieren de aquellos mencionados anteriormente para la Carpa dorada, Guppy y Molly. Al igual que en los casos anteriores, ni el diagnóstico de las enfermedades, ni su tratamiento, son entregados por un médico veterinario. Las mortalidades registradas para este grupo de especies variaron entre el rango del 0-40 %. Sin embargo, el rango 0–10 % se indicó en el 77,8 % de las especies, seguido de 11–20 % que sólo se registró para el Pez payaso y finalmente, con la mayor mortalidad se indicó al Tetra cardenal, con un rango entre el 31–40 %. La forma de eliminación de estas mortalidades, se indicó principalmente a través del compostaje de estas (71,4 %), entrega a SERNAPESCA con las mortalidades de la estación de cuarentena (57,1 %), y depósito en basura domiciliaria y entregadas como alimento a otros animales de la tienda (14,3 %, cada una).

Comentarios generales de las tiendas minoristas.

Con el fin de tener una percepción general de cómo podría regularse los procesos de comercialización de peces ornamentales en Chile, se les consultó a las tiendas minoristas por: ¿Cómo cree usted que desde las regulaciones nacionales se apoyaría el proceso de comercialización de peces ornamentales en Chile? De esta pregunta se obtuvieron tres respuestas, de las cuales la primera de ellas considera que los protocolos sanitarios en Chile "*funcionan adecuadamente, comparados incluso, con los utilizados en países más desarrollados*". Una segunda respuesta apunta a la generación de procedimientos más eficientes para la "*incorporación de nuevas especies en los listados de especies permitidas para la venta*"; y finalmente, la última respuesta apunta a diferentes aspectos:

"- Llevar un registro de las tiendas que venden peces, así mejorar el control de las especies en ventas, frenar ventas ilegales y el tráfico de especies internadas ilegalmente.
- Tener mejor fiscalización de las tiendas establecidas, para un control, debido a que en varias tiendas se comercializan especies que no están autorizadas en el país, (ejemplo: los Danios y barbos Fluor).
- Actualizar la lista de especies autorizadas (debido a que hay varias especies que han cambiado su nombre científico, como los Danios a Brachydanios, Ancistrus a Baryansistrus) e incorporar las que ya están dando vuelta como las "Caridinas cantonesis", "Gastromyzon", "Pictichromis" entre otras.
- Profesionalizar el rubro de los peces ornamentales, con registro de tiendas, personas encargadas, grados académicos relacionados al rubro, (sin perjudicar la trayectoria de algunos que llevan años como criadores o importadores) pero tener un mejor control."

Objetivo específico 2: *Generar un catastro de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile entre los años 2015 a 2020, su origen, condición sanitaria del país de origen y destino final.*

5.4. Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.

Resumen importación por país de procedencia.

Entre los años 2015 y 2020 se importaron a Chile un total de 3.836.794 juveniles de peces ornamentales, entre los cuales en su mayoría correspondía a peces óseos de la clase *Actinopterygii* (3.836.271), seguido de peces cartilaginosos y sarcopterigios (500 y 23, respectivamente). Los países con mayores importaciones durante este periodo fueron Colombia, Estados Unidos y Perú, con más de 1.000.000 de ejemplares cada uno durante ese periodo, seguidos de Argentina con 385.661, Cuba con 190.186, Brasil con 12.096 y finalmente Israel con un total de 4.031 (Tabla 5).

Tabla 5.
Tabla de resumen de las importaciones de peces ornamentales a Chile 2015 - 2020.

	Argentina	Brasil	Colombia	Cuba	Israel	Perú	EUA
2015	77.417	611	273.430	120.287	-	153.131	225.603
2016	68.663	312	190.983	42.102	-	154.535	178.007
2017	57.998	567	160.931	16.314	3.687	157.420	166.206
2018	81.120	4.485	144.648	11.483	-	192.351	182.259
2019	77.075	5.612	167.164	-	344	164.702	221.263
2020	23.388	509	188.489	-	-	201.277	122.421
Total	385.661	12.096	1.125.645	190.186	4.031	1.023.416	1.095.759

*(Países Bajos no fue incluido, dado que, durante el periodo evaluado, no se registraron ingresos de peces ornamentales a Chile provenientes de ese país).

Las especies mayormente importadas por país variaron ampliamente (Tabla 6). Por ejemplo, Estados Unidos de América (EUA) y Argentina mostraron mayores volúmenes de exportación de la carpa dorada (*Carassius auratus)* hacia Chile, alcanzando 174.940 y 101.050 ejemplares, respectivamente, de esta especie entre el 2015 y 2020. Estos volúmenes representan el 15,9 % y 26,2 % de todas las importaciones provenientes de EUA y Argentina, respectivamente, durante el periodo mencionado. Por otra parte, desde Colombia, la especie con mayor volumen de exportación a Chile fue el Tetra cardenal (*Paracheirodon axelrodi)* con 357.486 individuos, la cual representó el 31,7 % del volumen de importación entre el 2015 y 2020. Asimismo, desde Perú, en el mismo periodo, ingresaron mayoritariamente peces ornamentales de la especie Tetra neón (*Paracheirodon innesi)* con 559.275 ejemplares, representando el 54,6 %de las especies importadas desde este país. Las especies Pez espada (*Xiphophorus helleri), Molly (Poecilia sphenops)* y Guppy (*Poecilia reticulata)* representaron las especies provenientes de Cuba con mayores volúmenes de importación a Chile. Cada una de ellas representó el 17,7 %, 17,6 % y 16,5 % del total de importaciones, con volúmenes de 33.802, 33.655 y 31.391 individuos, respectivamente. Finalmente, desde Israel sólo fueron importadas 3 especies, donde Carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella)* representó el 55,8 % del total de los peces provenientes de ese país, con un número total de ejemplares de 2.250 durante el periodo estudiado.

Tabla 6.
Porcentaje de importación de las 10 especies de peces ornamentales más importadas a Chile por país de origen, entre 2015 y 2020.
*(Países Bajos no fue incluido, dado que no presentó importaciones en el periodo indicado).

Especie	Argentina	Brasil	Colombia	Cuba	Israel	Perú	USA
Paracheirodon innesi			10,03	1,93		54,65	2,97
Carassius auratus	26,20		3,69	6,03	6,20	1,44	15,97
Poecilia reticulata	9,56	17,77		16,51		2,44	11,70
Ctenopharyngodon idella					55,82		
Xiphophorus helleri	11,14	9,09		17,77		2,13	
Cyprinus carpio					37,98		

Especie	Argentina	Brasil	Colombia	Cuba	Israel	Perú	USA
Paracheirodon axelrodi			31,76				2,88
Xiphophorus maculatus	10,96	3,31		10,00		2,11	3,34
Poecilia sphenops		6,61		17,70			
Danio rerio	4,85	7,44		5,17			2,72
Betta splendens	2,08	2,50		2,77			8,27
Poecilia latipinna	14,39						
Amphiprion ocellaris		13,69					
Tanichthys albonubes		7,03	2,27				2,94
Pterophyllum scalare	2,78	3,14		5,42			
Otocinclus affinis			2,11			6,75	
Hemigrammus rhodostomus			6,99				
Capoeta tetrazona	2,15			4,70			
Paracheirodon simulans			5,03				
Gymnocorymbus ternetzi	3,60						
Rasbora heteromorpha							3,45
Corydoras hastatus						3,23	
Puntius tetrazona							2,60

Especie	Argentina	Brasil	Colombia	Cuba	Israel	Perú	USA
Brachydanio rerio		2,48					
Otocinclus vittatus			2,18				
Poecilia velifera						2,02	
Boehlkea fredcochui						1,71	
Mikrogeophagus ramirezi			1,51				
Hyphessobrycon sweglesi			1,46				
Corydoras pygmaeus						1,24	
Otras	12,30	26,93	32,98	12,02	0,00	22,28	43,18

Resumen importaciones por especie.

Para cada año estudiado se generó un ranking de especies con mayores volúmenes de importación. En relación a ello, durante todo el periodo indicado las 10 especies con mayores volúmenes de importación fueron Tetra neón, Tetra cardenal, Carpa dorada, Guppy, Platy (*Xiphophorus maculatus*), Pez espada, Betta (*Betta splendens*), Otocinclus (*Otocinclus affinis*), Tetra borrachito (*Hemigrammus rhodostomus*), y Molly (*Poecilia latipinna*), sumando entre todas el 59,8 % del total de importaciones entre el 2015 y 2020 (Tabla 7). La composición de las 10 especies con mayores volúmenes de importación se mantuvo estable durante todo el periodo consultado. De hecho, considerando los rankings inter-anuales existen 15 especies en total. Es decir, que hubo cinco especies que fueron asignadas a las 10 más abundantes en alguno de los años evaluados, pero que no son posibles visualizar al hacer la suma total de las abundancias durante todo el periodo. Estas especies fueron: Cebra (*Danio rerio*), en el año 2015; Tetra neón verde (*Paracheirodon simulans*) en el 2017, Albonubes (*Tanichthys albonubes*) en los años 2018 y 2019 y finalmente Corydora (*Corydoras pygmaeus*) *y* Otocinclus (*Otocinclus vittatus*) para el 2020 (Tabla 7).

Tabla 7.
Porcentaje de importación de las 10 especies de peces ornamentales más importadas a Chile, de acuerdo a cada año del periodo estudiado (entre 2015 y 2020); además, considerando los valores acumulados durante el periodo evaluado (2015-2020).

Especie	2015-2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Paracheirodon innesi	18,52	15,51	15,91	19,19	22,38	18,51	21,26
Paracheirodon axelrodi	10,24	12,23	11,09	10,00	9,96	8,51	8,66
Carassius auratus	8,97	9,32	10,80	9,43	8,30	8,39	7,20
Poecilia reticulata	5,97	5,28	5,12	4,50	7,33	8,06	5,57
Xiphophorus maculatus	3,25	2,61	3,68	3,45	3,37	3,73	2,87
Xiphophorus helleri	3,12	4,06	3,83	2,80	2,69	2,60	2,26
Betta splendens	2,85	2,55	2,87	3,04	2,70	3,55	2,47
Hemigrammus rhodostomus	2,32	2,49	2,37	2,66	2,44	2,22	
Otocinclus affinis	2,48	3,04	2,25	2,65			3,38
Poecilia latipinna	2,13		2,98		2,73	2,24	
Tanichthys albonubes					2,99	2,85	
Corydoras pygmaeus							2,80
Paracheirodon simulans				2,63			
Danio rerio		2,46					
Otocinclus vittatus							2,08
Otras	40,16	40,45	39,12	39,65	35,12	39,33	41,46

Al evaluar los promedios de importación por país, se evidencia que para Argentina (Figura 4) las especies de mayor importación se generaron en un mismo lote, como es el caso de Tetra neón y Tetra cardenal.

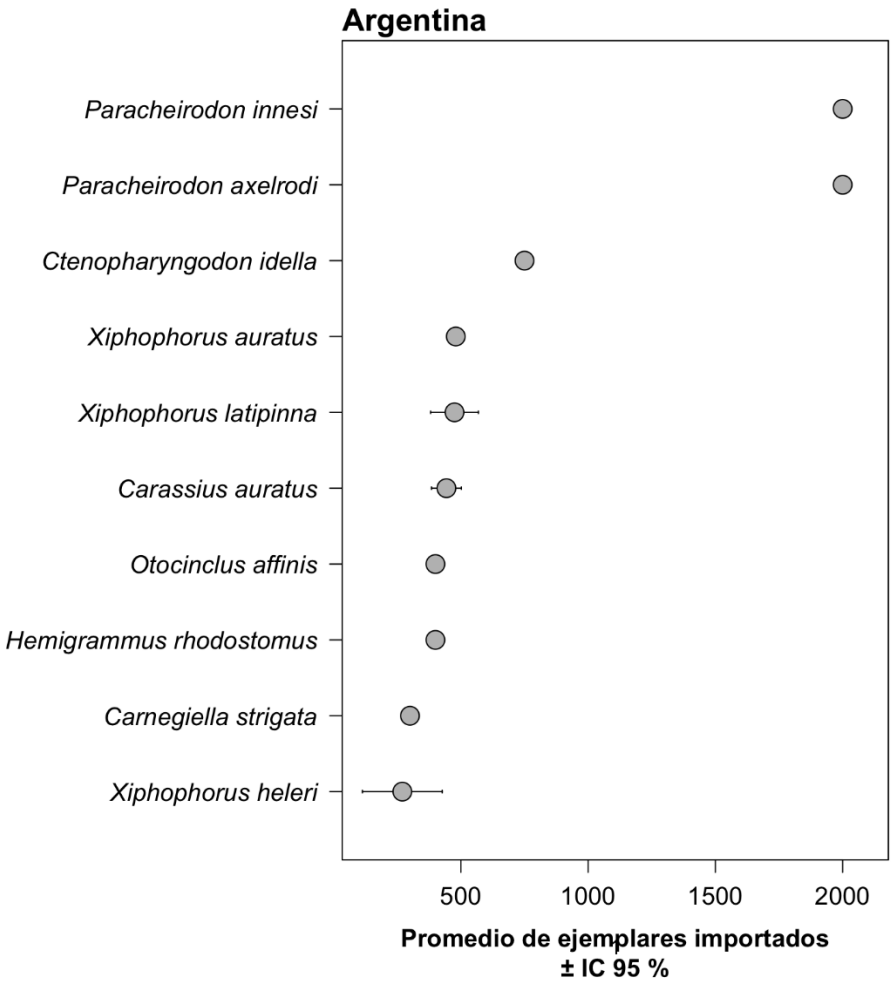


Figura 4.

Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Argentina. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

A diferencia de lo observado en Argentina, en el caso de Brasil las especies con mayores promedios de ingresos al país, se generaron a partir de lotes muy variados (Figura 5), como es el caso de Guppy, Pez espada y Cebra.

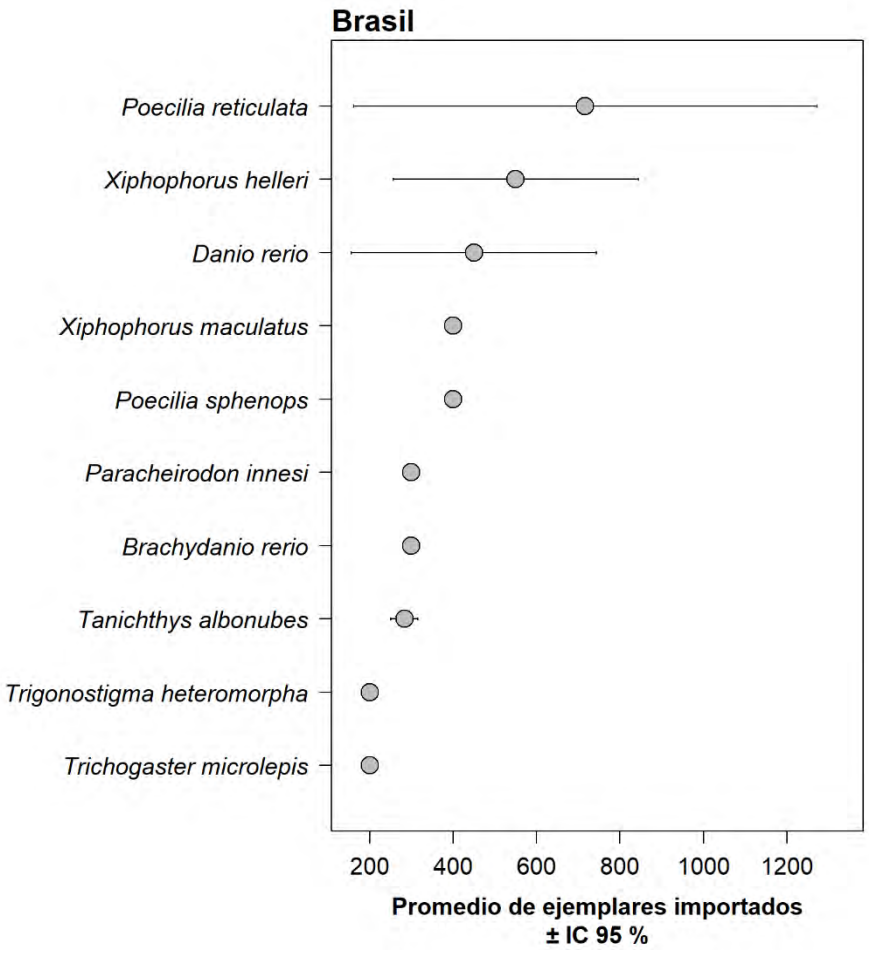


Figura 5.

Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Brasil. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

En relación a las especies de peces ornamentales provenientes desde Colombia, aquellas con los mayores volúmenes promedios de ejemplares importados a Chile (Tetra neón verde, Tetra neón, Tetra cardenal y Albonubes) se determinaron a partir de varios ingresos al país, con lotes de más de 1.200 ejemplares cada uno (Figura 6).

Las especies provenientes de Cuba se caracterizaron por presentar volúmenes por debajo de los 1.000 individuos, con una gran variabilidad en los volúmenes de los lotes (Figura 7), incluso en la especie con mayor volumen promedio (Tetra neón).

Durante el periodo evaluado, desde Israel sólo ingresaron 3 especies: Carpa herbívora, Carpa dorada *y* Carpa Koi *(Cyprinus carpio koi),* con volúmenes de ingreso promedio por debajo de los 1.000 ejemplares (Figura 8).

Perú fue el único país donde se observó una especie con un volumen de promedio de ingreso a Chile evidentemente superior al resto de especies importadas de dicho origen (Tetra neón). Esta especie presentó volúmenes de importación de 4.000 ejemplares en promedio, superando ampliamente a las demás 9 especies más importadas, las cuales presentaron lotes de ingresos con volúmenes promedios entre 800 y 1.000 individuos (Figura 9).

Finalmente, en relación a las especies provenientes desde Estados Unidos, la especie Rojito fino (*Hyphessobrycon sweglsi)* presentó volúmenes de lotes muy variables, evidenciado en su amplio intervalo de confianza. En las otras 9 especies, se evidencian consistencias en los volúmenes importados, los cuales varían entre 450 y 1.000 individuos por lote (Figura 10).

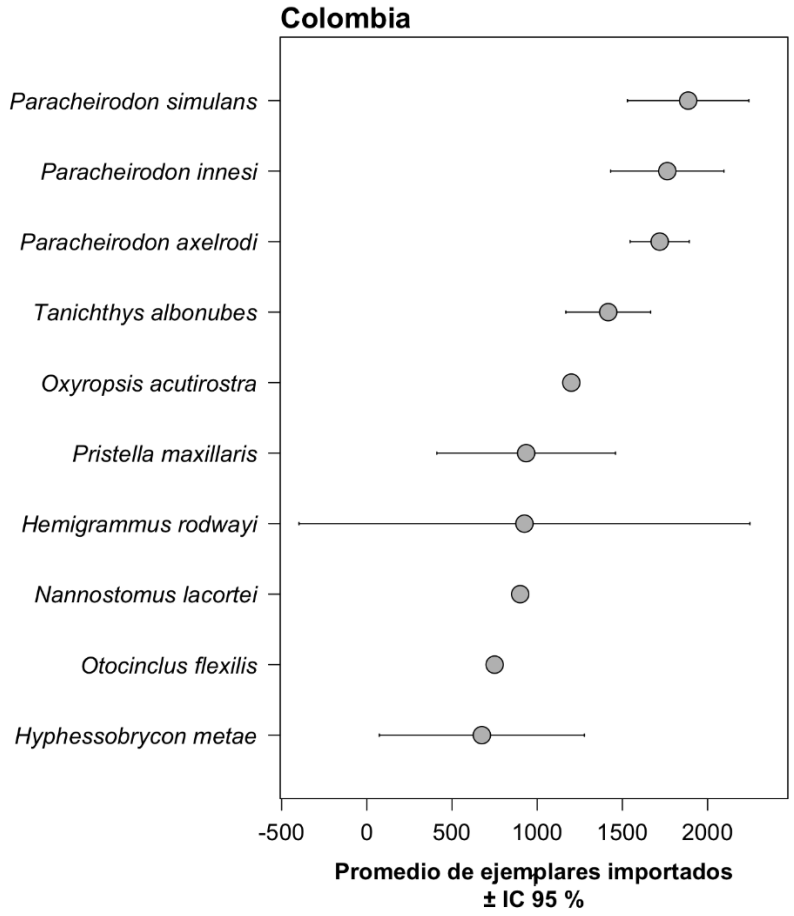


Figura 6.

Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Colombia. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

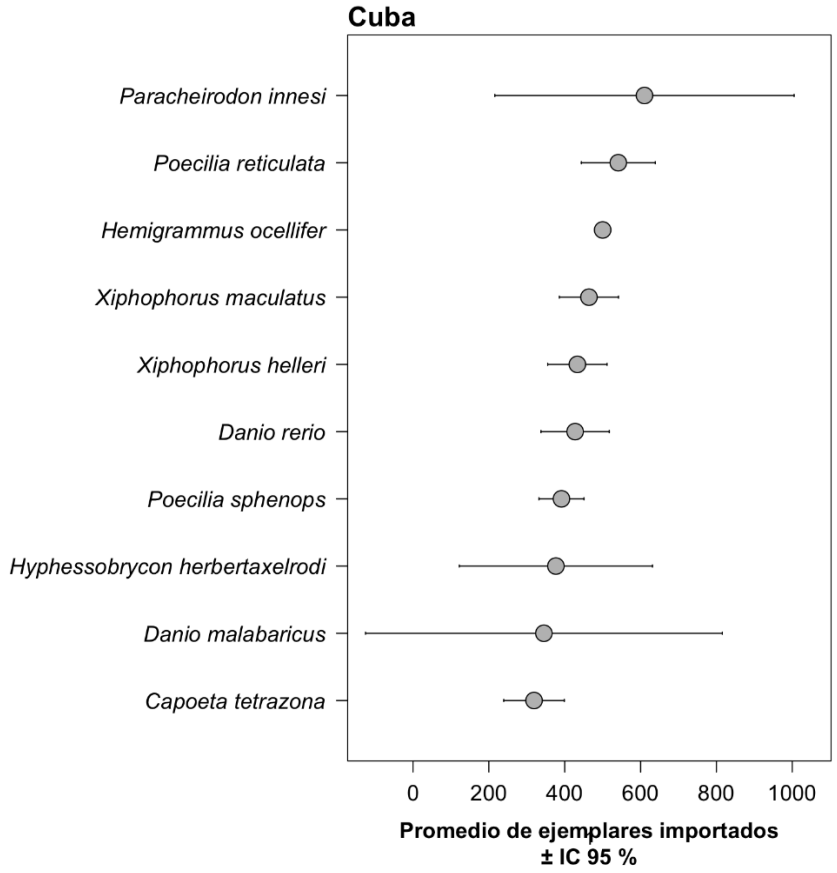


Figura 7.

Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Cuba. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

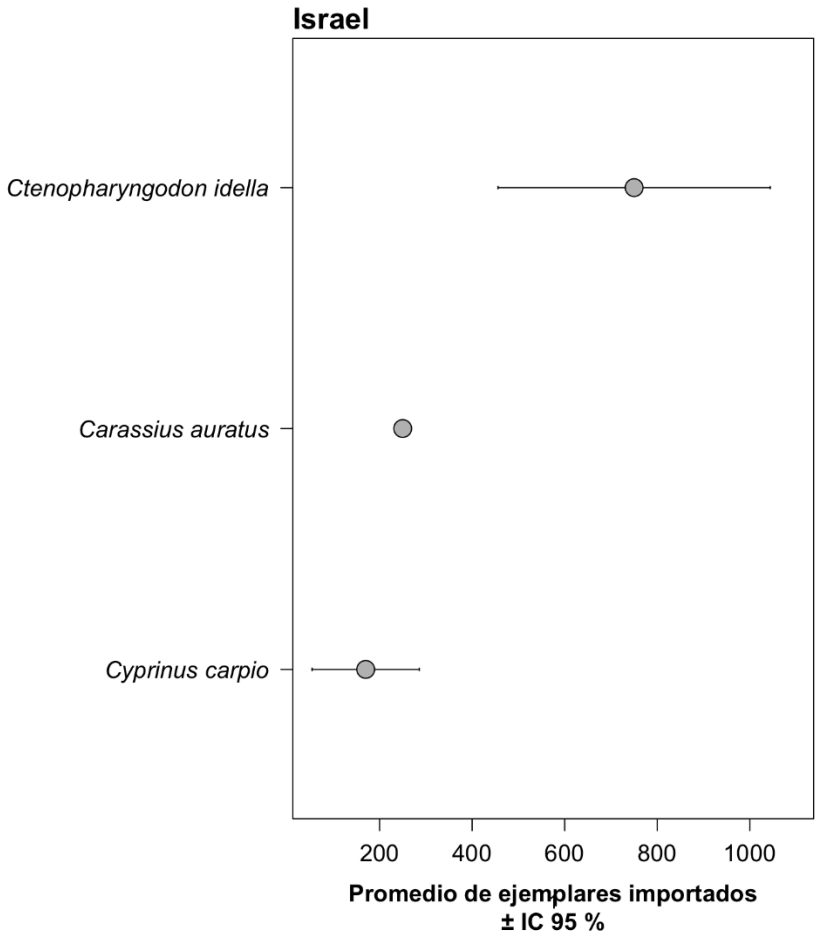


Figura 8.

Variación de los promedios de las 3 especies importadas desde Israel. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

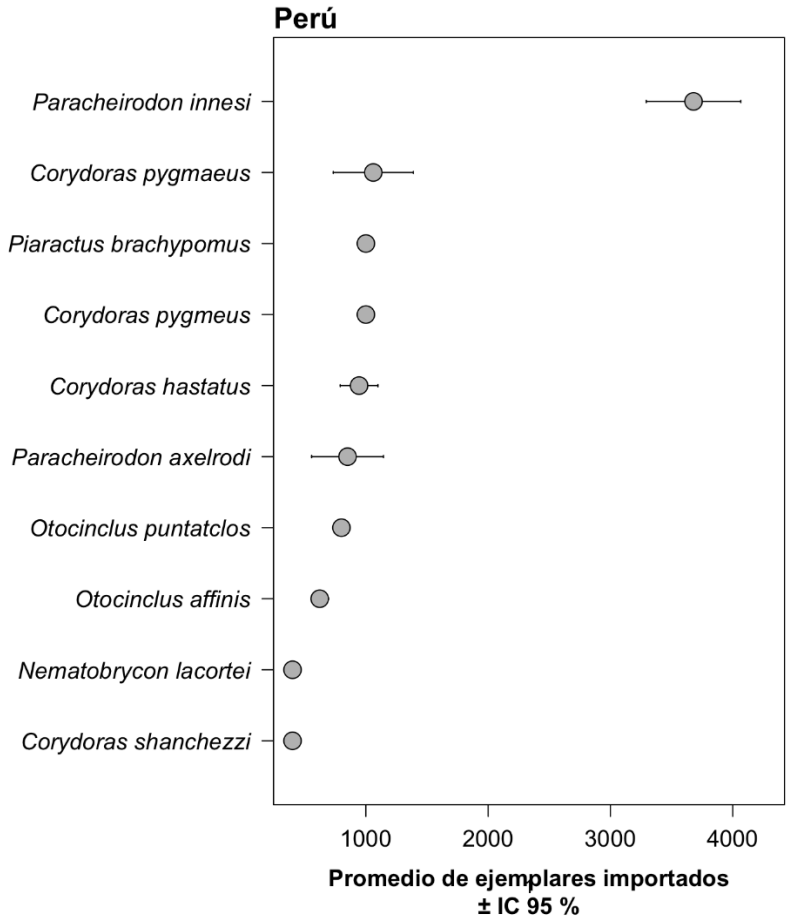


Figura 9.

Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Perú. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

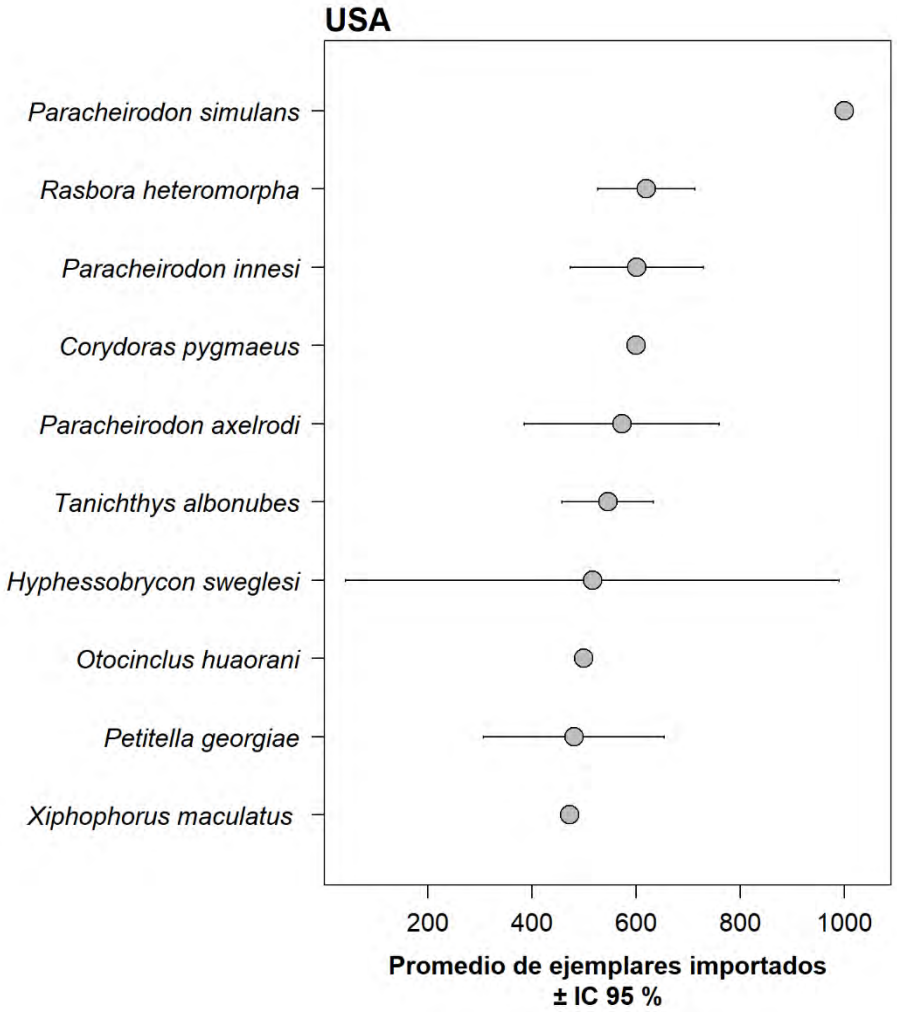


Figura 10.

Variación de los promedios de las 10 especies más importadas desde Estados Unidos de América. La barra de error representa el intervalo de confianza al 95 %. Los puntos que no presentan barras de error, son aquellos donde sólo se presentó un registro de importación entre el 2015 y 2020.

Resumen de importación por región de destino.

Se generó la caracterización de las importaciones de peces ornamentales en función de las regiones de destino, destacando las 10 especies de mayor importación por cada una de las regiones que

presentan al menos una estación de cuarentena en Chile. Aquí se evidenciaron grandes diferencias en la composición de las especies importadas entre regiones (Tabla 8).

Tabla *8*.
Porcentajes de importación de las 10 principales especies de peces ornamentales para cada una de las regiones de destino entre 2015 y 2020.

Especie	Arica y Parinacota	Antofagasta	Valparaíso	Metropolitana	O´Higgins	Bio Bio
Paracheirodon innesi	49,1	37,79		14,07		39,91
Paracheirodon axelrodi			28,21	10,85		6,14
Carassius auratus	2,53	6,05	4,17	10,66	5,79	
Xiphophorus maculatus	3,83	3,78		3,28	12,33	
Otocinclus affinis	5,42			1,99		11,26
Xiphophorus helleri	3,83	3,78		3,17	6,38	
Poecilia reticulata	4,38	6,05		6,72		
Betta splendens				3,53	4,77	1,47
Corydoras pygmaeus			1,87			7,78
Paracheirodon simulans			9,49			
Tanichthys albonubes			9,23			
Danio rerio		4,16			4,94	
Pterophyllum scalare	1,69	7,18				
Xiphophorus variatus					7,82	
Poecilia latipinna		4,54		2,57		
Hemigrammus rhodostomus			3,72	2,67		

Especie	Arica y Parinacota	Antofagasta	Valparaíso	Metropolitana	O´Higgins	Bio Bio
Rasbora borapetensis					5,76	
Barbus arulius		4,54				
Carnegiella strigata		4,54				
Corydoras hastatus	4,22					
Gymnocorymbus ternetzi					4,11	
Puntius titteya					4,11	
Poecilia velifera	3,77					
Boehlkea fredcochui						3,48
Cyprinus carpio					3,25	
Otocinclus macrospilus			2,64			
Axelrodia riesei			2,53			
Otocinclus vittatus			2,09			
Hyphessobrycon saizi			2,07			
Hyphessobrycon erythrostigma						1,43
Corydoras trilineatus						1,41
Corydoras elegans						1,37
Carnegiella schereri						1,23

Especie	Arica y Parinacota	Antofagasta	Valparaíso	Metropolitana	O´Higgins	Bio Bio
Ancistrus dolichopterus	1,17					
Otras	20,05	17,61	33,97	40,48	40,74	24,52

El 100 % de las importaciones realizadas en Arica y Parinacota, provienen desde Perú. De estas importaciones, las 10 especies más importadas representan el 80,0 % del total de ejemplares importados, entre el 2015 y 2020. Entre estas 10 especies, la que más destaca es el Tetra neón con cerca de 265.000 ejemplares, representando el 49,1 % de los ejemplares importados desde Perú. Dentro de las nueve especies restantes, destacan: Otocinclus (5,4 %), Guppy (4,4 %), Corydora (4,2 %), Platy (3,8 %), Pez espada (3,8 %), Molly (3,8 %), Carpa dorada (2,5%), Escalares (*Pterophyllum scalare*, 1,7%) y Ancistrus (*Ancistrus dolichopterus,*1,2 %).

La región de Antofagasta aparece con registros de importación, únicamente, durante el año 2016, con 13.230 ejemplares importados, los cuales en su totalidad provenían desde Perú. En esta región, las especies con mayores volúmenes de importación fueron el Tetra neón con 5.000 ejemplares (37,8 %), Escalares (7,2 %), Carpa dorada y Guppy (6,1 %, cada una), Barbos (*Barbos arulius*), Pez hacha (*Carnegiella strigata*) y Molly *(*4,5 %, cada una), Cebra (4,2 %) y finalmente Pez espada y Platy (3,8 %, cada una).

Entre el 2015 y 2020 se ha registrado el ingreso de 235.000 peces ornamentales a la Región de Valparaíso. De estos, 230.699 (98,2 %) corresponden a peces importados desde Colombia y el 1,8 % restante provinieron de los EUA. La especie de mayor importación con destino a la Región de Valparaíso fue el Tetra cardenal, del cual se importaron un total de 66.300 ejemplares, representando así un 28,2 % de los peces ornamentales ingresados a Valparaíso. Seguido a esta especie y con menos del 10 % de representación, se encuentran el Tetra neón verde, Albonubes, Carpa dorada, Rodostomo, Otocinclus, Tetra Rubi (*Axelrodia riesei*), *Hyphessobrycon saisi*, y Corydora (*Corydoras pygmaeus*). En resumen, las 10 especies más importadas con destino Valparaíso, suman el 66 % del total de los peces ornamentales en este destino.

Para la Región Metropolitana entre los años 2015 y 2020, se registró un volumen de importación total de 2.976.956 individuos, siendo el principal lugar de destino en el país. Los orígenes de estas importaciones fueron de siete países, siendo el más importante EUA (36,2 %), seguido de Colombia (29,4 %), Perú (14,8 %), Argentina (12,8 %), Cuba (6,3 %), Brasil (0,4 %) e Israel (0,1 %). Las 10

especies con mayor importación agruparon aproximadamente el 60 % del total de especies importadas correspondiendo a 1.770.323 individuos, destacando las especies Tetra neón (14,0 %), Tetra cardenal (10,8 %) y Carpa dorada (10,6 %).

La Región de O'Higgins presentó un volumen de importación total entre los años 2015 y 2020 de 12.154 individuos, todos procedentes de EUA. Los peces ornamentales con mayor importación fueron las especies de Platy (*Xiphophorus maculatus*, 12,3 %) y *Xiphophorus variatus,* 7,8 %), seguidas del Pez espada (6,4 %). Las demás siete especies se agruparon en el rango entre el 5,8 % y el 3,2 %.

Finalmente, la Región del Biobío presentó, entre los años 2015 y 2020, un volumen total de importación de 48.862 individuos provenientes principalmente de Perú (56,7 %), seguido de Colombia (35,9 %) y EUA (7,3 %). La principal especie importada fue Tetra neón con 19.500 individuos (39,9 %), seguida de Otocinclus (11,2 %), Corydoras (7,7 %), Tetra cardenal (6,1 %) y Tetra azul (*Boehlkea fredcochui*) (3,5 %). Las demás especies representaron porcentajes inferiores al 1,5 %, cada una.

Catastro de puntos de venta de peces ornamentales

Se generó un catastro que presentó 46 puntos de venta de peces ornamentales, de los cuales el 58,7 % corresponden a tiendas ubicadas en la Región Metropolitana, 13,0 % en la Región del Biobío y de Valparaíso, 10,9 % en la Región de Arica y Parinacota y 4,3 % en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins (Tabla 9).

Tabla 9.
Catastro de tiendas minoristas de venta de peces ornamentales en diferentes regiones de Chile donde se realiza este estudio.

EMPRESA	REGION	COMUNA
ARICA PLANET	Arica y Parinacota	Arica
CHALLWA ACUARIO ARICA	Arica y Parinacota	Arica
LA CASA DEL GOLDFISH ARICA	Arica y Parinacota	Arica
MIS MASCOTAS	Arica y Parinacota	Arica
BONNY FISH	Arica y Parinacota	Arica
MUNDO ACUÁTICO	Valparaíso	Quilpué
ACUAQUINTA	Valparaíso	Valparaíso

EMPRESA	REGION	COMUNA
ACUARIOS CABA	Valparaíso	Valparaíso
ACUARIOS PISCIS	Valparaíso	Viña del Mar
EL MUNDO ANIMAL DE JUANCHO	Valparaíso	Viña del Mar
ACUARIOS VIÑA DEL MAR	Valparaíso	Viña del Mar
LAGORIOS (PECES Y ACUARIOS)	Metropolitana	Cerrillos
LA CASA DEL BETTA	Metropolitana	Cerro Navia
PETWILD CHILE	Metropolitana	Independencia
EL PALACIO DEL PEZ	Metropolitana	La Cisterna
UNIVERSE OF FISHES	Metropolitana	Maipú
AGUA DULCE PECES & ACUARIOS	Metropolitana	Ñuñoa
SAKANA EMPORIO ACUARÍSTICO	Metropolitana	Ñuñoa
TROPICALAQUARIUM CHILE	Metropolitana	Ñuñoa
VIRTUAL FISH	Metropolitana	Ñuñoa
TROPICARIUM	Metropolitana	Providencia
ACUARIO COSTANERA	Metropolitana	Providencia
CHALLWA ACUARIUM SHOP	Metropolitana	Pudahuel
KOIFISH.CHILE	Metropolitana	Puente Alto
KINGFISH	Metropolitana	Recoleta
ACUAROMI	Metropolitana	Renca
AQUA PETS RENCA	Metropolitana	Renca
AQUA FLUOR	Metropolitana	Renca
TU MUNDO PET	Metropolitana	San Miguel
PORTAL DEL PEZ	Metropolitana	Santiago
ACUARIOS CHILE	Metropolitana	Santiago
TROPICAL PETS	Metropolitana	Santiago
MONMAR AQUARIUM	Metropolitana	Santiago
AQUAMUNDO	Metropolitana	Santiago
RIVER SIDE ESTACIÓN	Metropolitana	Santiago
PETHOME	Metropolitana	Santiago

EMPRESA	REGION	COMUNA
AQUAMONDE	Metropolitana	Santiago
AQUAZEN	Metropolitana	Vitacura
EL RINCÓN DEL PEZ	Libertador Bernardo O'Higgins	Rancagua
EL REFUGIO DEL PEZ	Libertador Bernardo O'Higgins	Rancagua
LA PECERA	Biobío	Concepción
MUNDO ACUARIOS SPA	Biobío	Concepción
AQUATROPIC ACUARIOS CONCEPCION	Biobío	Concepción
TROPICONCE TROPICAL FISH	Biobío	Concepción
PET VIDA - ACUARISMO PROFESIONAL	Biobío	Concepción
HOBBY FISH ACUARIOS & MASCOTAS	Biobío	Coronel

5.5. Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.

En relación a la revisión de antecedentes bibliográficos sobre la susceptibilidad de especies ornamentales a enfermedades de alto riesgo establecido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) (SUBPESCA, 2013), no se encontraron antecedentes de susceptibilidad de las especies de mayor importación al país, con los patógenos causantes de las siguientes enfermedades:

-Necrosis hematopoyética epizoótica (EHN).
-Necrosis hematopoyética infecciosa (IHN).
-Infección por alfa virus de los salmónidos (SAV).
-Infección por totivirus (Itot).

Para EHN, el virus de la necrosis hematopoyética epizoótica (EHNv) afecta a truchas, salmones y a la Perca de aleta roja (*Perca fluviatilis)*, con presencia únicamente en Australia (Becker *et al.*, 2019), aunque con brotes ocasionales en otros países, incluido Perú (Spickler, 2009). Esta enfermedad se caracteriza por presentar necrosis en el hígado, bazo y los tejidos hematopoyéticos del riñón. Si bien, el principal agente etiológico es el EHNv, también puede ser ocasionada por otros virus del género

Ranavirus, como por ejemplo el Iridovirus del Siluro Europeo y el Iridovirus del Bagre Europeo, siendo este último reportado en la carpa dorada (OIE, 2009).

Por su parte, IHN es causada por el virus de la necrosis hematopoyética infecciosa (IHNv), perteneciente al género *Novirhabdovirus (Rhabdoviridae*), virus tipo V, que se caracterizan por ser virus de ARN monocatenario negativo (OIE, 2015). Este patógeno es exclusivo de truchas y salmones. El IHNv genera necrosis del tejido hematopoyético, motivo por el cual recibe su nombre, aunque, dentro de los signos clínicos de la enfermedad se encuentran hemorragias que pueden ocurrir en la base de las aletas, vientre y ocasionalmente en branquias, ojos, piel y boca (Woo y Cipriano, 2017). Para el diagnóstico de la enfermedad es posible observar necrosis de células granulares del tracto digestivo. Sin embargo, para confirmar la enfermedad es necesario el aislamiento del virus en cultivos celulares y la posterior detección mediante RT-qPCR.

A su vez, SAV es causada por un virus de nombre homónimo, perteneciente a la familia *Togaviridae* que sólo se presenta en trucha y salmones, aunque se ha evidenciado que otras especies de peces como *Limanda limanda*, *Hippoglossoides platessoides* y *Platessa platessa* podrían servir como reservorios y ayudar en la dispersión de este patógeno. La infección por SAV genera, principalmente, daños visibles en el páncreas, erupciones en el ciego pilórico y decoloración en el hígado, entre otros (Woo y Cipriano, 2017).

Finalmente, las infecciones causadas por virus de la familia *Totiviridae* sólo afectan al Salmón del Atlántico (*Salmo salar*), específicamente por el totivirus *Piscine myocarditis virus* (Mikalsen *et al.*, 2016), aunque recientemente ha sido reportado también en *Notemigonus crysoleucas* (Mor y Phelps, 2016a; Mor y Phelps, 2016b). Este tipo de infecciones causan el síndrome de cardiomiopatía, el cual se caracteriza por el desarrollo de una miocarditis necrotizante (Mikalsen *et al.*, 2016).

Dada la nula susceptibilidad de estas cuatro patologías en peces ornamentales, no fueron profundizadas en los siguientes apartados.

Septicemia hemorrágica viral (SHV).

El agente etiológico que ocasiona la SHV es el virus de la septicemia hemorrágica viral (VSHV). Este virus, al igual que el IHNv, pertenece al género *Novirhabdovirus*. Si bien, es una patología comúnmente asociada a salmónidos y otros peces de interés comercial (bacalao del Atlántico, arenque, sardinas, entre otros) (Emmenegger *et al.*, 2013), se han logrado infecciones experimentales en peces ornamentales. Por ejemplo, Cornwell *et al.* (2013) lograron la infección en la Carpa Koi a partir de una

inyección intraperitoneal de 3 x 10^6 PFU de VHSV. Asimismo, se han logrado infestaciones experimentales en el Cebra y la Carpa Dorada, evidenciando la susceptibilidad de estas especies a infecciones de VHSV (Tabla 10). Sin embargo, no existen antecedentes de infecciones naturales de éstas (OIE, 2015).

El VSHV se presenta a temperaturas del agua entre 4 y 15 °C (McAllister, 1990), aunque es capaz de crecer a mayores temperaturas en un cultivo celular (Vo *et al.,* 2015). Se le ha determinado una sobrevida de 1 año en agua dulce filtrada a 4 °C y una supervivencia media en agua de mar de 4 días a 15 °C (Hawley y Garver, 2008), siendo la temperatura del agua un factor de riesgo importante para la presencia de este patógeno (VHSV Expert Panel & Working Group, 2010).

Este virus se transmite de forma horizontal, a partir de excreciones de orina y fluidos reproductivos, adhiriéndose inicialmente en el epitelio de las branquias del pez receptor (Woo y Cipriano, 2017). Dentro de la sintomatología observada de la SHV, se han encontrado hemorragias, propulsión notable del globo ocular (ej. exoftalmia) y abdomen agrandado con ascitis. Para el diagnóstico fiable de la enfermedad, se hace indispensable el uso de prueba de ELISA, inmunofluerescencia o RT-qPCR (o RT-PCR), siendo este último el más común de todos (Woo y Cipriano, 2017). A la fecha, no existen vacunas efectivas para la prevención de esta patología, como tampoco tratamientos que permitan evitar altas mortalidades al presentarse brotes de SHV. Sin embargo, se han propuesto mecanismos preventivos a través de la repoblación con individuos seleccionados para una mayor resistencia a esta enfermedad (Henryon *et al.*, 2005). De la misma manera, se proponen condiciones de mantención de peces, asociadas a un saneamiento básico y medidas efectivas de bioseguridad, las cuales podrían ayudar a la prevención de la SHV (OIE, 2015).

Viremia primaveral de la carpa (VPC).

La VPC es una patología causada por el virus de la viremia primaveral de la carpa (VVPC), perteneciente al género Sprivivirus (Rhabdoviridae) y conformado por ARN de una sola hebra de polaridad negativa (Woo y Cipriano, 2017). Este virus, ha sido reportado generando infecciones naturales en la Carpa koi y otras especies de ciprínidos como la Carpa dorada, Carpín (*Carassius carassius*), Carpa herbívora, entre otros (OIE, 2019; Woo y Cipriano, 2020). Sin embargo, ha sido detectado en otras especies que no pertenecen a la familia Cyprinidae como la Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss)* y la Tilapia del nilo (*Sarotherodon niloticus*). De la misma manera, infecciones experimentales han sido observadas también en Cebra, Guppy, entre otros, lo que pone en manifiesto su susceptibilidad (Ashraf *et al.*, 2016). La distribución del VVPC está restringida principalmente a Europa, China y Canadá; aunque se han observado mortalidades en Carpa koi que puede ser atribuida al VVPC en Estados Unidos (Phelps *et*

al., 2012). Asimismo, en Sao Paulo (Brasil) fue detectada la presencia de VVPC a partir de ensayos de ELISA en Carpa dorada (Alenxandrino *et al.*, 2015) (Tabla 10).

Este virus presenta un amplio rango de temperatura de sobrevivencia, generando mortalidades en las carpas entre los 6 y 18 °C (Ahne *et al*., 2002). A su vez, la progresión de la enfermedad suele ser acelerada por encima de los 10 °C. Lo anterior, se da principalmente en primavera, posterior a un invierno frío, ya que se considera que el mal estado de los peces hibernados es un factor de riesgo importante para esta enfermedad (Baudouy *et al.,* 1980; Fijan, 1988).

La trasmisión del VVPC se da principalmente de forma horizontal, por medio de la dispersión de este en el agua a través de carcasas y excreciones de peces infectadas. También, se ha documentado que vectores biológicos (ej. parásitos) ayudan a la transmisibilidad de este patógeno (OIE, 2019). Los signos clínicos de VPC no son muy claros, ya que no siempre se presentan los mismos. Sin embargo, destacan principalmente la presencia de distención abdominal y hemorragia en la piel, base de las aletas y ojos, oscurecimiento de la piel y exoftalmia (Ashraf *et al.*, 2016; Woo y Cipriano, 2017). Al igual que otros Rhabdorivus, el diagnóstico a partir de técnicas basadas en PCR parece ser los más eficientes en tiempo y costos (Ashraf *et al.*, 2016). Los RT-PCR para la detección de VVPC, tienen como blanco la amplificación parcial del gen G (Stone *et al.*, 2003).

Para el manejo de la VPC, se han implementado estrictas medidas higiénicas en cultivos de ciprínidos. Han sido ensayadas vacunas con el virus inactivado, pero no ha habido éxito en su implementación y por lo tanto actualmente no se encuentran disponibles (Woo y Cipriano, 2017). Vacunas de ADN han presentado un mayor potencial, mostrando resultados prometedores en laboratorio (OIE, 2019). Debido a esto, Woo y Cipriano (2017) resaltan que la mejor forma de prevenir y controlar el VPC es legislando sobre la introducción de especies ornamentales y productos de peces, e implementando medidas de bioseguridad adecuada para evitar la dispersión de la VPC como una cuarentena *in situ* de las nuevas poblaciones de peces, la desinfección del equipo, el uso de pediluvios, la reducción del estrés y de otras enfermedades, etc.

Infección por Gyrodactylus salaris.

Gyrodactylus salaris es un ectoparásito de la familia *Gyrodactylidae* (Monogenea: Gyrodactylidea) que afecta principalmente a especies de salmónidos (*Salmo, Oncorhynchus, Salvelinus y Thymallus*). Especies de los géneros *Phoxinus, Rutilus, Perca, Lampetra, Anguila, Gasterosteus, Pungitius y Platichthys* también se han reportado como susceptibles a infecciones por *Gyrodactylus salaris* (IGS),

pero ninguna de ellas corresponde a especies de peces ornamentales (Mo, 2020). Otras especies de Gyrodactylus si parasitan especies ornamentales, como se ha reportado en Tetra cardenal, Hacha *y* Hacha marthae (*Carnegiella marthae)* en Brasil (Tavares-Dias *et al.*, 2010; Florindo *et al.*, 2017), Guppy en México y Reino Unido (Vinobaba y Vinobaba, 2007; Fridman *et al.*, 2014; Mendoza-Franco *et al.*, 2018), y Carpa dorada en Australia y México (Mendoza-Franco *et al.*, 2018; Trujillo-González *et al.*, 2018). En la mayoría de los casos, no fue posible llegar a una identificación taxonómica a nivel de especie, esto sólo fue posible para las especies de Gyrodactylus, *G. turnbulli, G. kobayashii* y *G. poeciliae,* en aquellos estudios desarrollados en México y Reino Unido (Fridman *et al.*, 2014; Mendoza-Franco *et al.*, 2018).

Este organismo está restringido al agua dulce, sólo pudiendo sobrevivir por cortos periodos en agua salobre, despendiendo de la salinidad y la temperatura de esta (Soleng y Bakke, 1997). También, ha estimado que *G. salaris* puede sobrevivir durante 132 horas a 3 °C, acortando su sobrevivencia en función del aumento de la temperatura (Olstad *et al.,* 2006). Además, se ha estimado que, para el caso del Salmón del atlántico, existe una correlación positiva entre el aumento de la temperatura y mayores tasas de infección de este parásito, siendo asociado a una mayor tasa de actividad por parte de los peces, lo cual favorecería la diseminación del patógeno (Soleng *et al.,* 1998).

La transmisión de estos ectoparásitos se da de forma horizontal, ya sea directamente a través de la columna de agua, por contacto entre peces infectados y susceptibles, o por contacto entre los peces huéspedes y los parásitos desprendidos en el sustrato. Poco se sabe de la letalidad de este tipo de infecciones en peces ornamentales, sin embargo, los antecedentes en salmónidos indican una mortalidad de hasta un 100% al producirse infestaciones por *Gyrodactylus salaris* (Mo, 2020). Los peces con Gyrodactylosis presentan movimientos aletargados, cambio de la coloración y erosiones en la piel, lo cual los hace susceptibles a infecciones secundarias causadas principalmente por bacterias u hongos (OIE, 2019). Para la detección de *Gyrodactylus salaris*, se hace necesaria la observación bajo lupa de partes posiblemente infestadas (ej. aletas y branquias), donde la presencia de características morfológicas típicas de este grupo debe ser reconocidas. Al detalle, dos prominentes ganchos marginales en forma de hoz y órganos de adherencia (haptor) son atributos conservados en el género Gyrodactylus y son indispensables para la identificación de individuos de este género (Gratzek, 1988). De forma complementaria, se pueden utilizar técnicas moleculares a partir de la amplificación y secuenciación de fragmentos de la región inter-espaciadora ITS (Zięt**a**ra y Lumme, 2003), o del gen COI (Meinilä *et al.*, 2002), los cuales, si bien no sirven para distinguir entre especies, son muy eficientes para la correcta detección a nivel de género (OIE, 2019).

Para el tratamiento de la Gyrodactylosis en peces ornamentales se han propuesto el uso distintos baños con fármacos (e.g. Peróxido de Hidrógeno, Mebendazol, Quinaldina, entre otros), metales (ej. cobre y zinc) y extractos de plantas (ej. hojas de *Terminala catappa* y pimienta de Guinea *Piper guineense*) (Schelkle *et al.*, 2009). Asimismo, en Guppy se ha evaluado el efecto de suplementos alimenticios con extractos de ajo o jengibre para reducir las infestaciones por *Gyridactylus spp*. evidenciando una disminución significativa de la carga parasitaria (Fridman *et al.*, 2014; Levy *et al.*, 2015).

Iridovirosis de la dorada japonesa (IDJ).

La IDJ es una patología que puede ser causada por dos agentes etiológicos: el Iridovirus o virus de la dorada japonesa (RSIV) o el virus de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón (VNIBR). Ambos son virus pertenecientes al género *Megalocytovirus,* de la familia *Iridorividae*. Esta familia de virus se caracteriza por presentar un material genético de ADN de doble hebra (Woo y Cipriano, 2017). IDJ representó la patología con el mayor número de especies de peces ornamentales susceptibles, considerando las especies con mayores importaciones en Chile (Tabla 10), con un total de 11 especies susceptible de las 17 listadas (Figura 11). Asimismo, representa la enfermedad viral con mayor presencia en peces ornamentales, con brotes principalmente en Asia, aunque con presencia reciente en Brasil, siendo detectado en Carpa dorada, Guppy, Platy, Escalares y Carpa koi (Tabla 10) (Maganha *et al.*, 2018); como también en peces ángel (*Pterophyllum altum;* no mostrado en Tabla 10) examinados en Alemania e importados desde Colombia (Jung-Schroers *et al.*, 2016). Los tratados internacionales para la comercialización de peces ornamentales han permitido la diseminación de este tipo de patógenos, por lo que Jung-Schroers *et al.* (2016) concluyen que no es posible atribuir brotes por VNIBR en Colombia (país donde no existen registros de la presencia de este patógeno) ya que el contagio se pudo originar durante el traslado intercontinental de los peces. De forma similar, en Australia se detectaron infestaciones por Megalocytivirus en centros de cuarentena para 5 especies de peces ornamentales, incluyendo Platy, Pez espada y Molly, provenientes de Singapur, Sri Lanka y Malasia (Nolan *et al.*, 2015).

Los factores ambientales que pudiesen afectar a los virus causantes de la IDJ aún no han sido estudiados con claridad, pero si se reporta que se han observados brotes de IDJ principalmente en veranos con temperaturas superiores a 25 °C y se ha demostrado la inactividad de los patógenos sometiéndolos a 56 °C por 20 minutos (OIE, 2019). También, se ha identificado que los peces infectados pueden recuperarse al mantenerse durante más de 100 días a temperaturas menores a 18 °C (Oh *et al*., 2014; Jung *et al*., 2015).

El mecanismo de transmisión de los Megalocytovirus causantes de la IDJ es de forma horizontal, ya sea por cohabitación o por contacto con agua contaminada (He *et al.*, 2002) y sus trasmisiones verticales aún no ha sido evaluadas (OIE, 2019). Los signos clínicos característicos de IDJ son el oscurecimiento de la piel, comportamientos aletargados en los peces y frecuentemente con movimientos respiratorios llamativos, ocasionados por la anemia grave producida por esta enfermedad. También, es posible observar una protrusión de los globos oculares y hemorragias en la piel. Los signos clínicos más comunes son la anemia grave, puntos rojos y/o sangrado (petequias) en las branquias, el agrandamiento del bazo, la presencia de un exudado hemorrágico en la cavidad pericárdica y la palidez de los órganos internos (Woo y Cipriano, 2017). Para la confirmación de la presencia de los Megalocytovirus, se destaca el desarrollo de múltiples partidores con una alta especificidad, que permiten el uso de técnicas basadas en PCR para una detección rápida y sensible de estos patógenos (Jeong *et al.*, 2004; Rimmer *et al.*, 2012).

A la fecha, no se han desarrollado vacunas que busquen proteger a los peces ornamentales contra infestaciones de Megalocytovirus (Johan y Zainathan, 2020), si bien se han realizado intentos para generar una vacuna recombinante con la finalidad de reducir la tasa de mortalidad asociada a VNIBR, utilizando el pez ornamental Cebra como modelo, los resultados no han sido exitosos. A su vez, existen procedimientos de desinfección eficientes en la eliminación de Megalocytovirus, los cuales utilizan baños con hidróxido de sodio o ácido hidroclorídrico (Li *et al.*, 2010; Fusianto *et al.*, 2019), sin embargo, no existe información sobre los efectos adversos que pueda tener sobre la salud y el bienestar de los peces ornamentales. De esta manera, la implementación de estrictas políticas de bioseguridad en la comercialización (i.e. cuarentenas antes y después del ingreso al país de destino) y mantención (i.e. monitoreo constante por parte de los productores) representan actualmente una estrategia exitosa para reducir la aparición de brotes de IDJ (Nolan *et al.*, 2015; Johan y Zainathan, 2020).

Herpesvirosis de la carpa koi (KHVD).

Enfermedad causada por el virus de nombre homónimo, perteneciente al género *Cyprinivirus* (CyHV). familia *Alloherpesviridae,* caracterizada por presentar (ADN de doble hebra). Este género presenta 3 variantes: CyHV-1, CyHV-2 y CyHV-3 (Woo y Cipriano, 2017). Este último, es conocido como el virus de la herpesvirosis de la Carpa koi (VKHVD), debido a su alta especificidad de contagio en la Carpa koi. Sin embargo, se han reportado individuos de Carpa dorada, Platy y en Carpa herbívora como portadores del virus en Brasil (Maganha, 2016) y Estados Unidos (Woo y Cipriano, 2017), aunque sin evidenciar signos clínicos de la enfermedad. En relación a lo anterior, se postulan a estas especies como importantes vectores para la transmisión de este virus (Cardoso *et al.*, 2019). Desde su primer

reporte en Alemania el año 1997, el CyHV-3 ha tenido una rápida diseminación a nivel mundial, atribuido principalmente al tratado internacional de la Carpa koi. De esta manera, ha sido reportado en diferentes países asiáticos, Europa, Norteamérica (Boutier *et al.*, 2015b; Woo y Cipriano, 2017) y recientemente en Sudamérica, con reportes sólo en Brasil (Maganha, 2016).

El CyHV-3 se transmite de forma horizontal, con reactivaciones periódicas en peces recuperados cuando incrementan las temperaturas del agua, permitiéndole a un mismo individuo ser un vector de este virus en varios periodos de su vida, con picos estacionales de prevalencia del virus en las poblaciones silvestres (Uchii *et al.*, 2014). Adicionalmente, la transmisión indirecta del CyHV-3 también ha sido un factor determinante en la transmisibilidad de éste, reportándose su dispersión a través de agua contaminada, invertebrados, sedimentos, fecas (Oditmann et al., 2014; Boutier *et al.*, 2015b), e incluso se ha propuesto que algunos vertebrados, como aves piscívoras, podrían dispersar el virus a grandes distancias (Ilouze *et al.*, 2011). En fases iniciales de la infección por CyHV-3, la señal clínica más característica es el comportamiento letárgico, asociado a un nado singular de los peces, quienes tienden a permanecer o en el fondo o en la parte media de la columna de agua (Walster, 1999). Sin embargo, los síntomas pueden variar entre individuos, los cuales pueden incluir adicionalmente: plegamiento de la aleta dorsal, aumento de la frecuencia respiratoria, cambios en la piel, que incluyen hiperemia gradual en la base de las aletas, aumento o disminución de la secreción de mucus en piel y branquias, hemorragias y úlceras en la piel, desprendimiento de las escamas y erosión de las aletas, lesiones herpéticas cutáneas, ojos hundidos y síntomas neurológicos asociado a una natación errática y pérdida de equilibrio (Ilouze *et al.*, 2011; Woo y Cipriano, 2017). Debido a que no existen características patognomónicas para el diagnóstico de KHVD, es importante el uso de métodos directos o indirectos para la detección del CyHV-3. Por ejemplo, el uso de inmunofluorescencia permite la detección temprana del patógeno (hasta un día después de la infección), utilizando muestras de riñón. Además, se ha implementado técnicas no letales (ej. inmunofluorescencia e hibridación *in situ*) que podrían tener una ventaja comparativa para diagnósticos masivos, aunque se conoce poco sobre la especificidad y eficacia de estas técnicas. (Pikarsky *et al.*, 2004). Los métodos basados en PCR suelen ser más sensibles y confiables. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) recomienda el uso de partidores que amplifican el gen Timidina quinasa (TK) (Bercovier *et al.*, 2005) o el protocolo modificado de Gray SpH (Yuasa *et al.*, 2005). Asimismo, es posible la cuantificación de bajos números de copias del gen viral, a través de la implementación de técnicas de qPCR utilizando sondas Taqman propuestas por Gilad *et al.* (2004), las cuales tienen una alta sensibilidad (Boutier *et al.*, 2015b).

Se han propuesto diferentes estrategias que buscan proteger a los peces contra CyHV-3. Dentro de estas, se encuentra la generación de líneas de peces con mayor resistencia al patógeno, desarrollo de vacunas e implementación de medidas de manejo y bioseguridad para reducir el riesgo de brotes (Woo y Cipriano, 2017). La mezcla y cría de líneas genéticas de Carpa koi con menor susceptibilidad a CyHV-3 ha sido evaluada para intentar generar poblaciones más resistentes y así repoblar zonas con un mayor riesgo de KHVD (Piačková *et al.*, 2013). La asociación de diferentes genotipos del gen Cyca-DAB1, del complejo mayor de histocompatibilidad clase II B, se ha visto relacionado con cambios en la susceptibilidad de las carpas koi a KHVD, por lo que se propone como un marcador en programas de cría de Carpa koi para una mayor resistencia a CyHV-3 (Rakus *et al.*, 2009). Una alternativa mayormente aceptada, es la inmunización de los peces a través de vacunas. En este campo, se han desarrollado vacunas con el virus recombinado atenuado, la cual previene el ingreso de CyHV-3 silvestre a los peces (Boutier *et al.*, 2015a). Otra vacuna desarrollada en Estados Unidos mostró una alta eficiencia en peces de más de 87 g, evidenciando reducción de hasta el 100% de la mortalidad debido a KHVD (Weber *et al.*, 2014). El CyHV-3 es un virus altamente infectivo y con una tasa de dispersión bastante alta, por lo que, de forma complementaria, se recomiendan prácticas de manejo y bioseguridad adecuadas. De hecho, debido a la característica estacional del virus, se recomiendan periodos de cuarentena de mínimo 4 semanas hasta 2 meses, antes de que los peces adquiridos sean mezclados con los stocks de peces susceptibles (Woo y Cipriano, 2017). Asimismo, se promueve la adecuación de estándares a niveles internacionales, nacionales y locales, que sean capaces de reducir el riesgo de brotes tanto de CyHV-3, cómo de otras enfermedades infecciosas en peces ornamentales (Oidtmann *et al.*, 2011).

Síndrome Ulcerante Epizoótico (SUE).

El SUE es una enfermedad producida por el hongo oomiceto *Aphanomyces invadans* (Saprolegniales: *Leptolegniaceae*). Se han registrado cerca de 160 especies susceptibles a *A. invadans*, sin embargo, su presencia en las especies ornamentales importadas en Chile es baja. De hecho, sólo ha sido reportada en Carpa dorada de forma natural (Hoshino *et al.*, 2018) y en Carpa koi a partir de infestaciones experimentales mediante la inyección intraperitoneal del hongo (Tabla 10) (Afzali *et al.*, 2015). Carpa koi ha sido descrita como una especie resistente a SUE en infestaciones en medio natural (Boys *et al.*, 2012), sin embargo, Afzali *et al.* (2015) observó mortalidades de hasta el 100 % en el tratamiento infectando experimentalmente a individuos de Carpa koi con *Aphanomyces invadans*, los cuales a su vez evidenciaron los signos clínicos de típicos del SUE.

A. invadans se transmite de forma horizontal, ya sea a partir del contacto entre peces o por la presencia del oomiceto en la columna del agua. Básicamente, las zoosporas tienen la capacidad de adherirse a tejido dañado o débil (piel dañada por lavado por agua de bajo pH), con fisuras producidas por parásitos (Herbert *et al.*, 2019), o simplemente por la supresión del sistema inmune debido a estrés. Una vez adherido, sus hifas invaden los tejidos de forma profunda, generando ulceración y destrucción de los tejidos (OIE, 2019). Sin embargo, poco se sabe acerca de los mecanismos de persistencia y propagación que le han permitido a *Aphanomyces invadans* tener actualmente una distribución cosmopolita (Iberahim *et al.*, 2018). Las úlceras suelen aparecer como áreas blancas en la piel con puntos rojos en el centro, que tienden a ir incrementando con el tiempo, generando finalmente una hemorragia local en la zona afectada. En etapas tardías del SUE, puede existir protrusión ocular, putrefacción de las hemorragias en el cuerpo y posible aparición de erosiones en la cabeza (Afzali *et al.*, 2015; Kar, 2015; Iberahim *et al.*, 2018). La OMSA propone como método de diagnóstico la observación de los signos cínicos previamente descritos, además de la presencia de un comportamiento errático de los peces, el aislamiento del hongo en placas, la implementación de técnicas moleculares mediante la amplificación y secuenciación de fragmentos de la región ITS1 e ITS2, o finalmente hibridación *in situ* fluorescente de péptido de ácido nucleico (OIE, 2019).

En el manejo de infestaciones por *Aphanomyces invadans*, se ha propuesto el uso de tratamientos químicos y/o antibióticos. Los tratamientos químicos con gran éxito incluyen la aplicación de baños con verde malaquita y formalina, pero estos tratamientos representan un peligro tanto para el ambiente como para quienes manipulan estas sustancias, al presentar características mutagénicas. Adicionalmente, la estreptomicina ha sido el único antibiótico con reducciones superiores al 70 % de las infestaciones de este patógeno, aunque a largo plazo puede generar poblaciones resistentes (Iberahim *et al.*, 2018). Finalmente, debido a que no se han desarrollado vacunas efectivas para el manejo de SUE, se ha demostrado que la inmunoestimulación con vitamina B y C, ayuda a generar un mayor porcentaje de supervivencia (~ 60 %), a partir de la inhibición de la germinación y el crecimiento de *Aphanomyces invadans* (OIE, 2019). Finalmente se proponen medidas de bioseguridad para controlar la enfermedad, siendo principalmente el remover los peces infectados, secado y limpieza de los estanques, desinfección de los equipos contaminados, tratamiento profiláctico de los peces (baños de 1% NaCl) previo a introducirlos en los estanques, evitar la introducción de peces silvestres, utilizar agua libre del patógeno y mantener adecuadas densidades de peces (Lilley *et al*., 1998).

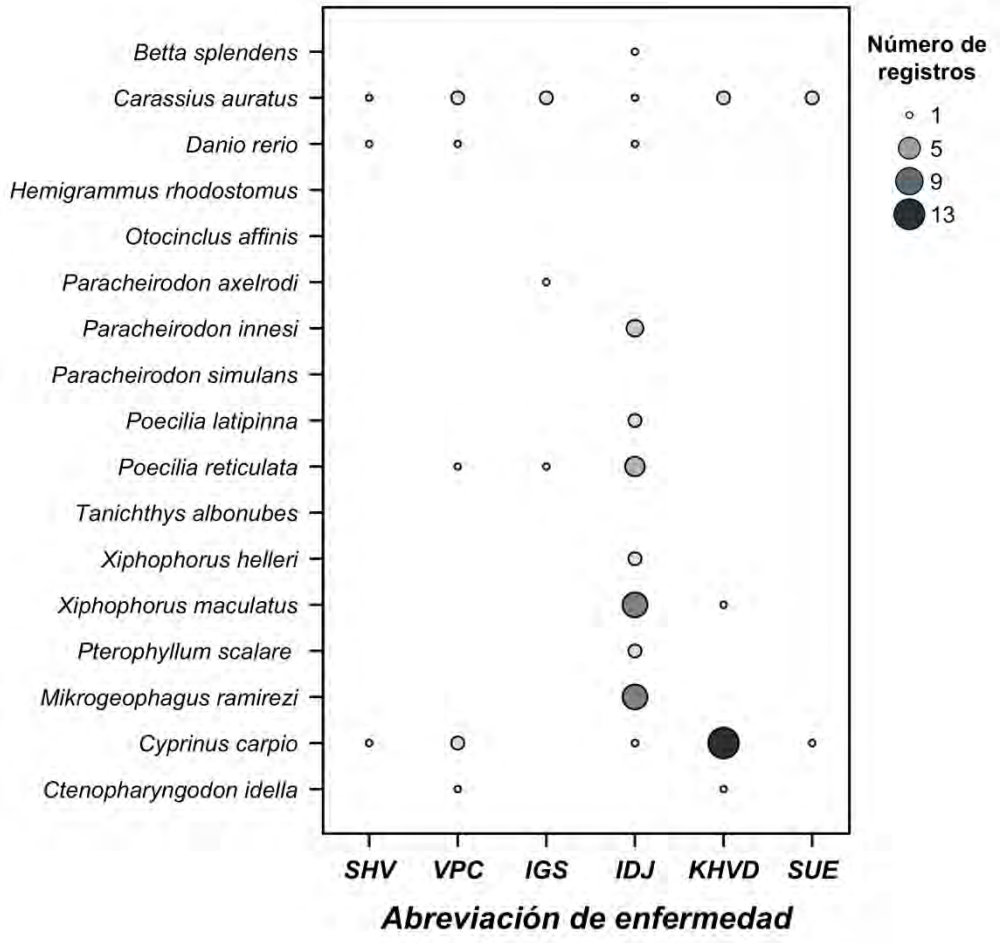


Figura 11.

Resumen del número de antecedentes registrados para las enfermedades de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo (SUBPESCA).

Abreviaturas: Septicemia Hemorrágica Viral (SHV), Viremia Primaveral de la Carpa (VPC), Gyrodactylosis o Infección por *Gyrodactylus salaris* (IGS), Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ), Herpesvirosis de la Carpa Koi (KHVD) y Síndrome Ulcerante Epizoótico (SUE).

Tabla 10.
Tabla de resumen de antecedentes internacionales de detección de diferentes enfermedades de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo de SUBPESCA.

	SHV	VPC	IGS	IDJ	KHVD	SUE
13 especies más importadas						
Betta splendens				*SIN*[8]		
Carassius auratus	*SI*[19]**	*SI*[2], *BRA*[22]	*AUS*[20], *MEX*[14]	*BRA*[13]	*BRA*[12], *USA*[22]	*MAL*[1], *SI*[9]
Danio rerio	*SI*[19]**	*SI*[2]**		*ESP*[3]		
Hemigrammus rhodostomus						
Otocinclus affinis						
Paracheirodon axelrodi			*BRA*[7]			
Paracheirodon innesi				*KOR*[10], *SIN*[10], *CHI*[10]		
Paracheirodon simulans						
Poecilia latipinna				*ISR*[18], *AUS*[15]		
Poecilia reticulata		*SI*[2]**	*SCO*[21]	*BRA*[13], *KOR*[10], *SIN*[10], *CHI*[10]		
Tanichthys albonubes						
Xiphophorus helleri				*ISR*[18], *AUS*[15]		
Xiphophorus maculatus				*BRA*[13,11], *ISR*[18], *AUS*[15], *KOR*[10], *SIN*[10], *CHI*[10]	*BRA*[12]***	
Otras especies importantes importadas						
Pterophyllum scalare				*BRA*[13], *AUS*[15]		

	SHV	VPC	IGS	IDJ	KHVD	SUE
Mikrogeophagus ramirez				*AUS[15], MAL[15,18], SRI[15,18], SIN[15,18]*		
Cyprinus carpio	*USA[6]***	*USA[16], THA[17]*		*BRA[13]*	*BRA[12], USA[22], ISR[22], CAN[22], ALE[22], JPN[22], IND[22], TWN[22], CHI[22], KOR[22], SIN[22], MAL[22], THA[22]*	*MAL[1]*
Ctenopharyngodon idella		*SI[22]*			*USA[4]****	

1. Afzali *et al.*, 2015; 2. Ashraf *et al.*, 2016; 3. Bermúdez *et al.*, 2018; 4. Boutier *et al.*, 2015b; 5. Cardoso *et al.*, 2019; 6. Cornwell *et al.*, 2013; 7. Florindo *et al.*, 2017; 8. Gibson-Kueh *et al.*, 2003; 9. Herbert *et al.*, 2019; 10. Jeong *et al.*, 2008; 11. Jung-Schroers *et al.*, 2016; 12. Maganha, 2016; 13. Maganha *et al.*, 2018; 14. Mendoza-Franco *et al.*, 2018; 15. Nolan *et al.*, 2015; 16. Phelps *et al.*, 2012; 17. Pikulkaew *et al.*, 2020; 18. Subramaniam *et al.*, 2014; 19. OIE, 2015; 20. Trujillo-González *et al.*, 2018; 21. Vinobaba y Vinobaba, 2007; 22. Woo y Cipriano, 2017.

*Abreviaturas: Septicemia Hemorrágica Viral (SHV), Viremia Primaveral de la Carpa (VPC), Gyrodactylosis o Infección por *Gyrodactylus salaris* (IGS), los registros aquí indicados son para *Gyrodactylus spp.*, Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ), Herpesvirosis de la Carpa Koi (KHVD) y Síndrome Ulcerante Epizoótico (SUE). Los registros marcados con "SI", son aquellos que el antecedente compilado indica la presencia del patógeno en la especie dada, pero no su procedencia. En las celdas se indican además las abreviaturas por países: ALE: Alemania, AUS: Australia, BRA: Brasil, CAN: Canadá, CHI: China, ESP: España, IND: Indonesia, ISR: Israel, JPN: Japón, KOR: Corea, MAL: Malasia, MEX: México, SCO: Escocia, SIN: Singapur, SRI: Sri Lanka, THA: Tailandia, TWN: Taiwán, USA: Estados Unidos. En negrita se presentan los países autorizados para exportar peces ornamentales con destino a Chile. ** Reporte generado a partir de infestaciones experimentales. *** Antecedente de que la especie es únicamente portadora del patógeno, pero no manifiesta signos clínicos de la enfermedad.

Centrocestus sp.

Este género es un trematodo perteneciente a la familia Heterophydae, el cual se encuentra distribuido ampliamente en países de Asia (tales como, Japón, Taiwán, China, India; Turquía, Irán, Arabia Saudita) y América (Estados Unidos, México, Colombia, Brasil, Venezuela) (Yousif *et al.,* 2016). Este parásito es capaz de infestar a peces, anfibios y mamíferos, incluyendo humanos (Frankel *et al.,* 2015; Pinto *et al.,* 2015). Debido a lo anterior, este patógeno es de interés para la salud animal y humana, principalmente debido a su impacto en la acuicultura al generar mortalidades asociadas a la destrucción de las branquias de los peces (Mitchell *et al.,* 2005), y al daño intestinal al ser consumido de forma cruda por el humano (Chai *et al.*, 2013).

El ciclo de *Centocestus sp.* se caracteriza por utilizar como primer huésped intermedio al caracol *Melanoides tuberculata*. Luego, las cercarias liberadas del caracol se enquistan en las branquias de los peces (segundo huésped intermediario) y forma metacercarias. Finalmente, estos peces son ingeridos por aves o mamíferos (huéspedes definitivos), en donde se desarrollan los gusanos adultos, localizándose en el intestino delgado de los organismos (Yousif *et al.,* 2016).

Centocestus sp. es un parásito generalista con una amplia gama de peces hospedadores, en los cuales genera un gran daño a nivel de sistema respiratorio, lo que desencadena en la muerte de los individuos y grandes pérdidas económicas. Lo anterior, genera alertas sanitarias y económicas por sus repercusiones tanto en peces de cultivo (alimentarios), silvestres, de laboratorio y ornamentales (Iara, *et al.,* 2019; Pace *et al.,* 2020; Velez-Hernández *et al.,* 1998). Para estos últimos, se ha reportado una gran variedad de hospederos, por ejemplo, Wanlop *et al*., (2017) estudiaron la prevalencia de *Centocestus sp.* en un total 150 peces ornamentales (30 individuos de 5 especies) en Tailandia, estableciendo prevalencia del 83,3 % en Carpa dorada, 36,7 % en Carpa koi, 20 % en Cebra, 16,7 % en Molly y 10 % en el Barbo tigre (*Puntigrus tetrazona*). Los autores destacan las altas prevalencias encontradas y hacen un llamado a mejorar las medidas de control y prevención de este trematodo en los peces ornamentales.

El diagnóstico de *Centocestus sp.* es realizado principalmente a través de la identificación morfológica del patógeno mediante microscopía. Sin embargo, se han implementado herramientas moleculares complementarias, a partir del desarrollo de partidores específicos, los cuales a través de una PCR dirigida a la secuencia espaciadora transcrita interna 2 (ITS2) logran la identificación molecular del patógeno (Pace *et al.*, 2020).

Se ha estudiado el tratamiento para *Centocestus sp.* mediante baños tradicionales con formalina o sulfato de cobre, pero han tenido una baja eficacia. A su vez, se ha determinado que el tratamiento con Praziquantel (50 – 75 mg por kg de alimento), administrado durante 5 días en Carpa koi, genera una eliminación de las metacercarias y una recuperación de las branquias de los peces (Van *et al.*,

2012). Sin embargo, se ha reportado evidencia sobre resistencia a Praziquantel de una variada gama de trematodos, lo que ha conllevado la búsqueda de nuevos tratamientos (Chai *et al.,* 2013). En relación a lo anterior, se han estudiado tratamientos asociados a la utilización de *Bacillus thuringiensis*, el cual, a través de bioensayos ha demostrado tener efectos letales en el trematodo (Mendoza-Estrada *et al.,* 2016). Finalmente, se ha propuesto una metodología de control en estanques de peces, basada en el langostino *Macrobrachium rosenbergii*, el cual es capaz de depredar grandes cantidades de individuos del caracol *Melanoides tuberculata*, afectando el ciclo de desarrollo del trematodo (Savaya *et al.*, 2020).

Condición sanitaria según la OMSA - WAHIS

De acuerdo a la revisión de la condición sanitaria para *Aphanomyces invadans*, *Gyrodactylus salaris*, virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón (VNIBR), Iridovirus de la Dorada Japonesa (RSIVD), Herpesvirus de la Carpa koi, Septicemia Hemorrágica Viral y Viremia Primaveral de la Carpa, se evidenció que, durante el periodo estudiado (2015 – 2021), sólo 3 países (Brasil, Estados Unidos e Israel) han tenido la categorización de por lo menos “sospecha limitada a zonas” (es decir, sospecha limitada a zonas, sospecha, presente limitada a zonas o presente).

Para el agente etiológico del Síndrome Ulcerante Epizoótico, se establece que entre el primer semestre el año 2015 y el primer semestre del 2019, hongo *A. invadans* estuvo categorizado como “Presente limitada a zonas” en Estados Unidos, en animales silvestres, mas no así en domésticos, donde es declarado ausente. En el segundo semestre de 2019, la condición sanitaria de Estados Unidos para *A. invadans* es “sospecha limitada a zonas”. Entre el primer semestre del 2020 y el segundo semestre del 2021, no hay datos disponibles para aclarar la situación sanitaria de este país (Figura 12).

En el caso de *Gyrodactylus salaris*, todos países con autorización de importar peces ornamentales a Chile, presentaron la condición sanitaria de “nunca señada” y “sin datos disponibles” (Figura 12).

Para los agentes etiológicos de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa (VNIBR y RSIVD), sólo en Estados Unidos, entre el segundo semestre del 2018 y primer semestre del 2019, presentó una condición de “presente limitada a zonas” y “presente”. Posteriormente (segundo semestre del 2019), su condición sanitaria cambió a “ausente”. Después de este periodo, no hay datos disponibles para establecer la condición sanitaria de VNIBR (Figura 12). En el caso de RSVID, sólo Brasil presenta información entre el primer semestre del 2020 y segundo semestre del 2021, categorizado como “presente limitada a zonas”, específicamente en animales domésticos (Figura 12).

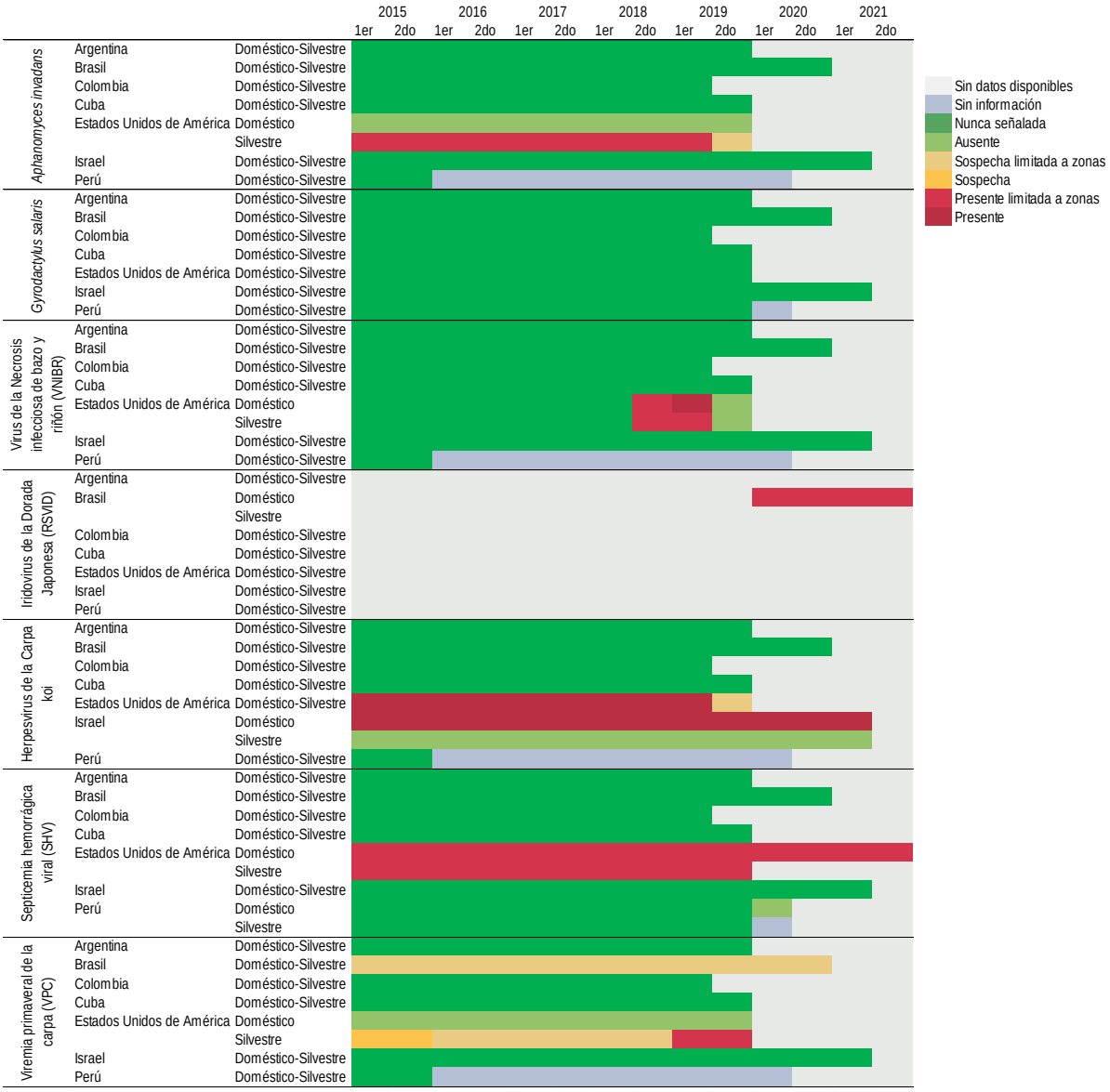


Figura 12.

Condición sanitaria reportada por la OMSA para las enfermedades de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo (SUBPESCA) entre el 2015 y 2021.

En relación al Herpesvirus de la Carpa koi, en Estados Unidos (domésticos y silvestres) e Israel (sólo domésticos) se reportaba la condición sanitaria de "presente" hasta el primer semestre del 2019 y primer semestre del 2021, respectivamente. En el caso de Estados Unidos, la condición fue

actualizada a "sospecha limitada a zonas" durante el segundo semestre del 2019 y posterior a ello, no hay datos disponibles en la OMSA (Figura 12).

La Septicemia Hemorrágica Viral (SHV) fue reportada como “presente limitada a zonas” en Estados Unidos entre el primer semestre del 2015 y el segundo semestre del 2021 en animales domésticos y hasta el segundo semestre de 2019 para animales silvestres. En los otros países autorizados para exportar peces ornamentales a Chile, la condición sanitaria en relación a SHV nunca ha sido señalada en la mayoría de los casos durante el periodo estudiado, a excepción de Perú, donde se declaró “ausente” durante el primer semestre del 2020 (Figura 12).

La Viremia Primaveral de la Carpa (VPC) estuvo declarada como “sospecha limitada a zonas” entre el primer semestre de 2015 y el segundo semestre de 2020 en Brasil, posteriormente, no hay información disponible sobre la condición sanitaria de este país. En Estados Unidos presentó la condición de “ausente” para peces domésticos, hasta el segundo semestre de 2019, en contraste con lo declarado para peces silvestres. Para este último caso, hubo “sospecha” de la presencia de VPC durante el 2015 (primer y segundo semestre), posteriormente la condición sanitaria fue “sospecha limitada a zonas” hasta finales de 2018 y seguidamente como “presente limitada a zonas” en el 2019. En los otros países evaluados, la condición sanitaria de VPC ha sido nunca señalada o no presenta información para establecer su condición.

Finalmente, cabe resaltar que Chile tiene una condición de “nunca señalada” para los patógenos *Aphanomices invadans*, *Gyrodactylus salaris*, Herpesvirus de la Carpa koi, Iridovirus de la Dorada Japonesa y Viremia Primaveral de la Carpa, hasta el primer semestre del 2019. Posterior a esta fecha, al igual que para los otros patógenos (Figura 12), no hay datos disponibles para establecer la condición sanitaria en la OMSA.

5.6. Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.

Se elaboraron las fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.

La generación de las mismas utilizó la información previamente presentada en la sección 5.5, la que fue diagramada, para ser presentada como una ficha técnica para la difusión acerca de las características generales de los patógenos de la Lista 1 de Enfermedades de Alto Riesgo de SUBPESCA.

La información es presentada de acuerdo al modelo publicado en la web del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) para enfermedades de alto riesgo y emergentes de peces y moluscos, considerando las secciones de:

Las fichas técnicas generadas corresponden a las siguientes enfermedades:

- Septicemia Hemorrágica Viral (SHV)
- Herpesvirosis de la carpa Koi (KHVD).
- Viremia primaveral de la carpa (VPC).
- Gyrodactylosis o Infección por *Gyrodactylus salaris* (IGS).
- Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ).
- Síndrome Ulcerante Epizoótico (SUE).

El detalle de las fichas puede revisarse en el Anexo 7 del presente informe.

Objetivo específico 3: *Ejecutar campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales mantenidos en centros de cultivo, estaciones de cuarentena y establecimientos de distribución y venta de peces ornamentales en las regiones de Arica y Parinacota, Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O´ Higgins y del Biobío.*

5.7. Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.

Las campañas de muestreo consideraron la toma de muestras en cuatro centros de cultivo, catorce estaciones de cuarentena y diez tiendas minoristas, en las regiones donde existen estaciones de cuarentena, vale decir, Región de Arica y Parinacota, Región de Valparaíso, Región Metropolitana de Santiago, Región del Libertador Bernardo O'Higgins y Región del Biobío. En la Región Metropolitana, se muestrearon ocho estaciones de cuarentena, dos centros de cultivo y dos tiendas minoristas. Este mayor esfuerzo de muestreo, se asocia al mayor número de estaciones de cuarentena registradas en esta región (15 registradas según el IMP-MP3 2021). En total se realizaron muestreos a 972 peces. Adicionalmente, con el apoyo de Sernapesca, se colectaron peces de la especie Guppy (*Poecillia reticulata*) desde una población naturalizada en el Río Lluta (Arica; 18° 24' 13,9" S, 70° 09' 43,5" W).

En relación a las estaciones de cuarentena, el 60,9 % de los peces muestreados en este tipo de establecimientos provienen de la Región Metropolitana, alcanzando un total de 326 peces analizados. A esta le siguen la Región de Arica y Parinacota con 28,2 % (151 peces), Región del Biobío con 6,5 % (35 peces), y la Región de Valparaíso con 4,3 % (23 peces). En la Región del Libertador Bernardo O'Higgins no se logró realizar muestreos, debido a no disponibilidad de peces en estaciones de cuarentena durante el periodo de muestreo (Figura 13).

En los establecimientos de ventas, o tiendas minoristas, hubo una distribución más equitativa del número de peces muestreados entre regiones (Figura 13). En todas las regiones se muestrearon tiendas, donde en la Región de Arica y Parinacota fue donde se obtuvo una mayor cantidad de peces, representando el 27,8 % del total de peces muestreados en estos establecimientos (88 peces). En la Región del Biobío se muestrearon el 19,9 % de los peces de tiendas (63 peces), mientras que, en las Regiones del Libertador Bernardo O'Higgins, Metropolitana y Valparaíso, se muestrearon el 18 %, 17,4 % y 27,8 % respectivamente.

De acuerdo con la información entregada por el Sernapesca, sólo existen centros de cultivo de peces ornamentales registrados en la Región de Coquimbo (1), Región Metropolitana (3), Región de Los Ríos (1) y Región de Arica y Parinacota (4). En el marco del presente estudio, sólo se muestrearon dos centros de cultivo en la Región Metropolitana y dos en la Región de Arica y Parinacota. En total, en este tipo de establecimiento se muestrearon 62 peces en la Región de Arica y Parinacota, y 59 peces en la Región Metropolitana (Figura 13).

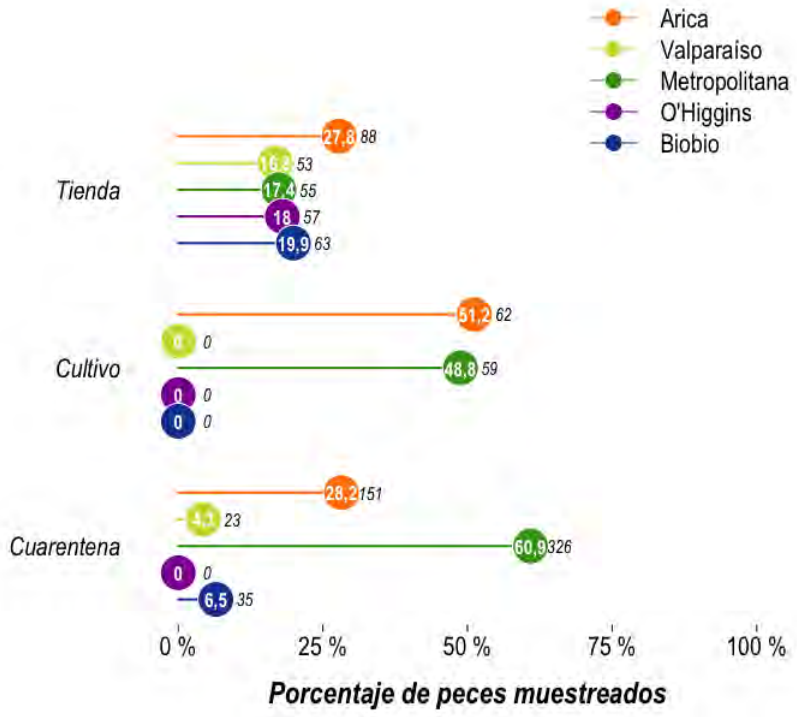


Figura 13.

Porcentaje de peces muestreados por tipo de establecimiento (tienda minorista, centro de cultivo, estación de cuarentena) y por región.

Dentro de los puntos se indica el porcentaje de peces muestreados en ese tipo de establecimiento entre regiones, mientras que el valor al lado de los puntos, indican el número de peces.

Se muestrearon un total 27 especies de peces, donde las 5 especies con mayor frecuencia en los muestreos fueron: Guppy (187), Carpa dorada (*Carassius auratus*; 185), Platy (*Xiphophorus maculatus*; 117), Molly (*Poecilia sphenops*, 107) y Cebra (*Danio rerio*; 69). A continuación, se resume información de estas cinco especies. El detalle, en extenso, de los muestreos se presenta en el Anexo 8.

La temperatura en los establecimientos que presentan alguna de estas cinco especies varió considerablemente. Para el Guppy, se observó un rango de temperatura de los acuarios entre 22,1 °C y 28 °C, mientras que en el Río Lluta (poblaciones naturalizadas) se registraron temperaturas entre 19,5 °C y 19,9 °C (Figura 14). La temperatura promedio en los establecimientos muestreados, sin considerar la del Río Lluta, fue de 25,15 °C.

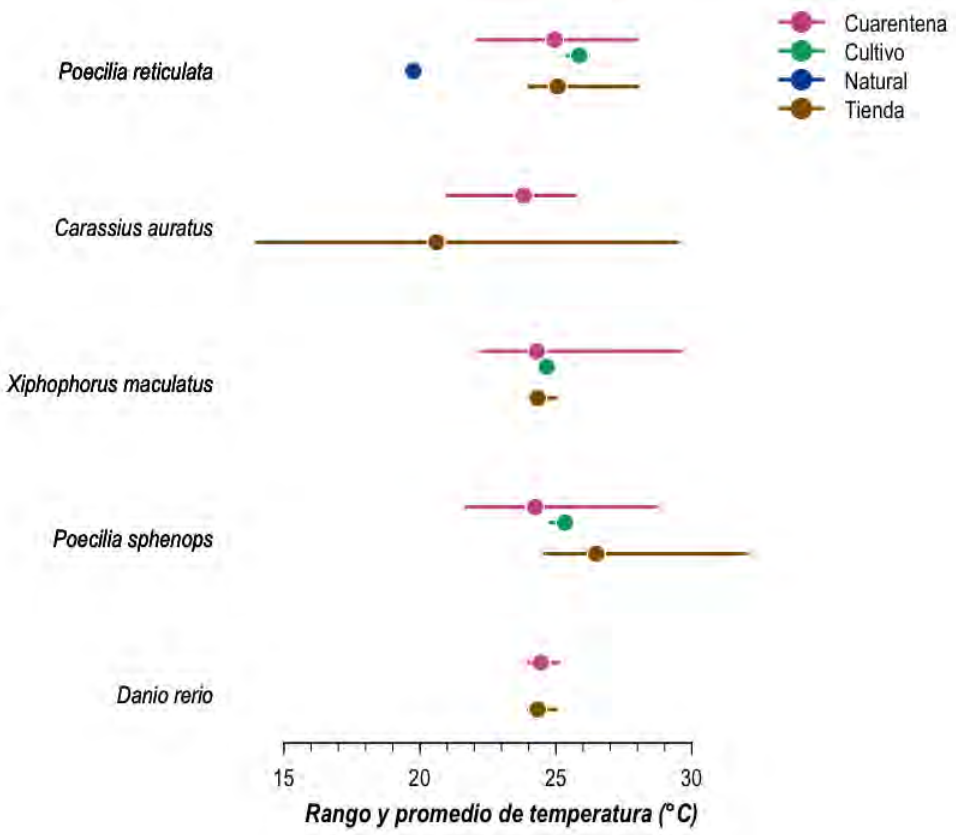


Figura 14.

Rango y promedio de temperatura registrada por tipo de establecimiento y por especie. Las barras indican el rango de temperatura y el punto la temperatura promedio.
Leyenda: Cuarentena: Estaciones de cuarentena; Cultivo: Centros de cultivo; Natural: Río Lluta; Tienda: Establecimientos comerciales o tiendas minoristas.

Sólo se obtuvieron muestras de Carpa dorada en tiendas y estaciones de cuarentena, observándose una amplia variación de la temperatura registrada en los acuarios para esta especie (Figura 14). En general, la temperatura osciló entre 14 °C y 29,5 °C (promedio de 23,8 °C) en tiendas, mientras que en las estaciones de cuarentena fue entre 21 °C y 25,7°C (promedio de 20,6 °C).

La variación de la temperatura registrada para Platy, en los diferentes establecimientos osciló entre 22,2 °C y 29,6 °C para las estaciones de cuarentena, con un promedio de 24,3 °C. En los centros de cultivo, la temperatura fue de entre 24,6 °C y 24,8 °C, con un promedio de 24,7 °C. Y en las tiendas minoristas, la temperatura osciló entre 24,0 °C y 25 °C (Figura 14).

Los acuarios que contenían a la especie Molly fueron los que mostraron mayores temperaturas, principalmente en las tiendas, donde osciló entre 24,6 °C y 32 °C con un promedio de 26,5 °C. Adicionalmente, en los centros de cultivo, la temperatura varió entre 24,8 °C y 25,6 °C (promedio de 25,3 °C), mientras que, en las estaciones de cuarentena, se registraron temperaturas entre 21,7 °C y 28,7 °C (promedio de 24,2 °C).

Finalmente, los Cebra fueron colectados únicamente en estaciones de cuarentena y tiendas. En estos establecimientos, la temperatura osciló entre 24–25,1 °C y 24–25,0 °C, respectivamente. El promedio de temperatura en estaciones de cuarentena y tiendas, fue de 24,4 °C y 24,3 °C, respectivamente.

Probabilidad de detección de patógenos.

La probabilidad de detección, para los diferentes escenarios de muestreo realizados, varió entre 0,18 (10 muestras) y 0,63 (50 muestras), 0,89 (10 muestras) y 1,00 (50 muestras), y 0,99 (10 muestras) y 1,00 (50 muestras), cuando se establecieron prevalencias de 0,02, 0,2 y 0,5, respectivamente.

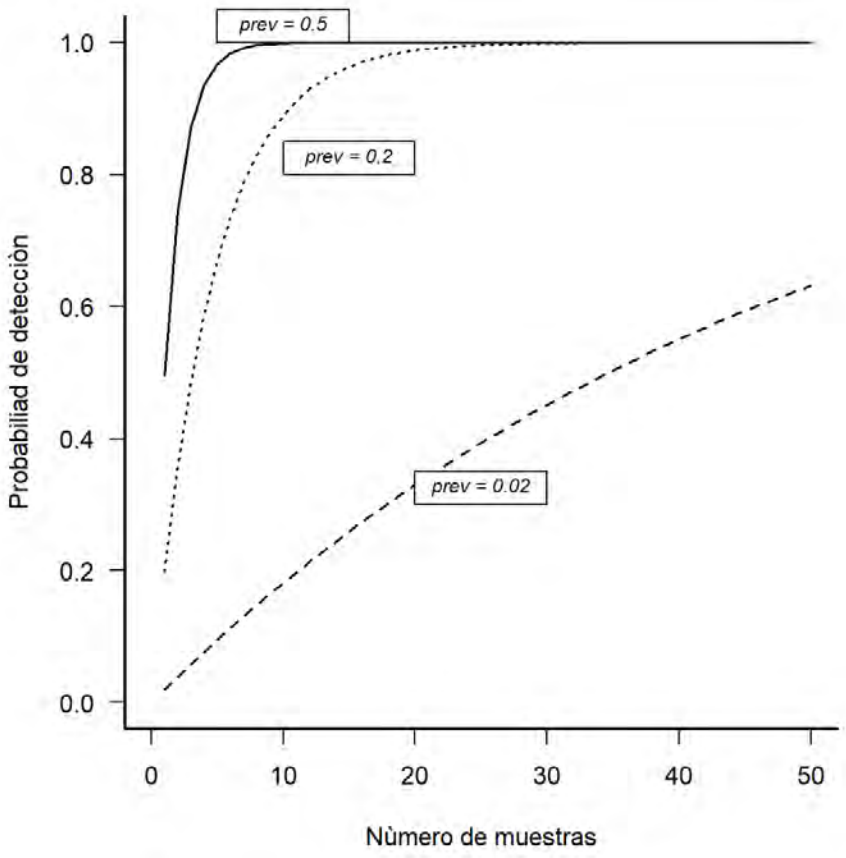


Figura 15.

Cambio de la probabilidad de detección de un patógeno en función del número de muestras tomadas, asumiendo diferentes prevalencias del patógeno en la población (0,02, 0,2 y 0,5).

En relación a la variación en la cantidad de peces muestreados producto de la disponibilidad de peces en las estaciones y el requerimiento de sus propietarios, el número de muestra fue establecido en 50 para aquellos casos en donde en un mismo establecimiento, las 5 especies muestreadas fueron susceptibles a un mismo patógeno (n=10 por especie). Este escenario fue observado sólo para los agentes etiológicos de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ y VNIBR) en 2 de 4 centros de cultivo (CC), 8 de13 estaciones de cuarentena (EC) y 9 de 10 tiendas minoristas (TM). A su vez, el escenario opuesto, ocurrió cuando para un patógeno determinado, sólo 1 especie fue susceptible. Este escenario se presentó para el virus de la Septicemia Hemorrágica Viral en 1 de 4 CC, 6 de 13 EC, y 2 de 10 TM; para la el virus de la Viremia Primaveral de la Carpa en 2 de 4 CC, 2 de 13 EC y 0 de 10 TM; para infecciones por Gyrodactylus sp. en 3 de 4 CC, 3 de 13 EC y 0 de 10 TM; para el Herpesvirus de la Carpa Koi en 1 de 4 CC, 4 de 13 EC y 1 de 10 TM; y para Aphanomyces invadans, en 1 de 4 CC, 7 de 13 EC y 6 de 10 TM.

5.8. Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.

Análisis para detección de virus por técnicas de biología molecular.

Se analizaron un total de 305 *pooles* de muestras. Para ello, se realizó la extracción del material genético (ADN y ARN) en el laboratorio de Biología Molecular del Departamento de Salud Hidrobiológica del Instituto de Fomento Pesquero (DSH-IFOP) y la detección por RT-qPCR para el Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral (VVHS), Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa (VVPC), y qPCR para la detección de Herpesvirus de la Carpa Koi (HCK). No se registraron positividades para ninguno de estos tres patógenos. De esta manera, la prevalencia diagnóstica de éstos fue cero en los muestreos realizados.

Las muestras para la detección de Iridovirus de la Dorada Japonesa (IDJ) y/o Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón (VNIBR), ambos agentes etiológicos de la Iridorivosis de la Dorada Japonesa (más detalle en la sección 5.5.) fueron enviadas al Laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la Universidad Austral de Chile, que es el Laboratorio Nacional de Referencia para Enfermedades Exóticas y Emergentes (Res. Ex. N° 1448 de 2011, SERNAPESCA). De las muestras enviadas a analizar para IDJ y VNIBR, se obtuvieron 3 muestras positivas (Figura 16). Dos de estas muestras correspondieron a pooles de 3 peces provenientes del sitio 1 (Estación de Cuarentena 1) y una que correspondió a un pool de 9 peces desde el sitio 2 (Estación de Cuarentena 2). Para este último caso, no fue necesaria la independización de muestra, ya que, en este pool, todos los peces pertenecían a la misma especie y provenían del mismo establecimiento. Todos los positivos corresponden a muestras tomadas desde ejemplares de la especie Platy (*Xiphophorus maculatus*), provenientes desde Estados Unidos, y con muestreos realizados en octubre y diciembre del 2021, en las Estaciones de Cuarentena 1 y 2, respectivamente. En ambas estaciones de cuarentena, los peces provenían del mismo proveedor en Estados Unidos, lo que evidencia una relación epidemiológica entre estos casos positivos. De los 74 individuos testeados a nivel general, 19 fueron positivos, con una prevalencia de 0,257 (0,17 – 0,37). Al desglosar por tipo de establecimiento y región, todos los positivos provienen de estaciones de cuarentena en la Región Metropolitana, donde fueron evaluados 38 peces, obteniendo una prevalencia de 0,5 (0,35 – 0,65).

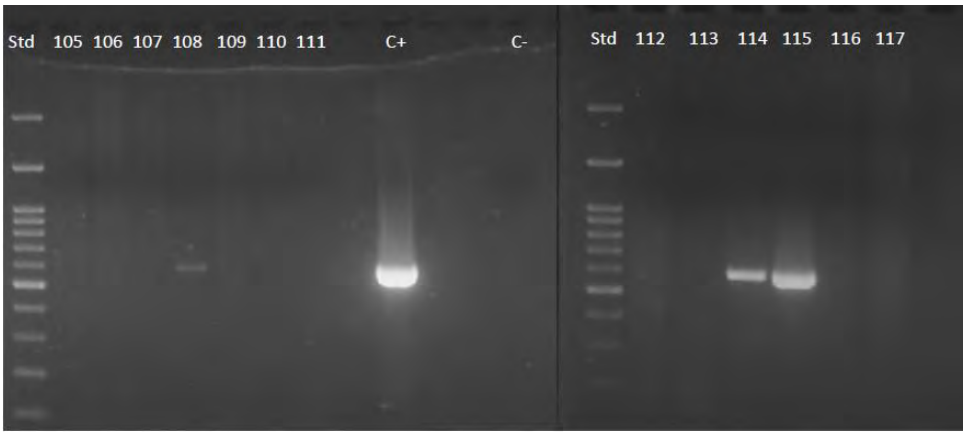


Figura 16.
Gel de electroforesis de la amplificación de IDJ o VNIBR con los partidores 1-F y 1-R (Kurita et al., 1998).

El marcador de peso molecular usado (Std) fue de 100 pb. El carril 107 corresponde al pool positivo de la Estación de Cuarentena 2, mientras que los carriles 114 y 115 corresponden a las 2 muestras positivas de la Estación de Cuarentena 1.

Los productos de PCR de las muestras positivas fueron secuenciadas y analizadas a partir de un BLAST en NCBI (https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/). A partir de este análisis se identificó al Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón (VNIBR) como el agente etiológico que está presente en los Platy evaluados. Esta identificación se sustenta en porcentajes de identidad y cobertura del 100% de las 3 secuencias analizadas y secuencias de VNIBR provenientes, principalmente, desde Thailandia, India, Singapur, Taiwan, Indonesia, Australia y Estados Unidos.

A continuación, se presenta la descripción de los peces en las estaciones de cuarentena donde se obtuvieron positivos a VNIBR.

Descripción peces de Estación de Cuarentena 1:
Rango de tamaño: 20,60 - 28,26 mm.
Rango de peso: 0,3 - 0,4 gr.

Acuario con alta mortalidad sólo al inicio del periodo de cuarentena, atribuida por el importador al estrés del transporte. Sólo 8 % de mortalidad al terminar el período cuarentenario. El muestreo se realizó al 10mo día de la cuarentena.

Los peces seleccionados presentaban dificultades en el nado, signos de aletargamiento, aleta dorsal congestiva o hemorrágica.

Descripción peces de Estación de Cuarentena 2:
Rango de tamaño: 25,45 - 31,07 mm.
Rango de peso: 0,5 - 0,8 gr.

Acuario con alta mortalidad durante todo el periodo de cuarentena, presentando un 41% de mortalidad al finalizar el período cuarentenario (49% al día 21 en la estación de cuarentena). El muestreo se realizó al día 22vo posterior al inicio de la cuarentena.

Los peces seleccionados presentaban dificultades en el nado y signos de aletargamiento. Estos peces, a su vez, estuvieron co-infectados con parásitos *Centrocestus sp.,* los cuales fueron observados durante la revisión de las muestras en el microscopio estereoscópico (más detalle abajo).

Análisis parasitarios en peces ornamentales.

Se revisaron 375 carcasas de peces ornamentales de las especies Platy (n=51), Gurami besador (*Helostoma temminckii,* n=9), Carpa dorada (n=75), Betta (*Betta splendens,* n=3), Pez espada (*Xiphophorus hellerii,* n=28), Tetra cardenal (*Paracheirodon axelrodi*, n=3), Guppy (n=116), Molly (n=53), Escalares (*Pterophyllum scalare,* n=13), de la familia Cichlidae (n=5), Carpa koi (*Cyprinus carpio var. Koi,* n=7), Ramirezi (*Mikrogeophagus Ramirezi,* n=9) y Corydoras (*Corydoras aeneus,* n=3). Sólo se identificó la presencia de parásitos en dos individuos de la especie Platy, es decir, 3,9 % de los peces de esta especie sin importar su origen o procedencia. El origen de los individuos parasitados correspondió a una estación de cuarentena en Santiago, arrojando una prevalencia de 0,2 (intervalo de confianza: 0,044 – 0,502) de los individuos de este origen (2 de 10 peces).

Se observaron al menos 20 individuos parásitos (46 ± 4,4 µm de diámetro más largo) infestando las branquias de los peces (Figura 17a), pudiendo caracterizarlos inicialmente como "tipo – Centrocestus" o *Centrocestus sp.* en estadio metacercaria, gracias a las características anatómicas evidenciadas. Correspondieron a individuos pequeños y elípticos adheridos a los filamentos branquiales (Figura 17b), con forma de quistes de una sola capa o cubierta (Figura 17c). En su interior fue posible observar una estructura con forma de "X" difusa con gránulos de color oscuro a negro en su interior, la cual corresponde a la vejiga excretoria (Figura 17c). Sin embargo, este rasgo distintivo no fue posible de observar en todos los individuos. No se logró la observación de la ventosa oral con espinas, en ninguno de los especímenes. La especie fue confirmada, por medio de la secuenciación del fragmento ITS2, como *C. formosanus*.

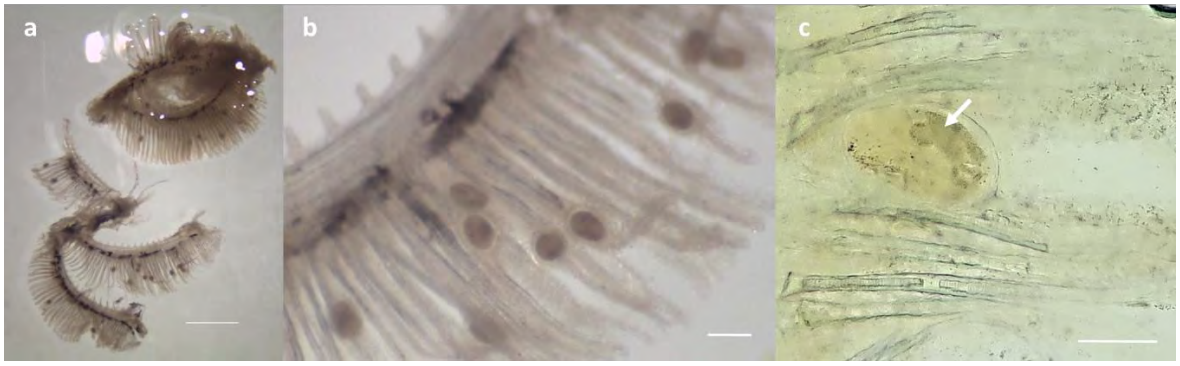


Figura 17.

Branquias de Platy infestadas con individuos Centrocestus formosanus. La figura detalla en a) arcos branquiales de dos individuos (400 µm), b) detalle de metacercarias fijas a los filamentos branquiales (60 µm), y c) metacercaria con detalle de vejiga excretoria (flecha blanca) diafanizada con lactofenol (30 µm).

5.9. Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.

5.9.1 Antecedentes generales.

Título.

Análisis de los riesgos sanitarios asociados a las enfermedades de alto riesgo categorizadas dentro la Lista 1 de la SUBPESCA, en marco del proceso de importación, reproducción, mantención y comercialización de peces ornamentales.

Contexto.

Este análisis de riesgo se enmarca dentro del estudio, "Desarrollo de una propuesta de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual", siendo un insumo para la generación de la propuesta de un plan de vigilancia sanitaria.

Objetivo.

Identificar y evaluar la probabilidad de que las enfermedades categorizadas como de alto riesgo en la Lista 1 de la SUBPESCA se introduzcan y propaguen o se establezcan en Chile, así como de la probabilidad y la magnitud de sus posibles consecuencias para la salud animal, como resultado de la importación de peces ornamentales.

Estrategia de comunicación de riesgo.

La estrategia de comunicación de riesgo contempló la participación de los principales actores vinculados al proceso de importación, mantención y comercialización de peces ornamentales en Chile, siendo estos los propietarios y funcionarios de las estaciones de cuarentena, centros de cultivo y tiendas minoristas. Con estos representantes, se generó un dialogo sobre las diversas aristas relacionadas con la industria de peces ornamentales en Chile, utilizando una estrategia de diálogo directo durante las visitas realizadas, y la aplicación de una encuesta. El dialogo con los diferentes estamentos comenzó durante la etapa de la identificación de los peligros y culminará con la presentación del informe final del presente análisis, posterior a la revisión externa y de la contraparte técnica.

Por otro lado, se realizó un proceso de diálogo con los organismos públicos ligados a la regulación de esta actividad económica. Esto último, mediante reuniones de trabajo y conversaciones directas que se han realizado desde la etapa de identificación de los peligros y que concluirá con la revisión detallada del presente informe.

5.9.2 Identificación del peligro.

Para identificar los peligros sanitarios que podrían representar las enfermedades categorizadas en la Lista 1 de enfermedades de alto riesgo de la SUBPESCA, en el contexto del proceso de importación, cultivo y comercialización de peces ornamentales en Chile, se procedió a evaluar cada patógeno en función de la susceptibilidad para las principales especies de peces ornamentales importados a Chile, sus presencia en Chile y en los países exportadores; y la existencia o no de un plan de vigilancia o control (Tabla 11; Detalles de especies susceptibles en Tabla 10).

Tabla 11.
Peligros identificados a partir de los agentes patógenos categorizados dentro de la Lista 1 de SUBPESCA.

Enfermedad	Agente etiológico	Número de especies ornamentales susceptibles importadas a Chile [a]	Exótico	Presente en país exportador (n° de países)	Detectado en Chile	Programa de control oficial en Chile	Identificado como un peligro
Necrosis hematopoyética epizoótica	Virus de la necrosis hematopoyética epizoótica	0	Si	0	No	No	No
Necrosis hematopoyética infecciosa	Virus de la necrosis hematopoyética infecciosa	0	Si	[c]	No	No	No
Septicemia hemorrágica viral	Virus de la septicemia hemorrágica viral	3	Si	1 [d]	No	No	Si
Viremia primaveral de la carpa	Virus de la viremia primaveral de la carpa	4	Si	1 [e]	No	No	Si
Infección por *Gyrodactylus*	*Gyrodactylus salaris*	0/11 [b]	Si	0	No	No	Si
Iridovirosis de la Dorada japonesa	Virus de la dorada japonesa / Virus de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón	18	Si	1 [d]	Si [h]	No	Si
Infección por Alfa Virus de los Salmónidos	Alfa virus de los salmónidos	0	Si	0	No	No	No

Enfermedad	Agente etiológico	Número de especies ornamentales susceptibles importadas a Chile [a]	Exótico	Presente en país exportador (n° de países)	Detectado en Chile	Programa de control oficial en Chile	Identificado como un peligro
Herpesvirosis de la Carpa Koi	Herpesvirus de la Carpa Koi	4	Si	1 [f]	No	No	Si
Síndrome Ulcerante Epizoótico	*Aphanomycetes invadans*	2	Si	0	No	No	Si
Infección por Totivurus	Virus de la familia *Totiviridae*	0	Si	g	No	No	No

[a] Los registros corresponden especies de peces ornamentales importadas al país y que fueron consideradas en los muestreos realizados [b] Los registros indicados corresponden a *Gyrodactylus spp,* no se encontraron registros para *G. salaris.* [c] En sospecha en Estados Unidos hasta 2019, actualmente sin información. Antes de 2019 estaba presente. [d] Última actualización realizada en 2021. [e] Última actualización realizada en 2019. [f] Presente en Israel hasta 2021. En Estados Unidos está categorizado como "sospecha" desde el 2019. [g] Sin información disponible en la OMSA. [h] Específicamente fue detectado el virus de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón.

En relación a la Tabla 11, se descartan como peligros los siguientes agentes patógenos: virus de la Necrosis Hematopoyética Epizoótica, de la Necrosis Hematopoyética Infecciosa, Alfavirus de los Salmónidos y los virus de la Familia *Totiviridae*, considerando la no existencia de especies de peces ornamentales susceptibles a éstas. A su vez, se identifican como peligros, en orden de importancia, los patógenos: Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón, Virus de la Dorada Japonesa, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa Koi, Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, *Aphanomycetes invadans* y *Gyrodactylus salaris,* con la salvedad que, en este último patógeno, si bien los peces ornamentales no son susceptibles a la especie *G. salaris*, sí lo son otras especies de *Gyrodactylus*. Por su parte, entre los peces ornamentales susceptibles, en orden de importancia, asociado principalmente a sus volúmenes de importación a Chile y susceptibilidad a distintos patógenos, se encuentran la Carpa dorada, Carpa koi, Guppy, Cebra, Platy, Teta neón, Molly, Betta, Escalar, Ramirezi y Tetra cardenal (Detalles de susceptibilidad ver Tabla 10; detalles de volúmenes de importación ver Tabla 6). Para los peces de cultivo no ornamentales, las especies susceptibles en orden de importancia, asociado a la susceptibilidad de la especie o de algún miembro del género a uno o más patógenos, están la trucha arcoíris, salmón del Atlántico, dorado chileno, rodoballo, salmón coho y esturión osetra (Tabla 12).

Tabla 12.

Tabla de resumen de la susceptibilidad de las especies de peces de cultivo no ornamentales a los patógenos de la Lista 1 de SUBPESCA identificados como peligros.

Nombre común	Nombre científico	KHVD	IDJ/VNIBR	VPC	VHS	IGS	SUE
Salmón del Atlántico	*Salmo salar*				x	x	
Salmón coho	*Oncorhynchus kisutch*	-		-		-	-
Trucha arcoíris	*Oncorhynchus mykiss*	x		x		x	x
Esturión osetra	*Acipenser gueldenstaedtii*	-					
Rodaballo	*Scophthalmus maxima*				x		
Dorado chileno	*Seriola lalandi*		x		-		

Simbología: "x": Susceptible; "-": Susceptible en especies del mismo género. KHDV: Herpesvirosis de la Carpa Koi; IDJ/VNIBR: Iridovirus de la Dorada Japonesa; VPC: Viremia Primaveral de la Carpa; VHS: Septicemia Hemorrágica Viral; IGS: Infección por *Gyrodactylus salaris*; SUE: Síndrome Ulcerante Epizoótico.

Finalmente, si bien el código acuático entrega recomendaciones generales para todos los patógenos considerados como un peligro, no se hace mención específica a los peces ornamentales. En relación a lo anterior, se decidió realizar un análisis de riesgo con el fin de evaluar las diversas características específicas, asociadas a la creciente industria de peces ornamentales en Chile. De esta forma, se generó un insumo que permite elaborar una propuesta de plan de vigilancia específico para la industria de peces ornamentales, el que considere los aspectos generales asociados al riesgo que constituye el potencial ingreso de estos patógenos y sus consecuentes impactos sobre el patrimonio sanitario del país.

5.9.3 Evaluación del riesgo.

i) Evaluación del riesgo de introducción:

- *Factores biológicos asociados al riesgo de introducción.*

Las especies de peces ornamentales que presentan mayores volúmenes de importación a Chile (Tetra neón, Tetra cardenal, Carpa dorada, Guppy, Platy, Pez espada, Molly, Betta, Cebra, Escalar), en su mayoría, son susceptibles a por lo menos uno de los peligros identificados (Tabla 6; Figura 11).

A su vez, las características biológicas de los patógenos identificados como peligros, permiten establecer distintos factores que favorecerían su introducción al país. Entre ellos destacan la vía de transmisión (horizontal en todos los patógenos), la baja efectividad de los tratamientos profilácticos utilizados para cada uno de ellos y la temperatura del agua en las estaciones de cuarentena, propicias para el desarrollo de los patógenos. En relación a esto último, se determinó, a través de la medición en terreno de la temperatura en las estaciones de cuarentena, que éstas oscilaron entre los 21°C y

los 29,6 °C (Figura 14), siendo propicias para el desarrollo de los principales peligros identificados (Tabla 13).

Tabla 13.
Temperaturas óptimas de viabilidad de los diferentes patógenos identificados como peligros.

Temperatura	*Patógeno*
15 °C	Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral (VVHS)
20 °C	Herpesvirus de la Carpa Koi (HCK) Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa (VVPC)
25 °C	Iridovirus de la Dorada Japonesa (IDJ)
6,5°C – 13 °C	*Gyrodactylus salaris*
18°C – 22 °C	*Aphanomyces invadans*

- *Factores relacionados con el riesgo epidemiológico del país de origen.*

Los países autorizados para exportar a Chile son Argentina, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Perú, Países Bajos e Israel. De estos países, solo Brasil realiza una vigilancia de los patógenos identificados como peligros. Adicionalmente, el origen principal de los peces importados a Chile, no son necesariamente desde los países autorizados. En las encuestas, los importadores manifestaron que estos peces provienen de otros países como Malasia, Indonesia, Fiyi, entre otros (más detalles en sección 5.3.), países donde existen amplios reportes para los patógenos identificados como peligros (ver sección 5.5.).

- *Factores relacionados con la mercancía.*

Entre el año 2015 y 2020, a Chile ingresaron cerca de 3.850.000 peces ornamentales (Tabla 5). Estos individuos son transportados vivos en contenedores con agua los que pueden alojar uno o más individuos de la misma especie. Este tipo de transporte facilita la transmisión de los patógenos identificados como peligros, siendo tanto el agua, como los peces, vehículos para la diseminación de los mismos, cuestión que se acrecienta teniendo en cuenta la transmisión horizontal de todos estos patógenos.

- *Conclusión.*

La exportación de peces ornamentales desde los países autorizados representa un riesgo de introducción nulo para el patógeno *Gyrodactylus salaris*, baja para los patógenos Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa Koi y *Aphanomycetes invadans*, y un riesgo medio para los virus de la Dorada Japonesa y de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón.

ii) Evaluación de la exposición:

El proceso de exposición de los peces ornamentales a los patógenos identificados como peligro, involucra una serie de factores que pueden propiciar la transmisión de estos. Lo anterior, contempla los distintos establecimientos en los cuales los peces son mantenidos (estaciones de cuarentena, centros de cultivo y tiendas minoristas) e involucra diversas medidas de manejo donde destacan las realizadas en las estaciones de cuarentena y las vinculadas al proceso de manejo de residuos y mortalidades (Figura 18).

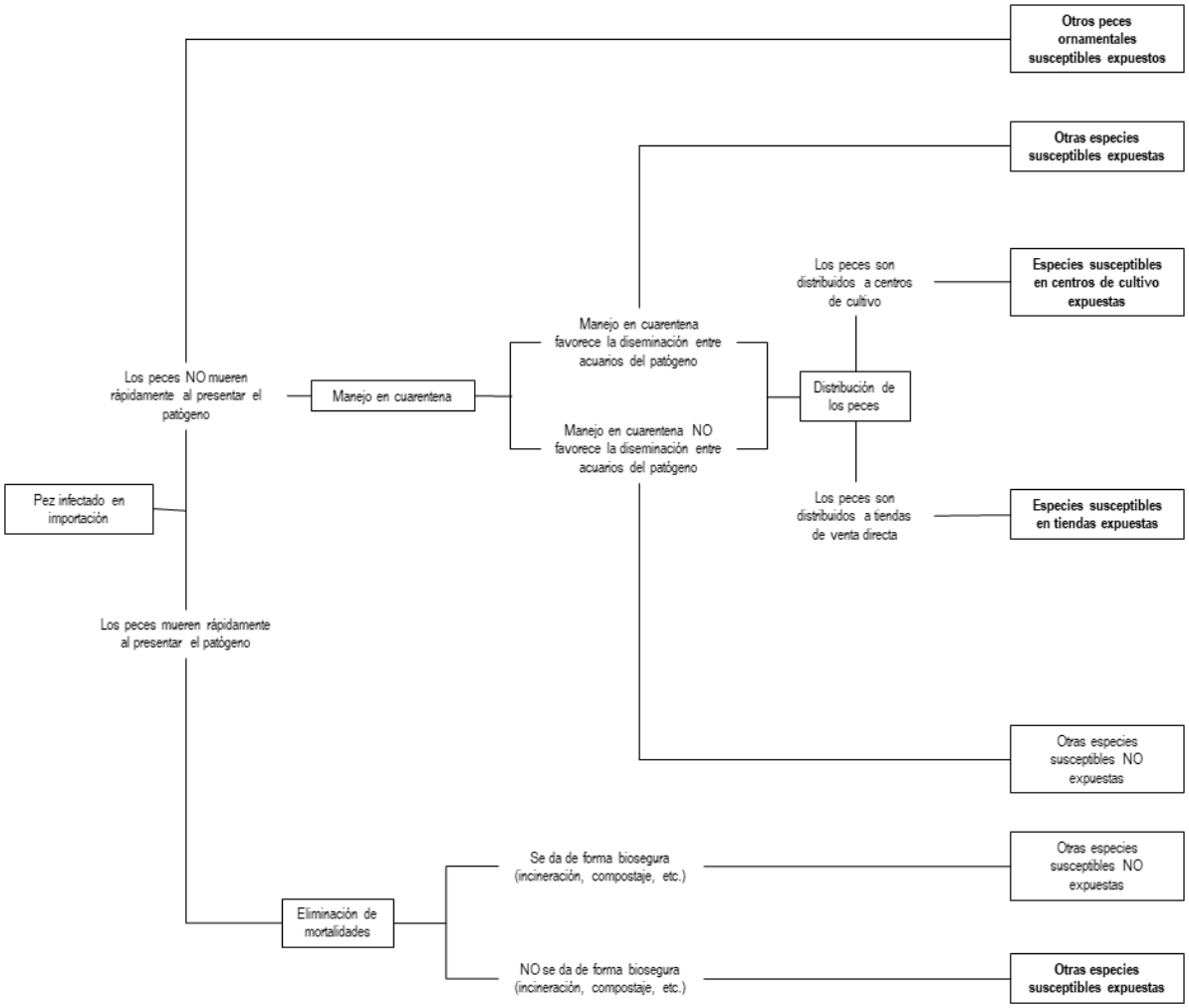


Figura 18.

Árbol de escenarios general de evaluación de la exposición de peces ornamentales a los peligros identificados luego de ingresar al país.

- *Factores asociados a la exposición.*

Tal como fue señalado en la evaluación de la introducción, uno de los principales factores biológicos asociados a la exposición de los patógenos identificados como peligros es la vía de transmisión, la que, al ser horizontal para todos éstos, propicia el contagio entre peces susceptibles a través del medio acuático. A su vez, otro de los factores categorizado como importante es la temperatura del agua, la cual, al igual que lo reportado en el caso de las estaciones de cuarentena, se identificó en un rango de temperatura propicio para el desarrollo de los patógenos, tanto en los centros de cultivo como en las tiendas minoristas. Específicamente, en las visitas a terreno, se observó una mayor frecuencia de temperatura entre 23°C y 25°C, lo que podría favorecer la propagación de los patógenos asociados a la Iridovirosis de la Dorada Japonesa. Asimismo, en peces de agua dulce (Carpa dorada y Carpa koi) se observaron temperaturas entre los 15°C y 32 °C, obteniéndose así temperaturas que favorecen la propagación de VVHS, HCK, VVPC, IDJ y *Aphanomyces invadans*, a los que ambas especies son susceptibles (Figura 14; Figura 19; Tabla 13). Además, mediante las visitas en terreno, se pudo observar que en las tiendas minoristas existen bajos niveles de control de los parámetros fisicoquímicos del agua en que se encuentran los peces, del manejo de la mortalidad y del control de acceso, acrecentando una potencial exposición de los peces susceptibles a los patógenos. Por su parte, los centros de cultivo poseen un menor riesgo de exposición, al tener un mayor control de los parámetros asociados a la mantención de los peces ornamentales y al implementar un estricto control de acceso de peces externos a sus dependencias.

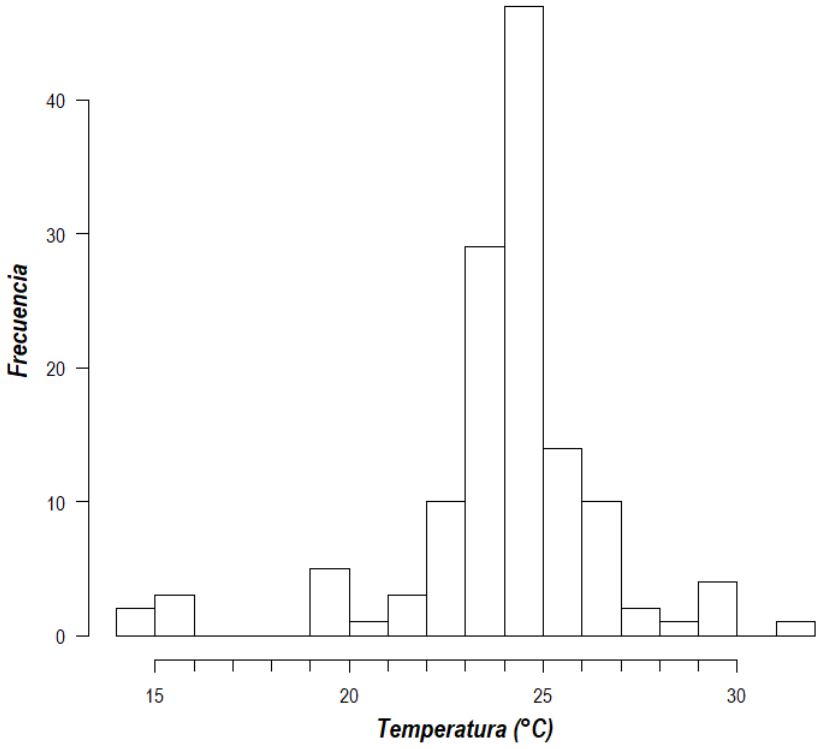


Figura 19.
Histograma de frecuencia de la temperatura del agua registrada durante los muestreos realizados.

Por otro lado, la presencia de especies de peces de cultivo no ornamentales susceptibles a algunos de los patógenos identificados como peligros, podría ser una vía de transmisión que potencialmente aumente el riesgo de exposición. Sin embargo, la interacción entre especies de peces ornamentales de acuario y especies de cultivo no ornamentales, si bien no ha sido estudiada, se estima compleja, principalmente asociado a las medidas sanitarias implementadas en la producción de las últimas.

Finalmente cabe resaltar que en Chile existen algunos antecedentes de poblaciones naturalizadas de especies ornamentales, por ejemplo, la descrita para la especie Guppy en Arica (población muestreada en Río Lluta). Sin embargo, se desconoce información detallada al respecto. Esto, representa un riesgo asociado a la exposición, ya que esta especie u otras ya naturalizadas podrían verse expuestos a estos patógenos y actuar como potenciales vectores, facilitando sus propagaciones.

En relación a la información anterior, se elaboró un cuadro resumen de las principales vías de exposición asociadas a las los patógenos identificados como peligros en el proceso de importación, cultivo y comercialización de peces ornamentales en Chile (Tabla 14).

Tabla 14.
Tabla de resumen de vías de exposición asociadas a los patógenos identificados como peligros.

Vía de exposición	Probabilidad	Explicación
Contacto entre peces ornamentales de acuario	Baja / *Media	No existe registro de las enfermedades en Chile /Uno de los patógenos causante de Iridovirosis de la Dorada Japonesa fue detectado en Chile y posee varias especies susceptibles.
Contacto entre peces ornamentales de acuario y peces de cultivo no ornamentales	Baja	No es común que interactúen especies ornamentales y de cultivo.
Contacto entre peces ornamentales de acuario y peces ornamentales naturalizados	Baja	No es común que interactúen peces ornamentales de acuario y naturalizados, y no existe información sobre grandes poblaciones de peces ornamentales naturalizados.

*Probabilidad media sólo para los agentes etiológicos causantes de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa.

- *Conclusión.*

Existe una probabilidad de exposición baja para la mayoría de los patógenos en todas las vías de exposición, no siendo comunes las interacciones entre peces de ornamentales y peces de cultivo no ornamentales u ornamentales naturalizados. Sin embargo, existe una probabilidad de exposición media para los virus de la Dorada Japonesa y de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón debido a la gran cantidad de especies susceptibles y para el caso específico de este último patógeno, al tratarse del único agente detectado en el país.

iii) Evaluación de las consecuencias:

En Chile, existen actualmente diversas especies de peces ornamentales y de cultivo no ornamentales que son susceptibles a los patógenos identificados como peligros. Estos patógenos no son zoonóticos, y si bien, la industria está sujeta a determinadas medidas sanitarias establecidas por el ente fiscalizador y no existe riesgo de exposición por huéspedes intermediarios, esta gran cantidad de especies susceptibles genera una serie de potenciales consecuencias asociada a la diseminación de estos patógenos.

- *Principales consecuencias.*

i) Consecuencias biológicas y ambientales.

Afectación al patrimonio zoosanitario: Consiste en un activo que le permite a Chile ser líder en exportación de recursos hidrobiológicos y tecnologías asociadas a nivel mundial, que consta de una parte económica tangible, que se refiere al comercio internacional, y una parte intangible que se refiere al nombre de Chile, la imagen país y su rol de liderazgo a nivel mundial. La presencia de los peligros identificados podría generar un cambio en el estatus sanitario del país, teniendo grandes consecuencias dependiendo del nivel de nivel de diseminación de los patógenos y el tipo de especies susceptibles a las cuales afecte, pudiendo afectar a animales de vida libre, con su respectivo riesgo medioambiental, o en un escenario más complejo, diseminarse entre especies de cultivo no ornamentales.

ii) Consecuencias económicas.

Afectación a la industria acuicultora chilena: Es una actividad económica muy importante ya que constituye el cuarto sector exportador del país, produciendo más de USD 7.000 millones por año, siendo uno de los 10 principales países acuicultores del mundo, el segundo productor de salmones y el primer exportador de mejillones del mundo (Soto, 2022). En relación a los patógenos identificados como peligros, en Chile se describen actualmente 6 especies de peces de cultivo no ornamentales que son susceptibles a uno o más de estos patógenos (Tabla 12). En relación a lo anterior, destaca la susceptibilidad de dos de las principales especies cultivadas en Chile, la trucha arcoíris y el salmón del Atlántico a cuatro y dos de estos patógenos, respectivamente. A su vez, es de particular preocupación la susceptibilidad del dorado chileno a los agentes etiológicos causantes de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa, el Iridovirus de la Dorada Japonesa (VDJ) y el virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón (VNIBR), siendo el VNIBR el único patógeno con antecedentes de detección en el país. La diseminación de alguno de estos patógenos a gran escala en alguna de las especies de cultivo no ornamentales susceptibles, podría constituir un elevado riesgo para la industria acuicultora chilena.

Afectación al empleo: En el sector de la acuicultura y pesca artesanal trabajan alrededor de 140.000 personas a lo largo de Chile (SERNAPESCA, 2019). Se suman las personas ligadas al ámbito del acuarismo, donde no existe una estimación del número de personas empleadas en este rubro, pero donde se involucran aquellos asociados a centros de cultivo, estaciones de cuarentena, tiendas especializadas, y otras actividades ligadas a esta actividad comercial.

En relación a la información anterior, la Tabla 15 resume los principales escenarios y sus respectivas consecuencias asociadas a la importación, cultivo y comercialización de peces ornamentales en Chile.

Tabla 15.
Evaluación resumida de las principales consecuencias de la importación, cultivo y comercialización de peces ornamentales en Chile.

Escenario	Probabilidad del escenario	Tipo de consecuencia	Probabilidad de consecuencia	Importancia de la consecuencia a nivel nacional
No existe infección entre peces ornamentales a nivel local.	Alta	No aplicable ya que no hay consecuencias adversas del escenario		
Infección entre peces ornamentales de acuario en un mismo centro.	Medio	Biológica Económica	Alto Medio	Bajo
Infección entre peces ornamentales de acuario y peces de cultivo no ornamentales.	Bajo	Biológica Ambiental Económica	Alto Medio Muy Alto	Medio
Infección entre peces ornamentales de acuario y peces ornamentales naturalizados.	Bajo	Biológica Ambiental Económica	Alto Alto Medio	Medio
Infección entre peces de cultivo no ornamentales en una extensión superior a un centro.	Muy bajo	Biológica Ambiental Económica	Muy Alto Muy Alto Muy Alto	Alto

- *Conclusión.*

Las principales consecuencias asociadas al proceso de importación, cultivo y comercialización de peces ornamentales en Chile varían en niveles de impacto, probabilidad e importancia a nivel país, dependiendo del tipo de especie susceptible que se vea afectado y la extensión de esta afectación. Los escenarios de mayor probabilidad son que no exista infección entre peces ornamentales, seguido de una infección entre peces ornamentales de acuario en un centro. Este último escenario, pudiendo tener consecuencias biológicas altas y económicas medias. Los demás escenarios fueron catalogados como bajos o muy bajos.

iii) Estimación del riesgo:

La estimación del riesgo resume los resultados y/o conclusiones que surgieron del análisis de introducción, exposición y consecuencias.

- *Evaluación de entrada.*

La probabilidad de que un pez ornamental albergue un patógeno de la Lista 1 de SUBPESCA identificado como peligro es dependiente del patógeno en cuestión. Para el caso de *Gryrodactylus salaris*, la probabilidad es nula; para los patógenos: Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de La Carpa koi y el oomiceto *Aphanomycetes invadans,* la probabilidad es baja; y para los virus de la Dorada Japonesa y de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón la probabilidad es media.

- *Evaluación de la exposición.*

La exportación de peces ornamentales desde los países autorizados representa una probabilidad de exposición media para los virus de la Dorada Japonesa y de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón, asociado a la vía de exposición de contacto entre peces ornamentales de acuario. Para todos los demás patógenos y vías de exposición, la probabilidad de exposición es baja.

- *Evaluación de las consecuencias.*

El escenario con mayor probabilidad, asociado al contacto entre peces ornamentales de un mismo acuario es media, con potencial impacto biológico alto y económico medio. Sin embargo, si bien los demás escenarios poseen una probabilidad baja o muy baja, sus potenciales impactos biológicos, ambientales y económicos podrían ser muy altos.

- *Estimación de riesgos.*

La probabilidad general de introducción y exposición de la mayoría de los patógenos de la Lista 1 de SUBPESCA identificados como peligros es baja. Las únicas excepciones son los virus de la Dorada Japonesa y de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón cuyas probabilidades son medias. Sin embargo, si bien la probabilidad de la mayoría de los escenarios es baja o muy baja, sus probabilidades de consecuencias pueden llegar a ser muy altas. Además, se suma la variabilidad inherente al sistema natural y la incertidumbre generada por la poca información asociada a las vías de exposición que vinculan a peces de cultivo no ornamentales y ornamentales naturalizados. En relación a lo anterior, la estimación de riesgo no es insignificante y las medidas sanitarias pueden estar justificadas.

iv) Gestión del riesgo:

- *Evaluación de riesgos.*

Dado que la estimación de riesgo asociado a los patógenos de la Lista 1 de SUBPESCA identificados como peligros es mayor que insignificante, se deben aplicar medidas sanitarias que deriven en un riesgo aceptable para Chile.

- *Evaluación de opciones.*

El objetivo es gestionar de forma eficaz los riesgos asociados a la presencia de alguno de los patógenos de la Lista 1 de SUBPESCA identificados como peligros. En relación a lo anterior, las medidas sanitarias deberán garantizar que los peces ornamentales importados, cultivados y comercializados en Chile no estén infectados con estos patógenos.

- *Opciones sanitarias disponibles.*

Teniendo en consideración que, en función de la evidencia disponible, existe un bajo nivel de respuesta asociadas a las medidas profilácticas establecidas para los patógenos identificados como peligros, la principal medida para evitar el ingreso del país de estos patógenos, es que provengan de países considerados libres de estos peligros. Por otro lado, si bien el código acuático establece una serie de medidas generales para todos estos patógenos en el marco del proceso de importación de animales acuáticos, estas medidas no hacen referencia directa a peces ornamentales, por lo que no consideran las características de manejo específicas asociadas a esta industria. En relación a lo anterior, se hace necesario considerar medidas de carácter específicas, que permitan un mayor control del proceso de importación y mantención de peces ornamentales a nivel de pre y post frontera.

1) *Medidas pre-frontera:*

a) Restricciones en cuanto a especies específicas:

Como medida contra la introducción de los patógenos considerados como un peligro, se pueden imponer condiciones adicionales a la importación de peces huéspedes específicos, considerando factores como los niveles de susceptibilidad, medidas de manejo específicas o cantidad de individuos a importar.

b) Inspección y certificación de la situación sanitaria al momento del envío.

La inspección de los individuos a importar permite realizar un primer filtrado de la condición sanitaria de los peces. De esta forma, si bien no es posible detectar peces con una infección crónica de bajo grado, se busca descartar a los individuos con lesiones flagrantes que están asociados generalmente a títulos más altos de agentes patógenos. A su vez, es ideal respaldar la inspección mediante la emisión de una certificación precisa y válida, para lo cual es necesario que se realice una evaluación de la autoridad certificadora de cada país.

2) *Medidas post-frontera:*

a) Inspección en la frontera.

El proceso de transporte de los peces ornamentales propicia la generación de estrés, debido principalmente al deterioro de la calidad del agua en los contenedores de transporte. Este estrés favorece la presentación de enfermedades, por lo que la inspección a este nivel permite generar una alerta temprana asociada a envíos problemáticos o directamente a la presentación de signología clínica potencialmente atribuible a un patógeno.

b) Detención en cuarentena al llegar al país.

El objetivo principal de la cuarentena es otorgar un entorno controlado para observar a los peces ornamentales importados, detectar signos clínicos asociados a los patógenos y realizar los procedimientos correspondientes, permitiendo la recopilación de datos del estado de salud de los peces, la eliminación de forma segura de peces enfermos y muertos, del agua de transporte y de los materiales de embalaje. También, permite la realización de muestreos, tratamientos y la retención controlada de peces o grupos de peces en caso de que se notifique el brote de un determinado patógeno. El periodo de cuarentena varía en función de la especie a importar, siendo entre 1 y 3 semanas.

c) Vigilancia sanitaria de los peces importados.

El detalle de esta propuesta de vigilancia sanitaria se encuentra especificada en la sección 5.10 del presente informe.

d) Tratamiento de residuos.

Como fue señalado en el punto anterior, los residuos del transporte pueden constituir un gran riesgo de diseminación de patógenos. De esta forma, es imperante la eliminación segura mediante incineración o esterilización de los materiales ocupados durante el transporte y mantención de los peces ornamentales.

- *Medidas sanitarias recomendadas.*

Los peces ornamentales deben:

a) Idealmente proceder de un país libre de los patógenos de la Lista 1 de SUBPESCA considerados como peligros y ser susceptible a la menor cantidad de ellos.

b) Poseer una certificación sanitaria emitida por una institución validada por el ente fiscalizador nacional.

c) Ser sometido a una inspección detallada a nivel de frontera.

d) Realizar una cuarentena de entre 1 y 3 semanas, dependiendo de la especie.

e) Estar dentro de un grupo muestral que sea sometido al plan de vigilancia sanitaria propuesto en la sección 5.10 del presente informe.

f) Permanecer en un recinto, ya sea, estación de cuarentena, centro de cultivo o tienda minorista, que implemente un sistema seguro de manejo de residuos derivados del proceso de importación y mantención.

- Implementación, monitoreo, revisión.

Estas etapas serán llevadas a cabo por la autoridad sanitaria, posterior a la entrega del informe que será emitido al finalizar los procesos de revisión por pares y de discusión con la contraparte técnica del estudio. Lo anterior, continuará con el proceso de comunicación de riesgos, detallando los peligros identificados y las propuestas de medidas a implementar a cada una de las partes vinculadas al proceso de importación, mantención y comercialización de peces ornamentales en Chile.

v) Conclusiones generales:

- Los principales grupos vinculados al proceso de importación, mantención y cultivo de peces ornamentales en Chile corresponden a los propietarios y funcionarios de las estaciones de cuarentena, centros de cultivo y tiendas minoristas, además de los organismos públicos ligados a la regulación de esta actividad.

- Los patógenos categorizados en la Lista 1 de SUBPESCA que fueron identificados como peligros son: Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón, Virus de la Dorada Japonesa, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa koi, Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, el oomiceto *Aphanomycetes invadans* y *Gyrodactylus salaris*.

- La exportación de peces ornamentales desde los países autorizados representa un riesgo de introducción nulo para *Gyrodactylus salaris*, baja para el Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa koi y el oomiceto *Aphanomycetes invadans,* y medio para los virus de la Dorada Japonesa y de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón.

- Existe una probabilidad de exposición baja para la mayoría de los patógenos, salvo los virus de la Dorada Japonesa y de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón (VNIBR), cuya probabilidad es media, asociado a la gran cantidad de especies susceptibles y para el caso de VNIBR, al tratarse del único agente detectado en el país.

- Los escenarios más probables, asociado a las consecuencias, es que no exista infección entre peces ornamentales. Sin embargo, existe una probabilidad media de que ocurra un escenario de infección entre peces ornamentales de acuario en un centro, lo cual puede tener consecuencias biológicas altas y económicas medias.

- La probabilidad de introducción y exposición de la mayoría de los peligros identificados es baja, salvo para los patógenos causantes de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa, con una probabilidad media. A su vez, la probabilidad de los principales escenarios con consecuencias biológicas, ambientales y económicas es baja, sin embargo, sus consecuencias pueden ser muy altas. En relación a lo anterior, la estimación del riesgo no es insignificante y las medidas sanitarias pueden estar justificadas.

- Las principales recomendaciones sanitarias asociadas a la disminución del riesgo vinculado al proceso de importación, mantención y comercialización de peces ornamentales en Chile son: Restricción de ingreso de especies específicas de peces; Inspección y certificación de la situación sanitaria al momento del envío, realizada por un ente autorizado; Inspección en la frontera; Detención en cuarentena al llegar al país, con tiempos específicos por especie a importar; Vigilancia sanitaria de los peces importados, acorde al programa detallado en la sección 5.10; y el tratamiento adecuado de los residuos.

- Sumado a la variabilidad inherente que involucra la diversidad natural en el proceso de importación, mantención y comercialización de peces ornamentales en Chile, las principales fuentes de incertidumbre estuvieron asociadas a las vías de exposición de los peligros identificados. Específicamente, a la probabilidad de existencia de vías de contacto entre peces ornamentales de acuario y peces ornamentales asilvestrados o de cultivo no ornamentales. Para estas, no existe información detallada que permita un análisis profundo de la probable interacción.

Sin embargo, debido a que no existe información sobre grandes poblaciones de peces ornamentales naturalizadas y a que la industria de cultivo de peces no ornamentales posee estrictas medidas sanitarias, se asumió el supuesto de que las probabilidades de exposición a través de estas vías son bajas.

Objetivo específico 4: *Proponer las bases para el diseño de un programa de vigilancia y control de enfermedades en peces ornamentales en base al riesgo, a fin de generar detección temprana en el caso que una enfermedad ingrese al país.*

5.10. Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.

a. Introducción y antecedentes.

La acuarofilia es una actividad económica en expansión, donde sólo el tráfico mundial de peces genera ganancias por sobre USD 300 millones, con un crecimiento importante año a año. En este comercio se involucran más de 5.300 especies dulceacuícolas y 1.802 especies marinas, donde cerca del 90% de ellas provienen de aguas tropicales (Raghavan *et al.,* 2013). A pesar del gran número de especies, son pocas las que dominan el mercado global, entre las que se encuentran los Guppy, Tetra neón, Molly, Platy, Pez espada, Escalares, Carpa dorada, Cebra y Discus (*Symphysodon discus*) (Evers *et al.,* 2019). Chile no es ajeno a esta realidad, donde entre los años 2015 y 2020, se ha realizado la importación de más de 3.800.000 peces ornamentales, donde aquellas provenientes desde Estados Unidos, Colombia y Perú, alcanzan cerca del 85 % de todas las importaciones realizadas. Estas importaciones están lideradas solo por diez especies principalmente, las cuales abarcan el 60% de todas las importaciones realizadas. Entre ellas destacan, Tetra neón, Tetra cardenal, Carpa dorada, Guppy, Platy, Pez espada, Molly, entre otras.

Si bien el comercio de especies de peces ornamentales representa una oportunidad de negocio importante, también representa un riesgo sanitario al favorecer la propagación de patógenos como bacterias, parásitos, hongos y virus, los cuales son transportados a través de las distintas fronteras (Walczak *et al*., 2017). Entre los patógenos de mayor interés epidemiológico destacan aquellos listados por la Organización Mundial de Salud Animal (OIE, 2021) e incorporados en la norma chilena en las Listas de Enfermedades de Alto Riesgo (EAR) a través de la Resolución Exenta Nº 1741 de 2013 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA). Las EAR tienen esa denominación debido a que pueden afectar gravemente el patrimonio hidrobiológico del país, pudiendo provocar mortalidades y pérdidas económicas importantes. Dentro de las EAR, existe la clasificación de Lista 1, donde se encuentran aquellas enfermedades que no han sido reportadas en el país, y donde Chile se encuentra libre de 9 de las 10 enfermedades listadas por la OMSA. De ahí la importancia de mantener el estatus sanitario del país.

En la actualidad no existen antecedentes de susceptibilidad de alguna especie de peces ornamentales para cuatro de las enfermedades de la Lista 1 (Necrosis Hematopoyética Epizoótica, Necrosis Hematopoyética Infecciosa, Infección por Alfavirus de los Salmónidos e Infección por Totivirus). Sin embargo, existen reportes de que por lo menos una especie ornamental es susceptible a Septicemia Hemorrágica Viral (SHV), Viremia Primaveral de la Carpa (VPC), Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ), Herpesvirosis de la Carpa Koi, Infección por *Gyrodactylus sp. (G. salaris* es la nombrada en la Lista 1) o Síndrome Ulcerante Epizoótico (resultados presentados en el proyecto FIPA 2020-14). De hecho, dentro de las especies con mayores volúmenes de importación en Chile, algunas especies representan un mayor riesgo epidemiológico al ser susceptibles a por lo menos cinco de estas seis enfermedades, como lo son la Carpa dorada y la Carpa koi; mientras que enfermedades como IDJ, han sido reportadas en al menos 11 especies ornamentales con los mayores volúmenes de importación en el país (entre ellas, Betta, Carpa dorada, Cebra, Guppy, Platy, Pez espada, entre otros).

Actualmente en el país se cuenta con protocolos sanitarios que permiten, en cierta medida, el resguardo del patrimonio hidrobiológico del mismo, a partir de la exigencia de periodos cuarentenarios de los peces ornamentales a su ingreso al país, en instalaciones destinadas especialmente para ello. Sin embargo, no se cuenta con un programa de vigilancia activa, que permita la detección temprana de las EAR, de forma de reducir los riesgos de introducción de este tipo de enfermedades al territorio nacional durante la comercialización de peces ornamentales. Este tipo de vigilancia ha sido establecido en países como Australia y Canadá, donde es indispensable la realización de pruebas de diagnóstico de las enfermedades listadas en la OMSA, u otras de interés, para la liberación de las cuarentenas. En el caso particular de Canadá, se establece un programa de vigilancia para enfermedades en animales acuáticos, con un enfoque de gestión de enfermedades basado en el riesgo, a partir de las enfermedades notificadas a nivel federal, enfermedades de notificación inmediata y anual, y el conocimiento de susceptibilidad de las especies a estas enfermedades. De esta manera, se implementa un programa dinámico, que se actualiza anualmente de acuerdo con los riesgos evaluados durante la ejecución de este.

De esta manera, en este documento se presenta una propuesta de programa de vigilancia de enfermedades de alto riesgo en peces ornamentales, el cual tiene como objetivo: *i)* demostrar la ausencia de las enfermedades de EAR Lista 1 en el país; *ii)* detectar de forma temprana este tipo de agentes etiológicos y sus enfermedades, resguardando el patrimonio sanitario del país y la conservación de sus recursos hidrobiológicos.

b. Objetivos del programa.

El objetivo del presente programa es la detección temprana de los agentes etiológicos causantes de las enfermedades alto riesgo y el control oportuno de las mismas.

c. Ámbito de aplicación.

Las disposiciones establecidas en el presente Programa de Vigilancia se aplicarán a las actividades de mantención de peces susceptibles a las enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, ya sea en centros de cultivo, estaciones de cuarentena y puntos de venta de peces ornamentales.

d. Definiciones.

Para los efectos del presente programa, se entenderá por:

Acuario: Depósito de agua donde se mantienen vivos peces ornamentales o vegetales acuáticos.

Agente etiológico: Microorganismo (virus, bacteria, hongo o parásito) capaz de producir y contribuir al desarrollo de una enfermedad ya sea en forma directa o a través de sus toxinas.

Agente patógeno: Microorganismo que provoca o que contribuye al desarrollo de una enfermedad.

Bioseguridad: Conjunto de medidas físicas y de gestión diseñadas para mitigar el riesgo de introducción de los agentes patógenos en, propagación dentro, o de liberación desde, poblaciones de peces ornamentales.

Brote: Aparición de uno o más casos en una unidad epidemiológica.
Caso: Designa una unidad experimental infectada por un agente patógeno asociado a una EAR de la Lista 1, con o sin signos clínicos manifiestos.

Caso confirmado: Establecimiento en que, con arreglo a lo dispuesto en el presente programa, se confirma la presencia de una EAR Lista 1.

La presencia de una EAR de la Lista 1, de origen viral o fùngico, se considera confirmada cuando presente efecto citopático característico de la enfermedad en los cultivos celulares, seguido por una secuenciación, además de alguna de las siguientes condiciones:

i) La presencia de hallazgos en la necropsia compatibles con alguna de las enfermedades virales EAR Lista 1, con o sin signos clínicos característicos en uno o más peces ornamentales cualquiera de acuarios y/o estanques.
ii) Presenten resultado positivo al RT-PCR en tiempo real en muestras provenientes de uno o más peces ornamentales cualquiera de acuarios y/o estanques.
iii) Mortalidades atípicas de la especie en el establecimiento.

En el caso de EAR de la Lista 1 de origen parasitario, se considerará confirmada cuando se observe morfología compatible con la especie o exista identificación molecular, mediante la secuenciación de la región ITS, seguida de la secuenciación y análisis filogenético de COI.

Caso sospechoso: Establecimiento en que, con arreglo a lo dispuesto en el presente programa, se presume la presencia de una EAR Lista 1.

La presencia de una EAR de la Lista 1 debe sospecharse si al menos una de las siguientes condiciones se cumple:

i) La presencia de hallazgos en la necropsia compatibles con alguna de las enfermedades virales EAR Lista 1, con o sin signos clínicos característicos en uno o más peces ornamentales cualquiera de acuarios o estanques.

ii) Presenten resultado positivo al RT-PCR en tiempo real, cRT-PCR o cPCR en muestras provenientes de uno o más peces ornamentales cualquiera de acuarios o estanques.

iii) Si una investigación revele relaciones epidemiológicas con algún centro de cultivo confirmado o sospechoso.

iv) En caso de EAR de origen parasitario, la observación de ejemplares del parásito a partir de raspados de la piel y observados a través del microscopio óptico, o aletas o piel examinados al microscopio estereoscópico.

Centro de cultivo: Lugar e infraestructura donde se realiza la reproducción, cría y manutención de peces ornamentales.

Cuarentena: Medida que consiste en mantener a un grupo peces ornamentales aislados, sin ningún contacto directo o indirecto con otros organismos, para someterlos a observación durante un período de tiempo determinado y, si es necesario, a pruebas de diagnóstico o a tratamiento.

Enfermedades de Alto Riesgo o EAR: Son las enfermedades, que según el reglamento sanitario (RESA) pueden afectar gravemente la producción, provocando altas mortalidades y pérdidas económicas, siendo clasificadas en Lista 1 aquellas que no se encuentran presentes en el país.

Especie susceptible: Especie en la que se ha demostrado una infección por la aparición de casos naturales o por una exposición experimental al agente patógeno que imita las vías naturales de transmisión de la infección.

Estación de cuarentena: Establecimiento donde se realiza la cuarentena de peces ornamentales importados.

Establecimiento: Tienda, centro de cultivo o estación de cuarentena donde se crían, mantienen y/o reproducen peces ornamentales.

Establecimiento infectado: Establecimiento que presenta un caso sospechoso y/o caso confirmado asociado a enfermedades virales presentes en la Lista 1 de EAR.

Establecimiento negativo: Establecimiento que no presenta un caso sospechoso y/o caso confirmado asociado a EAR de la Lista 1.

Herpesvirosis de la Carpa Koi: Es una infección causada por el agente patógeno denominado Herpesvirus de la Carpa Koi (HVK), que pertenece al género Cyprinivirus y a la familia Alloherpesviridae.

Iridovirosis de la Dorada Japonesa o IDJ: Es la infección causada o por el virus de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa, o por el Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y Riñón, ambos pertenecientes a la familia Iridoviridae.

Iridovirus de la Dorada Japonesa o RSIV: Agente patógeno causante de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa.

Lista 1: Listado de enfermedades de Alto Riesgo (EAR) que no se encuentran presentes en el país.

OMSA: Organización Mundial de Salud Animal, antes abreviado como OIE.

cPCR o PCR convencional: Técnica de diagnóstico consistente en la reacción en cadena de la polimerasa que permite visualizar, mediante una electroforesis, la acumulación de amplicones generados al final de un número determinado de ciclos.

PCR en tiempo real: Técnica de diagnóstico consistente en la reacción en cadena de la polimerasa, que permite detectar la cinética de la acumulación de amplicones durante cada ciclo, mediante la detección y cuantificación de una señal de fluorescencia emitida por una molécula reportera: sonda (TaqMan, FRET, Scorpion, Molecular Beacons, etc), Primers (Amplifluor, D-Lux) o intercaladores de ácidos nucleicos (SYBR-Green, Yoduro de propidio, etc)

Periodo cuarentenario: Intervalo de tiempo en el que se realiza la cuarentena de los peces ornamentales.

Punto de venta: Espacio físico donde se realiza la venta al por menor de peces ornamentales.

RT-PCR: Técnica de diagnóstico consistente en la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa.

RT-PCR en tiempo real: Técnica de diagnóstico consistente en la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa, que permite detectar la cinética de la acumulación de amplicones durante cada ciclo mediante la detección y cuantificación en cada ciclo de una señal de fluorescencia emitida por una molécula reportera: sonda (TaqMan, FRET, Scorpion, Molecular Beacons, etc.), Primers (Amplifluor, D-Lux) ó intercaladores de ácidos nucleicos (SYBR-Green, Yoduro de propidio, etc.)

Sacrificio sanitario total: Operación que se aplica a los peces ornamentales, bajo la autoridad del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA). Medidas sanitarias preventivas en cuanto se confirma la presencia de enfermedad y que consiste en sacrificar a los peces ornamentales

afectados o que se sospecha han sido afectados de la población y cuantos, en otras poblaciones, hayan estado expuestos a la infección por contacto directo o indirecto con el agente patógeno causal.

Septicemia Hemorrágica Viral o VHS: Es la infección por el virus de la septicemia hemorrágica viral (o virus Egtved), virus cuya especie pertenece al género Novirhabdovirus y a la familia de los Rhabdovíridos.

Servicio o SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Síndrome Ulcerante Epizoótico: Es la infección causada por el hongo oomiceto *Aphanomyces invadans*.

Unidad Epidemiológica: Grupo de peces ornamentales que tienen en común el mismo riesgo de exposición a un agente patógeno con una localización definida. Puede deberse a que compartan el mismo medio acuático (por ejemplo, acuarios o estanques), o a que las prácticas de gestión hacen probable que un agente patógeno de un grupo de peces ornamentales se transmita rápidamente a otros peces ornamentales.

Viremia Primaveral de la Carpa o VPC: Es la infección causada por el Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, perteneciente a la familia de los Rhabdovíridos.

Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón o VNIBR: Agente patógeno causante de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa.

Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral o VSHV: Agente patógeno causante de la infección de la septicemia hemorrágica viral (SHV).

Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa o VVPC: Agente patógeno causante de la infección de la Viremia Primaveral de la Carpa (VPC).

e. Determinación de conjunto de variables asociadas ante las cuales sea justificable muestrear.

Para determinar los establecimientos a muestrear se seguirán las siguientes recomendaciones.

- Estaciones de cuarentena:
  - *i)* La importación a muestrear contiene especies que cumplen con los criterios para el muestreo, indicados en la letra *f*.
  - *ii)* Presentó detecciones a alguna de las EAR de la Lista 1 durante muestreos realizados en los últimos dos años.
  - *iii)* No haber transcurrido más de 7 días calendario desde el inicio del periodo de cuarentena, a menos que existan disposiciones especiales por parte del Servicio que ameriten realizar el muestreo posterior a este periodo.

- Centros de cultivo:
  - *i)* Se realiza la reproducción y cultivo de al menos una de las especies susceptibles a EAR de la Lista 1.
  - *ii)* Presentó detecciones a alguna de las EAR de la Lista 1 durante muestreos realizados en los últimos dos años.
  - *iii)* Presenta conexión epidemiológica con estaciones de cuarentena y/o otros centros de cultivo con casos sospechosos o confirmados para alguna de las EAR de la Lista 1 en los últimos dos años.
  - *iv)* Durante el último año se realizó la incorporación de individuos ajenos al centro de cultivo, ya sea por importación directa o compra de peces a otros establecimientos.

- Puntos de ventas:
  - *i)* Durante el último año realizó la compra de peces provenientes de estaciones de cuarentena con casos sospechosos o confirmados de alguna de las EAR Lista 1.
  - *ii)* Presentó detecciones a alguna de las EAR de la Lista 1 durante muestreos realizados en los últimos dos años, o presenta alguna.
  - *iii)* Realiza la venta de peces de especies que cumplen con los criterios *i)*, *ii)* y/o *iii)* de la letra *f*.

La selección de los establecimientos a ser muestreados, deberá ser consensuado con el Servicio.

f. Criterios para la selección de especies a muestrear.

Se generará un listado de especies, ordenadas desde las de mayor importancia epidemiológica a menor importancia epidemiológica, el que será actualizado cada año. La importancia epidemiológica estará determinada los criterios presentados aquí, en orden de relevancia:

- *i)* Reporte de alguna de las EAR de la Lista 1 en la especie durante el último año, en cualquier lugar.
- *ii)* Susceptibilidad de la especie a enfermedades de la Lista 1.
- *iii)* Registros atípicos de mortalidad en el establecimiento a muestrear.
- *iv)* Posición de la especie en ranking de acuerdo al número de importaciones y número de individuos importados de la especie en Chile.

En la letra *j* se presenta la tabla de las especies de mayor importancia epidemiológica. Esta tabla será actualizada cada año, acorde a los resultados obtenidos en el programa de vigilancia, nuevos brotes

de EAR Lista 1 a nivel mundial, la actualización de la lista de especies susceptibles a alguna de las EAR Lista 1 con base en estudios científicos recientes, los cuales deben ser revisados en el marco del presente programa de vigilancia y los registros de importación del último año.

g. Criterios para la selección de individuos a muestrear.

La selección y muestreo de los individuos deberá ser realizados por un Certificador de la Condición Sanitaria (MINECON, 2011). Los criterios a utilizar para la selección de los peces serán:

- Ejemplares que el certificador considere aparentemente enfermos, moribundos y/o comportamiento anormal. Teniendo en cuenta las características descritas por los manuales de la OMSA, entre las que se encuentran: nado errático o dificultad para nadar, aparente aletargamiento, enrojecimiento y/o inflamación en zona branquial, abdominal y/o pectoral, movimientos respiratorios anómalos, lesiones ulcerantes o puntos rojos en el cuerpo. Para este efecto, las deformidades no se considerarán como atribuible a una enfermedad.
- En el caso de no observar este tipo de características para la selección de los individuos, el número mínimo de individuos a muestrear (indicado en la letra h) se completará con individuos aparentemente sanos, seleccionados al azar.
- Los peces muertos no serán considerados adecuados para los análisis a realizar en el marco de este programa de vigilancia.

h. Número de muestras.

Se deberá tomar muestra de todos los acuarios donde se mantengan peces de las especies que serán objeto de muestreo, según los criterios establecidos en la letra *f*, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- De cada acuario, se muestrearán por lo menos 7 individuos, hasta obtener no menos de 14 individuos por establecimiento.
- En el caso de existir un solo acuario con individuos de la especie de interés, se muestrearán por lo menos 14 individuos del mismo acuario.
- Sólo se tomarán más de 14 individuos por establecimiento en el caso que existan más de dos acuarios con la especie de interés; o que los criterios establecidos en la letra *g* sean observados en un número mayor de individuos de la especie.
- En el caso de especies aquellas especies donde cada individuo es depositado en recipientes independientes, se muestrearán tres individuos, a menos que más individuos cumplan con los criterios para la selección establecidos en la letra *g*.

i. Tamaño muestreal recomendado según establecimiento.

Para cada establecimiento se recomienda el muestreo de máximo de 5 especies, de acuerdo a la disponibilidad de especies que cumplan los criterios establecidos en la letra *f.* Para cada especie se recomienda un muestreo mínimo de 14 individuos, excepto en aquellos casos indicados en la letra g.

Para el cálculo del tamaño muestreal se utilizó la función *n.freecalc* en R, teniendo como base un tamaño de la población de 500 individuos, y asignándole los siguientes parámetros: prevalencia de 0,02, acorde a lo sugerido por la OMSA para patógenos con prevalencia desconocida; sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica de 0,99; y una especificidad mínima deseada de 0,9. El tamaño muestreal sugerido bajo estos parámetros es de 10. Sin embargo, debido al número y diversidad de agentes etiológicos objetivos de vigilancia, que incluyen parásitos, bacterias y hongos, se recomienda el tamaño muestreal de 14 individuos por estación de muestreo.

Cada establecimiento será muestreado por lo menos dos veces al año, con un intervalo entre muestreo no menor de cuatro meses. La frecuencia de muestreo de cada establecimiento deberá ser consensuado con el Servicio.

j. Tabla de especies de mayor importancia epidemiológica según criticidad de los riesgos detectados durante el desarrollo del proyecto, la que podrá ser usada como guía para toma de decisiones.

Listado de las especies de con mayor importancia epidemiológica, basada en los resultados de estudio piloto, principalmente la revisión bibliográfica de susceptibilidad de las especies a las EAR Lista 1, volúmenes de importación, y análisis de riesgos. La posición de cada especie en esta tabla puede cambiar cada año, en función del cambio en el riesgo detectado a través de la ejecución de este programa de vigilancia.

Posición	Nombre común	Especie	Enfermedade/s a las que es susceptible	Ranking de importación[4]	Riesgo
1	Carpa dorada	*Carassius auratus*	VHS, SVC, IGS[5], IDJ, KHVD, SUE	3	Moderado
2	Carpa koi	*Cyprinus carpio*	VHS, SVC, IDJ, KHVD, SUE	31	Moderado
3	Guppy	*Poecilia reticulata*	SVC, IGS, IDJ	4	Moderado

[4] Posición ocupada según el volumen de importación entre el 2019 y 2020.

[5] En la Lista 1 se encuentra *Gyrodactylus salaris.* Sin embargo aquí se evidencia la susceptibilidad a *Gyrodactylus spp*.

4	Cebra	*Danio rerio*	VHS, SVC, IDJ	16	Bajo
5	Platy	*Xiphohphorus maculatus*	IDJ, KHVD	6	Bajo
6	Tetra Neón	*Paracheirodon innesi*	IDJ	1	Bajo
7	Molly	*Poecilia latipinna, P. velifera, P. sphenops*	IDJ	5	Bajo
8	Pez espada	*Xiphophorus helleri*	IDJ	8	Bajo
9	Betta	*Betta splendens*	IDJ	7	Bajo
10	Escalar	*Pterophyllum scalare*	IDJ	23	Bajo
11	Ramirezi	*Mikrogeophagus ramirezi*	IDJ	30	Bajo
12	Tetra Cardenal	*Paracheirodon axelrodi*	IGS	2	Bajo

Abreviaturas: VHS: Septicemia Hemorrágica Viral; SVC: Viremia Primaveral de la Carpa; IGS: Infección por *Gyrodactylus salaris*; KHVD: Infección por Herpesvirus de la Carpa Koi; IDJ: Iridovirosis de la Dorada Japonesa; SUE: Síndrome Ulcerante Epizoótico.

k. Características de la muestra que se debe remitir a laboratorio, incluyendo condiciones para su transporte.

Las muestras serán enviadas vivas o enteras, preferiblemente. Bajo esta condición, los peces deben ser separados por especie y por acuario o estanque, con el fin de mantener las unidades de muestreo separadas. Si esto no es posible, las muestras deberán cumplir las siguientes especificaciones, acorde al tamaño de los peces:

- Alevines, alevines con saco vitelino y peces de < 3 cm: pez entero, removiendo el saco cuando esté presente.
- Peces de entre 4 y 6 cm: se deben extraer las vísceras enteras y el riñón. Puede obtenerse un trozo de encéfalo tras separar la cabeza a nivel del borde posterior del opérculo y presionando lateralmente. Además, se deberán separar, branquias y aletas.
- Peces de más de 6 cm: de ser posible, se debe extraer el riñón, bazo, corazón y encéfalo. Además, se deberán separar en recipientes independientes, branquias y aletas. Si esto no es posible, se debe seguir el procedimiento indicado para peces entre 4 y 6 cm.

Todos los procedimientos de disección deberán realizarse con material estéril y las muestras serán divididas en 2 (muestra y contra-muestra) las cuales una será almacenada en alcohol de uso molecular, para asegurar su calidad con fines de realización de análisis moleculares (cPCR, RT-PCR u otro similar, según corresponda), mientras que la contra-muestra será almacenadas a -20 °C hasta obtener el resultado de la muestra.

Las condiciones de transporte deben garantizar la integridad de las muestras. Las muestras deben ser embaladas de tal forma que evite tanto la contaminación exterior. Para evitar la contaminación exterior, se recomienda el uso de recipientes sólidos, que permitan su cierre perfecto, acompañado de papel absorbente (o similar) suficiente. Las cajas deben ser marcadas con el nombre del establecimiento, la fecha del muestreo y los códigos permitan la identificación de los individuos muestreados, la especie y su origen. Esta información debe ser legible. Las cajas deberán contener bloques refrigerantes, para garantizar la cadena de frío de las muestras. Se debe evitar el uso de sólo hielo en las cajas.

Si se realiza el envío de peces vivos, estos deben venir en bolsas separadas por cada especie y acuario o estanque. Las bolsas deberán contener el oxígeno y agua suficiente, para evitar la mortalidad de los peces debido a ello. Se deberán emplear doble bolsa, bien cerradas para evitar derrames y contaminación cruzada. De preferencia, se utilizarán cajas de poliestireno expandido, para evitar cambios bruscos en de temperatura durante el transporte. Cada bolsa, deberá ser marcada con la información de la especie y el código asignado al acuario o estanque de donde los individuos fueron obtenidos.

Las muestras, deberán ser procesadas dentro de las 48 horas posterior a su llegada.

l. Procedimiento de inspección y muestreo.

Las especies seleccionadas para el muestreo, se realizará acorde a los criterios establecidos en la letra f, mientras que la selección de los individuos a muestrear deberá realizarse acorde a los criterios establecidos en la letra *g*.

El muestreo debe realizarse con mallas estériles. Se deberá emplear una red por acuario o estanque, para evitar la contaminación entre acuarios, o en su defecto realizar la esterilización de la red entre acuarios. Las redes deberán ser provistas por el establecimiento y no deben ser transportadas entre establecimientos.

Los peces seleccionados, serán depositados en bolsas rotuladas y no se deberá mezclar peces de diferentes acuarios o estanques, ni de diferentes especies en una misma bolsa. El procesamiento y transporte de los peces, se hará acorde a lo indicado en la letra *k*.

Se podrán realizar *pooles* con los órganos de máximo 3 peces por pool, provenientes de una misma especie y acuario o estanque. Los *pooles* serán fijados en etanol al 80-90% con una proporción 1:10 y almacenados a 4 ºC hasta que se realicen los análisis de laboratorio para el diagnóstico de las EAR.

A aquellas estaciones de cuarentena seleccionadas para inspección y muestreo, no se podrá realizar la liberación de la cuarentena, hasta que se cuente con resultado negativo a de los diagnósticos a las EAR Lista 1. Si existe la sospecha o confirmación de alguna de estas enfermedades, se ejecutarán las medidas dispuestas en la sección 5.11. de este proyecto.

m. Descripción de las técnicas de diagnóstico.

Las muestras deberán ser procesadas entre 24 y 48 horas desde su recepción al laboratorio. El análisis de las muestras se realizará mediante la técnica de cPCR, RT-PCR, PCR en tiempo real, o RT-PCR en tiempo real, siguiendo lo descrito en el Manual de Pruebas de Diagnóstico para los animales acuáticos de la OMSA para cada caso. De estar presente, se considerarán las características clínicas observadas en los peces, acorde a cada EAR, según lo descrito en el Manual de Pruebas de Diagnóstico de la OMSA.

Aquellas muestras que arrojen resultados positivos en los métodos de diagnóstico provisional serán enviadas dentro de las 24 horas siguientes al laboratorio nacional de referencia para la validación del diagnóstico y la realización de análisis confirmatorios, por secuenciación, cultivos celulares y/o análisis de efecto citopático, según corresponda.

Enfermedad	Agente etiológico	Técnicas diagnósticas	Técnicas diagnósticas de confirmación (Laboratorio de referencia)
Septicemia hemorrágica viral	Virus de la septicemia hemorrágica viral	RT-PCR en tiempo real	Aislamiento del VSHV en cultivo celular; RT-PCR; secuenciación.
Viremia primaveral de la carpa	Virus de la viremia primaveral de la carpa	RT-PCR en tiempo real	Efecto citopático característico; RT-PCR; secuenciación.
Infección por *Gyrodactylus salaris* (Gyrodactylosis)	*Gyrodactylus salaris*	Observación de los parásitos por microscopía; cPCR	cPCR; secuenciación.
Iridovirosis de la dorada japonesa	Virus de la dorada japonesa / Virus de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón.	cPCR	Efecto citopático característico; cPCR; secuenciación.
Herpesvirosis de la Carpa Koi	Herpesvirus de la Carpa Koi	PCR en tiempo real	cPCR; secuenciación.
Síndrome Ulcerante Epizoótico	*Aphanomycetes invadans*	cPCR	cPCR; secuenciación.

n. Disposición final de los resultados.

Toda la información recopilada durante la ejecución del programa de vigilancia será sistematizada y entregada a SERNAPESCA.

La notificación de caso sospechoso o confirmado será realizada por el laboratorio a cargo del diagnóstico dentro de las 24 horas después de haber realizado el diagnóstico, junto con todos los antecedentes que ayuden a la investigación epidemiológica que deberá ser realizada por el Servicio.

o. Referencias.

Evers, H.G; Pinnegar, J.K.; Taylor, M.I. (2019). Where are they all from? – sources and sustainability in the ornamental freshwater fish trade. J. Fish. Biol. 94, 909– 916.

OIE, Organización Mundial de Salud Animal, (2021). Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Capítulo 2.3. Enfermedades de los peces.

Walczak, N.; Puk, K.; Guz, L. (2017). Bacterial flora associated with diseased freshwater ornamental fish. J. Vet. Res. 61, 445–449.

5.11. Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en centros de cultivo, establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.

En el marco del programa de vigilancia propuesto en la sección 5.10., se proponen las siguientes medidas a ejecutar, en caso de generarse hallazgos (caso sospechoso o caso confirmado) en los análisis de diagnóstico de las EAR de la Lista 1.

a) Medidas a ejecutar en estaciones de cuarentena:

i) Las estaciones de cuarentena donde se realicen muestreos en el marco del programa de vigilancia, no podrán ser liberadas hasta la obtención de los resultados por parte del laboratorio de diagnóstico.

ii) Las estaciones de cuarentena sospechosas, no podrán realizar el movimiento de los peces, ni cambiar los acuarios en los cuales están dispuestos los mismos.

iii) Si es necesario el recambio de agua, el agua extraída de los acuarios deberá ser tratada con luz UV, u algún método que garantice la eliminación de contaminantes, el cual debe ser informado a SERNAPESCA.

iv) De ser necesario, se realizará un nuevo muestreo para la realización de análisis para confirmar o descartar el hallazgo. Este procedimiento se realizará según lo dispuesto en el programa de vigilancia propuesto en la sección 5.10.

v) Una vez obtenido el análisis confirmatorio se definirá:

- Si se descarta la positividad, la cuarentena podrá ser liberada por SERNAPESCA y, por lo tanto, los peces podrán ser movidos a otro tipo de establecimiento.
- Si se confirma la positividad, se tomarán las siguientes medidas:

  I. SERNAPESCA notificará al país de origen, para de esta manera realizar una investigación epidemiológica.

  II. Todos los individuos de la/las especies que involucren casos confirmados al patógeno, en la estación de cuarentena, deberán ser sacrificados y eliminados acorde al Programa Sanitario General de Manejo de Mortalidades (Res. Ex. 1468 de 2012 de SERNAPESCA).

  III. Todos los acuarios y equipos de la estación de cuarentena deberán ser sometidos a un procedimiento de desinfección, el cual será validado por un certificador de desinfección según lo dispuesto por el DS N° 15 de 2011 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

vi) Las estaciones de cuarentena que tuvieron el estado de sospechoso o confirmado deberán ser incluidas en el plan de muestreo durante el siguiente año del programa de vigilancia.

b) Medidas a ejecutar en centros de cultivo:

i) Los centros de cultivo donde se realicen muestreos en el marco del programa de vigilancia, no podrán realizar el movimiento de peces hasta la obtención de los resultados por parte del laboratorio de diagnóstico.

ii) Los centros de cultivo sospechosos sospechosas, deberán incorporar planes para la eliminación del agua extraído de los acuarios o estanques. Se recomienda métodos basados en luz UV, u algún otro método que garantice la eliminación de contaminantes. El método seleccionado deberá ser informado a SERNAPESCA.

iii) Las mortalidades obtenidas en este periodo, deberán ser entregadas a SERNAPESCA, para que realice su eliminación de forma biosegura, acorde a la Res. Ex. 1468.

iv) De ser necesario, se realizará un nuevo muestreo para la realización de análisis con el fin de confirmar o descartar el hallazgo. Este procedimiento se realizará según lo dispuesto en el programa de vigilancia propuesto en la sección 5.10.

v) Una vez obtenido el análisis confirmatorio se definirá:

- Si se descarta la positividad, el centro de cultivo podrá realizar el movimiento de los peces a otro espacio físico.
- Si se confirma la positividad, se tomarán las siguientes medidas:

  I. SERNAPESCA iniciará una investigación epidemiológica.

  II. El centro de cultivo deberá implementar un plan de aislamiento de las especies confirmadas y de las especies susceptibles al patógeno. El plan de aislamiento deberá ser validado por el Servicio.

  III. Los peces de especies no susceptibles no podrán ser movidos por un periodo de no menor de 1 mes.

  IV. Durante este periodo, se deberá aplicar un protocolo de desinfección, el cual deberá ser acreditado por un certificador de desinfección, según lo dispuesto por el DS N° 15 de 2011 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

vi) Los centros de cultivo que tuvieron el estado de sospechoso o confirmado deberán ser incluidos en el plan de muestreo durante el siguiente año del programa de vigilancia.

c) Medidas a ejecutar en tiendas minoristas:

i) Se solicitará a la tienda entregar información sobre el origen de los peces e información adicional que sea requerida para realizar una investigación epidemiológica por SERNAPESCA.

ii) Se solicitará a tienda la notificación a SERNAPESCA de las mortalidades obtenidas en este periodo, las cuales deberán ser entregadas a SERNAPESCA, para que realice su eliminación de forma biosegura, acorde a la Res. Ex. 1468.

iii) De ser necesario, se realizará un nuevo muestreo para la realización de análisis con el fin de confirmar o descartar el hallazgo. Este procedimiento se realizará según lo dispuesto en el programa de vigilancia propuesto en la sección 5.10.

iv) Una vez obtenido el análisis confirmatorio se definirá:

- Si se descarta la positividad, se finalizará la investigación epidemiológica iniciada por SERNAPESCA.
- Si se confirma la positividad, se tomarán las siguientes medidas:

  I. SERNAPESCA iniciará una investigación epidemiológica.

  II. De ser posible la identificación del origen (estación de cuarentena o centro de cultivo) de los peces positivos, estos establecimientos serán incluidos en el programa de vigilancia y deberán ser muestreados en el marco del mismo.

  III. Si el establecimiento identificado es una estación de cuarentena, con una cuarentena vigente, se aplicarán las medidas aquí establecidas para estaciones de cuarentena (letra *a*).

IV. Si el establecimiento identificado es un centro de cultivo, se aplicarán las medidas aquí establecidas para centros de cultivo (letra *b*).

vi) Las tiendas que tuvieron el estado de sospechoso o confirmado, serán priorizadas para ser incluidas en el plan de muestreo durante el siguiente año del programa de vigilancia.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Estado actual del comercio de peces ornamentales.

El comercio de peces ornamentales representa una industria muy importante a nivel global, generando el tránsito de organismos vivos a través de diferentes países e incluso con translocaciones intercontinentales (FAO, 2019). Esta industria y sus características representan a su vez, un riesgo para las especies nativas, ya que genera la posibilidad de aparición de brotes de enfermedades infectocontagiosas no presentes en el país de destino, las que podrían generar importantes pérdidas económicas y daños irreparables al ambiente (Whittington y Chong, 2007).

Para mitigar los riesgos asociados a esta actividad económica, actualmente en Chile se establecen protocolos claros para la importación de peces ornamentales, donde se involucra el establecimiento de un periodo de cuarentena, fijada en el Decreto 72, "Aprueba reglamento de certificación y otros requisitos sanitarios para la importación de especies hidrobiológicas". Este tipo de estrategias es ampliamente aceptada y recomendada para reducir los riesgos durante la importación de organismos vivos (OIE, 2021).

A partir de la revisión de la normativa realizada en este estudio, se logró identificar que, en países como Colombia y Perú, este proceso se realiza además previo a la exportación. Un asunto crucial del proceso, es el asociado a los periodos de cuarentena posteriores a los ingresos al país de destino. En Chile se establece un periodo de 15 días mínimos, mientras que en Australia este periodo puede variar de 1 a 3 semanas, en función de la frontera de ingreso, el país de origen, la especie importada y su susceptibilidad a patógenos (Quarintine Act 1908). Los periodos de cuarentena son cruciales para evitar el flujo de patógenos entre naciones. Por ejemplo, en algunos países ha sido posible la detección de patologías asociadas a Megalocitovirus, causantes de la enfermedad conocida como Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ), en peces ornamentales durante el periodo de cuarentena (Nolan *et al.*, 2015), evidenciando la relevancia de estos periodos para la contención de los patógenos. Por otro lado, otras patologías de alto riesgo han sido detectadas incluso en muestreos aleatorios de peces ornamentales que ya habían cumplido con los tiempos en la estación de cuarentena establecidos por la ley (Trujillo-González *et al.*, 2018). Es por esto que resulta indispensable establecer estos periodos de manera informada, y de acuerdo a las características de cada uno de los posibles patógenos que podrían afectar a la especie ornamental en cuestión. De hecho, en el caso de virus estacionales, como el Herpesvirus de la Carpa Koi (KHVD), se recomienda que las especies susceptibles presenten periodos de cuarentena que varían entre 4 semanas y 2 meses, antes que las especies sean mezcladas con otras especies susceptibles (Woo y Cipriano, 2017).

En relación al catastro presentado, el cual muestra las especies con mayores volúmenes de ingreso a Chile entre los años 2015 y 2020, se evidencia la dominancia de Colombia, Estados Unidos y Perú, superando los 1.000.000 de ejemplares provenientes de cada uno de estos países, durante el periodo evaluado. Este resultado difiere de lo reportado en el comercio de exportaciones de peces ornamentales a nivel mundial, donde Asia lidera las exportaciones con el 51 %, seguido de Europa (29 %), Norteamérica (4 %) y Sudamérica (6 %) (Monticini, 2010). Esta diferencia en los resultados estaría supeditada por dos aspectos principales: *i)* que dentro de los países autorizados a exportar peces ornamentales con destino a Chile no se encuentran países de origen asiático o europeo, a excepción de Países Bajos e Israel; *ii)* el mayor requerimiento del mercado chileno es por especies como el Tetra neón (P*aracheirodon innesi*) y el Tetra cardenal (*Paracheirodon axlrodi*), representado en que son las dos especies con mayores volúmenes de importación al país. Estas especies, habitan en el Río Amazonas (Evers *et al*., 2019) y todas las importaciones realizadas provienen de pescas realizadas en el ambiente natural (Guevara *et al*., 2012). En relación al punto *i)*, las encuestas realizadas revelan que a pesar de que importaciones de especies de Discus (*Symphysodon discus*), Ramirezi (*Microgeophagus ramirezi*) y Pez cirujano (*Acanthurus leucosternon*), son realizadas desde países autorizados, los países de origen de los peces son Malasia, Indonesia y Fiyi. Este tipo de traslocación de especies también fue evidenciado en Carpín dorado y Carpa koi, durante las conversaciones de visitas a terreno. En relación al punto *ii)* se puede destacar que estas especies presentan los mayores problemas asociados al manejo, y tanto en tiendas, como en estaciones de cuarentena, presentan altas mortalidades. Así, los altos volúmenes importados de esta especie, podrían estar asociados a estos dos factores, la alta demanda, pero con una alta tasa de mortalidad. Es importante destacar que, si bien las encuestas aportaron información relevante sobre el estado actual de la industria de peces ornamentales en Chile, el porcentaje de participación fue baja. Esto, considerando que, en Chile, acorde al Manual de Procedimientos, Sección 3, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que establece los procedimientos para importar especies vivas (IMP/MP3), se encuentran registradas 27 estaciones de cuarentena. De estas, sólo se obtuvo un 44,4% de participación de las estaciones de cuarentena, donde la mayoría se concentró en la Región Metropolitana (11/16). De esta manera, la sobrerrepresentación, y la ausencia de respuestas desde otras regiones donde existen estaciones de cuarentena, no permitió evaluar las particularidades que pudieran existir en los procesos de importación y mantención de peces ornamentales en otras regiones de Chile. Al respecto, se considera indispensable mejorar la comunicación con los representantes de la industria de peces ornamentales, para lograr una mayor representatividad en futuros estudios que busquen conocer el estado actual de los procesos de mantención y comercialización de peces ornamentales.

Enfermedades de alto riesgo de la Lista 1.

De la revisión de antecedentes asociados a las enfermedades de alto riesgo (EAR) de la Lista 1, no se encontraron antecedentes que asociaran las especies ornamentales ingresadas al país, con las patologías necrosis hematopoyética epizoótica (EHN), necrosis hematopoyética infecciosa (IHN), infección por alfa virus de los salmónidos (SAV) e infección por Totivirus (ITOT). Estas cuatro patologías son especie-específicas, ya que sus brotes se encuentran presentes en especies de salmónidos y truchas (OIE, 2019), u otras especies de peces que no son ornamentales o no han presentado ingresos a Chile en el periodo 2015 - 2020. El Herpesvirosis de la Carpa Koi (KHVD) fue identificada como la patología donde se encontró un mayor número de brotes asociados a una misma especie (*Cyprinus carpio*), mientras que la Iridovirosis de la dorada japonesa (IDJ) fue la que evidenció un mayor número de especies susceptibles. Esta patología es causada por dos agentes etiológicos: el Iridovirus de la Carpa Japonesa (RSIV) y el Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón (VNIBR), ambos pertenecientes al género *Megalocytovirus*. Este segundo agente etiológico, no está considerado en la normativa chilena que regula las EAR Lista 1 (Resolución N° 1741/2013). Es importante destacar que, además de IDJ, otras patologías pueden presentar más de un agente etiológico, los cuales pueden ser específicos para determinadas especies de peces. Este es el caso de EHN, donde el Virus de la Necrosis Hematopoyética Epizoótica es el principal agente etiológico, que afecta a truchas, salmones y perca de aleta roja (Becker *et al.*, 2019). Sin embargo, el Iridovirus del Siluro Europeo e Iridovirus del Bagre Europeo pueden generar la misma patología, donde este último afecta a la especie ornamental Carpa dorada (*Carassius auratus)* (OIE, 2009). De esta manera, la revisión actualizada de la literatura presentada en el estudio, representa un insumo fundamental para la actualización de las listas de agentes etiológicos causantes de enfermedades de riesgo, como también de las especies susceptibles a estos.

Un factor de riesgo importante en la dispersión de los agentes patógenos es la temperatura, principalmente en ambientes acuáticos (Escobar *et al*., 2020). Este es el caso de las enfermedades de alto riesgo (EAR) de la Lista 1, donde algunos agentes son principalmente estacionales, gatillados durante bajas temperaturas, como para el Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral (VVHS) y *Gyrodactylus salaris* (Bakke et al., 1992; Escobar *et al.*, 2020; Kalinina, y Kravets, 2020). De hecho, estudios de modelamiento de nicho, incluyen a las costas chilenas como lugares de riesgo para la diseminación del VVHS (Escobar *et al.,* 2020). Asimismo, las temperaturas que favorecen la diseminación VVHS fueron registradas en tiendas minoristas con presencia de Carpa dorada (*Carassius auratus*), lo que representa un riesgo importante y por lo que se hace indispensable incorporar métodos fiables para la detección de VVHS. Situación similar es la observada para la Iridovirosis de la Dorada Japonesa, la cual tiene una temperatura preferida de 25 °C (OIE, 2021), precisamente, la temperatura registrada en la mayoría de los establecimientos muestreados.

Un complemento destacado a los periodos de cuarentena, y que favorecen la reducción de los riesgos asociados a la comercialización de peces ornamentales, es la aplicación de pruebas diagnósticas, como las recomendadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), para la detección de agentes patógenos de enfermedades de alto riesgo. Este tipo de programas han tenido éxito en países como Australia y Canadá (Kahn *et al*., 1999; Nola *et al*., 2015) y representan un control post-frontera importante para evitar la diseminación de enfermedades que pueden causar graves impactos al país receptor.

Estado sanitario actual de los peces ornamentales en Chile, en relación a las EAR de la Lista 1.

Con excepción del Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón (VNIBR), si bien no se obtuvieron resultados positivos a alguna de las EAR evaluadas, las dinámicas de reproducción, mantención y comercialización, y el manejo en los establecimientos que mantienen este tipo de organismos, favorece la difusión de los agentes patógenos, por lo que existe un riesgo potencial importante y que debe ser considerado (Whittington y Chong, 2007). La traslocación de especies entre países e incluso entre continentes, representa siempre un riesgo latente en el transporte de agentes patógenos asociados a la mercancía, en este caso, durante el transporte de peces ornamentales (Jung-Schroers *et al*., 2016; Patoka *et al.*, 2018; Trujillo-Gonzalez *et al.,* 2018). Así, si bien la prevalencia de 6 de los 7 agentes patógenos evaluados fue cero, es indispensable el diagnóstico continuo, principalmente en los procesos de importación, que representa la etapa de mayor riesgo (Rimmer *et al*., 2015; Hood *et al.,* 2019).

Las probabilidades de detección de los patógenos, bajo el escenario sugerido por la OMSA en el Código Acuático para patógenos donde no se conoce su prevalencia, fueron bajas (entre 0,18 y 0,63, para tamaños muestrales entre 10 y 50, respectivamente). Sin embargo, para el caso particular de los patógenos causantes de las EAR de la Lista 1, todos ellos se caracterizan por transmitirse de forma horizontal y se ha evidenciado una alta tasa de trasmisión entre individuos en un mismo acuario (He *et al*., 2002; St-Hilaire *et al*., 2005; Go y Whittington, 2006). De esta manera, el número de individuos en los procesos de importación y la depresión del sistema inmune producido por el estrés del transporte de los peces (Yada y Tort, 2016; Urbinati *et al*., 2019), son factores que podrían gatillar el aumento de la prevalencia en la subpoblación después de introducirse al país. Este factor es importante, considerando las condiciones de los muestreos realizados, donde el número de individuos para muestrear es limitado, debido a la necesidad del sacrificio de los ejemplares para realizar los análisis. Para una población indeterminada, el número de muestras necesarias para alcanzar una probabilidad de detección de por lo menos 95 % es de 149 (valor calculado con el paquete RSurveillance en R) por unidad muestreada, lo que es inviable considerando los valores comerciales

de los ejemplares, pertenecientes a privados, y que representan las características de la industria en Chile. Para manejar esta problemática, es indispensable avanzar en metodologías no invasivas, como el uso de ADN Ambiental (Minamoto et al., 2019; Kawato *et al.*, 2021; Sieber *et al*., 2022), técnica que aumenta de forma considerable la probabilidad de detección de patógenos, tanto en sistemas cerrados (por ejemplo, estaciones de cuarentena, centros de cultivo de ornamentales, entre otros), como en ambientes naturales (por ejemplo, ríos donde se encuentran registros de peces ornamentales silvestres).

La Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ) es la EAR que presenta el mayor número de especies susceptibles (18 de las 25 especies muestreadas) y fue la única donde se presentaron hallazgos a través de PCR convencional y una posterior confirmación por secuenciación. Al igual que lo reportado previamente, esta EAR ha sido detectada en importaciones desde países aparentemente libres de IDJ (Rimmer et al., 2015; Jung-Schroers *et al*., 2016). De hecho, el porcentaje de positivos observados en estos estudios alcanza hasta un 70 % (Rimmer et al., 2015) y se ha reportado que las mortalidades asociadas a IDJ pueden llegar hasta un 100 % tanto en especies ornamentales, como de cultivo (Fusianto, 2021). En este estudio, no fue posible asignar las mortalidades de las estaciones de cuarentena a peces positivos a IDJ, ya que, debido al tamaño de los peces, no fue posible tomar muestras adicionales de los órganos para estudios histopatológicos, y por lo tanto, todos fueron utilizados para análisis por biología molecular. Sin embargo, las mortalidades observadas en las estaciones de cuarentena 1 y 2, para Platy, fue de 8% y 49 %, y sin causa aparente reportada.

Al igual que lo observado en este estudio, brotes recientes de IDJ han sido reportados en Estados Unidos (Koda et al., 2021), los cuales han evidenciado la co-infección con parásitos (Digenea metacercarios, Monogenea*, Trichodina sp.,* Ciliados sésiles, entre otros*),* demostrándose lo común este tipo de co-infecciones, permitiendo el ingreso de más de un patógeno durante los procesos de comercialización de peces entre países. Si bien, en este estudio sólo se obtuvieron hallazgos parasitarios en una estación de cuarentena, esto podría estar ligado a la eficacia de los tratamientos preventivos utilizados comúnmente en estos tipos de establecimientos. De esta manera, se evidencia la importancia de realizar diagnósticos a partir de técnicas moleculares, sumado a la revisión de ejemplares a través de microscopía, de forma de detectar infestaciones de agentes virales y parasitarios, y reducir los riesgos de exposición a este tipo de patógenos.

Los hallazgos parasitarios hallados en las muestras colectadas de este estudio, del género Centrocestus (Digenea: Heterophyidae), son trematodos de pequeño tamaño de la familia Heterophyidae (Yousif *et al.*, 2016), con potencial zoonótico (Leibowitz *et al.*, 2019; Pace *et al.*, 2020). Para este género, hay una especie ampliamente descrita en la literatura llamada *Centrocestus formosanus*, para la cual hay información en cuanto a distribución, patología, identificación mediante

biología molecular, entre otros. Pinto *et al.,* (2018) mencionaron que esta especie fue descrita por primera vez en Taiwán por Nishigori (1924), el cual describió varios aspectos del ciclo de vida del parásito, nombrando: 1) los moluscos de la familia Thiaridae son los primeros hospederos intermediarios, 2) las cercarías de este trematodo surgen desde los caracoles de esta familia, 3) los peces son hospederos intermediarios secundarios, 4) las aves, mamíferos y humanos (Nishigori se infectó intencionalmente) son hospederos definitivos, y 5) los huevos no embrionados se desarrollan en el ambiente, formando un miracidio, el cual eclosiona y se desarrolla a una redia una vez que infesta al molusco.

En la literatura, se describe que la metacercaria es el estadio de infestación en peces, el cual posee forma de quiste que invade el cartílago de los filamentos de branquias y en el cual es posible observar características como la presencia de la vejiga excretoria en forma de “”X”, con gránulos de color oscuro a negro (Scholz y Salgado-Maldonado, 2000). En el presente estudio, fue posible identificar parásitos con características similares en dos individuos de la especie Platy (*Xiphophorus maculatus)* provenientes de un centro cuarentenario en Santiago. Este hallazgo parasitario fue identificado como *Centrocestus formosanus* en estadio metacercaria. Rezaie *et al.,* (2017) realizó la identificación de este parásito gracias a preparados húmedos o frescos de piel y branquias, a diferencia del presente estudio en el cual se fijaron en etanol 70°. Por otra parte, Scholz y Salgado-Maldonado (2000) mencionan que la ubicación de este parásito (usualmente en la base de los cartílagos) hace extremadamente difícil su aislamiento. Pace *et al.,* (2020) recomiendan que la identificación de este género parasitario no descanse en métodos morfológicos estándar, recomendando el uso de análisis moleculares debido a su eficacia y certeza para la confirmación de especies. Por estas razones, se requiere la realización de estudios mediante biología molecular para lograr una identificación a nivel de especie para este hallazgo.

Leibowitz *et al.* (2019) mencionaron que la especie *Xiphophorus maculatus* infestada con *Centrocestus formosanus* macroscópicamente muestra síntomas clínicos y conductuales asociados a deterioro respiratorio, nado letárgico y branquias distendidas, mientras que, a nivel microscópico, muestra cambios histológicos como proliferación de cartílago, hiperplasia epitelial y fusión de lamelas branquiales, producto de la presencia de los quistes y migración de los parásitos.

Parásitos del género *Centrocestus* han sido identificados en diferentes países en el mundo, entre ellos China, Taiwán, Japón, Laos, India, Turquía, Irán, Arabia Saudita, México, Brasil, Venezuela, Colombia, EUA y Egipto (para detalles de referencia revisar Yousif *et al.,* (2016)). También, ha sido detectado en países de Europa (Pace *et al.*, 2020), para algunos de los cuales, se ha descrito pérdidas económicas en la industria acuicultora (Chai *et al.*, 2013). El hallazgo de individuos parásitos de *C. formosanus* realizado en el presente estudio, constituye el primer hallazgo parasitario de este tipo asociado a peces ornamentales en Chile.

Diferentes autores han descrito factores de riesgo que pueden promover la diseminación de este tipo de parásitos. Uno de ellos es controlar la presencia del molusco *Melanoides tuberculata*, el cual es el primer hospedero intermediario del parásito (Leibowitz *et al.*, 2019), molusco para el que se documentó su presencia en la vertiente "Cocha Resbaladero", ubicada en la localidad de Pica en la Región de Tarapacá (Olivares y Gálvez, 2008). Por otra parte, la importación de peces ornamentales desde países con presencia de *C. formosanus*, juega un rol crucial en la dispersión de este parásito a nivel mundial, como también, aves y peces de agua dulce (Pace *et al.*, 2020). Por su parte Scholz y Salgado-Maldonado (2000) mencionan que la baja especificidad de hospederos intermediarios, el amplio espectro de hospederos definitivos, diseminación del parásito hacia canales o ríos con especies dulceacuícolas, movilidad de hospederos entre áreas que promuevan su diseminación, y falta de métodos de prevención y control, también son factores que pueden promover la diseminación del parásito, así como en ambientes muy eutrofizados (Pinto y Melo, 2012). Por otro lado, la temperatura es un factor que puede promover o restringir la diseminación de este parásito. De acuerdo a Phan *et al.,* (2010), temperaturas entre 14°C y 20 °C limitan la diseminación de cercarías desde los moluscos hospederos, limitando el ciclo de vida del microorganismo a zonas en donde la temperatura sea idónea para el parásito.

Con estos antecedentes, es evidente la necesidad de enfocar los esfuerzos en ahondar en el conocimiento científico que permita un mejor entendimiento de aspectos biológicos asociados a *Centrocestus formosanus,* como la difusión, transmisión, identificación de especies de peces susceptibles al parásito, la evaluación de parámetros ambientales y aplicar medidas de control, entre otros, que apoyen al desarrollo de estrategias de prevención de brotes en el país. Lo anterior, considerando las grandes repercusiones económicas, ecológicas y de salud pública que puede conllevar. En este contexto, un programa de vigilancia a agentes patógenos y parasitarios en peces ornamentales, permitirá realizar investigación con un enfoque temporal y epidemiológico, que aporte con información científica - técnica al estado, y que promueva la protección del patrimonio sanitario del país.

Estrategias para la disminución del riesgo asociado al comercio de peces ornamentales.

La realización de un análisis de riesgo es un procedimiento fundamental para evaluar las medidas sanitarias necesarias para lograr un riesgo aceptable asociado a la importación de una determinada mercancía a un territorio en específico (Bruckner et al., 2010). A su vez, la Organización Mundial de Sanidad Animal, OMSA, en su Manual de Análisis de Riesgo de Importaciones Animales y Productos animales (OIE, 2010), recalca, que este procedimiento debe ser realizado por un equipo de profesionales que cuenten con requisitos mínimos como habilidades asociadas a un pensamiento crítico, habilidades de comunicación, conocimiento de la legislación y fundamentalmente un adecuado conocimiento epidemiológico. Estas habilidades se encuentran acreditadas en el equipo de profesionales del presente estudio, respaldado en su formación profesional y de postgrado, así como

en los diversos estudios epidemiológicos en distintas especies hidrobiológicas, que se han desarrollado en el Departamento de Salud Hidrobiológica (DSH-IFOP). No obstante, debido a que la evaluación de riesgos del presente estudio fue realizada sólo por el equipo de profesionales del IFOP, se recomienda, a manera de fortalecer las conclusiones y disminuir la incertidumbre, que futuros estudios involucren la participación de especialistas de otras instituciones, y provenientes de diferentes áreas asociadas a la problemática de interés. La OMSA indica que en todo análisis de riesgo existe un determinado grado de incertidumbre y variabilidad inherente a los sistemas naturales, que debe ser siempre abordado, tal como se ha explicitado en el presente análisis.

El desarrollo del análisis de riesgo indica que el proceso de importación de peces ornamentales representa un riesgo potencial, asociado principalmente a la transmisión de patógenos (Whittington y Chong, 2007). Estos agentes etiológicos pueden causar una serie de afectaciones sanitarias que podrían tener graves repercusiones ambientales y económicas, dependiendo de factores como el número y las características de los hospederos susceptibles (Kim et al., 2002; Sandilyan, 2016; Gorgoglione et al., 2021; Chuang et al., 2022).

Los patógenos identificados como peligros en el análisis de riesgo fueron el Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón, Virus de la Dorada Japonesa, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa Koi, Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, *Aphanomycetes invadans* y *Gyrodactylus salaris.* De estos, los únicos peligros categorizados como de riesgo medio, tanto en la evaluación de introducción como de exposición, son los virus causantes de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ y VNIBR), lo que está asociado principalmente a la gran cantidad de especies de peces ornamentales susceptibles a estos que son importados al país, sumado a la reciente detección de VNIBR en Chile y a las condiciones de manejo que favorecen sus propagaciones (temperatura del agua y manejo inapropiado de los residuos). A su vez, la vía de exposición más probable es la de contacto entre peces ornamentales de acuario (probabilidad media), seguido de las vías de contacto entre peces ornamentales y ornamentales asilvestrados o de cultivo no ornamentales, categorizadas como de probabilidad baja. Lo anterior, relacionado principalmente a que no existe información que respalde una probabilidad significativa de interacción entre peces ornamentales de cultivo y poblaciones de peces ornamentales naturalizadas, y a las estrictas medidas sanitarias generalmente establecidas en los centros de cultivo de peces no ornamentales. También, el escenario de consecuencias más probable es que no exista infección entre peces ornamentales a nivel local, sin embargo, la probabilidad del escenario de infección entre peces ornamentales en un mismo centro es catalogada como media, con probabilidad de consecuencias biológicas altas, asociado a la afectación de los peces y económica media, por el impacto monetario asociado a las potenciales mortalidades y manejos asociados al brote. Por otro lado, si bien los demás escenarios fueron catalogados con una probabilidad baja o muy baja, sus probabilidades de consecuencias son altas o muy altas, asociadas

a una escala de afectación mayor, que pueden llegar a un extremo en el caso de la infección entre peces de cultivo no ornamentales en una extensión superior a un centro. Ejemplo de las graves consecuencias asociadas a la diseminación de un patógeno a gran escala en peces de cultivo, es lo ocurrido durante el brote del virus de la Anemia Infecciosa del Salmón (Virus ISA) en el año 2008 en Chile, donde cerca de 20.000 trabajadores de la industria salmonera perdieron su empleo (Carreño, 2010).

La estimación de los riesgos identificados, justifica la aplicación de medidas sanitarias que propicien un riesgo aceptable asociado al proceso de importación, mantención y comercialización de peces ornamentales en Chile. Estas medidas surgen a partir de las particularidades asociadas a la industria de peces ornamentales en Chile y el mundo, y de las características de los patógenos identificados como peligros. Ejemplo de esto último, es la escasa efectividad de los tratamientos profilácticos comúnmente utilizados para estos patógenos en peces ornamentales (ver sección 5.5), lo que incrementa la necesidad de aplicar medidas sanitarias estrictas. Las medidas propuestas abarcan procedimientos tanto pre como post frontera, acorde a los estipulado por el gobierno australiano, que destaca por ser un país con fuertes restricciones en sus fronteras (Kahn et al., 1999). Las medidas pre-frontera buscan disminuir la probabilidad de introducción de un determinado patógeno al país, pudiendo generarse restricciones específicas a especies de peces ornamentales en particular, asociado principalmente a su nivel de susceptibilidad a los peligros identificados; y una inspección sanitaria acuciosa por parte del ente certificador en el país de origen. Este ente, debe estar previamente validado por los organismos sanitarios pertinentes en nuestro país. A nivel de post-frontera, se proponen medidas asociadas a la disminución de las probabilidades de exposición, destacando una primera inspección en la frontera de los peces a importar, pudiendo realizar detecciones tempranas de potenciales peligros (Wood et al., 2022). A su vez, se destaca la necesidad de realizar detenciones en cuarentena al ingresar los peces al país, lo cual permite realizar una recopilación adecuada de datos asociado al estado de salud de los peces importados, esto a través de un seguimiento sanitario que permite un proceso de muestreo y un control adecuado en caso de existir el brote de una determinada enfermedad (Sampaio et al., 2015). Este periodo, acorde a lo sugerido por el gobierno australiano, debe ser entre 1 a 3 semanas, siendo caracterizado en función de la especie de pez ornamental a importar y contemplando los peligros a los cuales son susceptibles (Kahn et al., 1999). También, es necesario considerar un correcto tratamiento de los residuos, tanto los asociados al transporte y mantención de los peces, como a los relativos a las mortalidades. Finalmente, se destaca la necesidad de que los peces ornamentales importados, mantenidos y comercializados en Chile formen parte de un plan de vigilancia sanitaria que permita una detección y un manejo adecuado de los potenciales patógenes identificados como peligros.

En relación a lo anterior, el control de las enfermedades en peces ornamentales, como las descritas en este informe, requiere de protocolos adecuados de manejo para reducir su riesgo potencial y rigurosas medidas de bioseguridad en la exportación/importación de los peces para prevenir la dispersión de patógenos entre países. Es por esto que resulta de suma importancia integrar las experiencias de los productores dentro de manuales oficiales y de esta forma, generar procedimientos estandarizados mínimos que garanticen las condiciones sanitarias en el manejo de los peces ornamentales a nivel país (Guevara *et al.,* 2012).

Finalmente, es necesario destacar y avanzar en la dirección que evidencia la experiencia internacional, respecto de la implementación de programas de vigilancia *sensu stricto* (por ejemplo, Canadá) o de aquellos programas que desarrollan de forma recurrente pruebas de diagnóstico de enfermedades durante periodos de cuarentena, establecimientos comerciales y centros de cultivo, como ocurre en Australia. Estos ejemplos, nos entregan una base metodológica que permite llevar a cabo un monitoreo en los establecimientos donde se desarrolla la industria de peces ornamentales, los que muestran una alta probabilidad de dispersión de patógenos (Jeong *et al.,* 2008; Maganha *et al.,* 2018), y que representan un evidente riesgo para el resguardo del estatus sanitario de nuestro país.

7. CONCLUSIONES

- De la revisión de la literatura vinculada a marcos regulatorios para movimientos de peces ornamentales, fue posible identificar un listado de 34 documentos (Anexo 4) que permiten una visualización general de las tenencias en las normativas internacionales que regulan la reproducción, mantención y comercialización de peces ornamentales.

- En relación a la revisión de la literatura asociada a la susceptibilidad de especies a enfermedades de alto riesgo de Lista 1, en este estudio se lograron identificar antecedentes bibliográficos que permiten proponer una actualización de los listados de susceptibilidad, establecidos por la OMSA para estas enfermedades. De esta misma revisión, se evidencia que la Iridovirosis de la Dorada Japonesa es causada por dos agentes etiológicos, el Iridovirus de la Dorada Japonesa y el Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón, requiriéndose una actualización en la Resolución 1741 de 2013 que define la Lista 1 en Chile.

- El análisis de las importaciones de peces ornamentales, evidencia que en Chile ha existido una reducción del número de importaciones entre los años 2015 y el 2020, correspondiente al 36,97 %. A pesar de ello, la importación de peces ornamentales registró cifras por sobre 500.000 ejemplares por año en el periodo analizado.

- La revisión de la normativa internacional permitió evidenciar que países como Australia y Canadá, reconocidos por el estricto resguardo del patrimonio sanitario de sus recursos hidrobiológicos, presentan programas de vigilancia que incluyen los peces ornamentales, para la detección temprana de enfermedades de riesgo. Sin embargo, ninguno de los países con autorización para exportar peces ornamentales con destino a Chile, posee programas de vigilancia de ese tipo.

- La información recopilada durante la ejecución de las campañas de muestreo, evidenció el escaso control que existe de algunos parámetros del agua, en específico de la temperatura, en las unidades visitadas. Las mediciones realizadas en terreno, muestran gran variación entre establecimientos, donde en algunos casos las temperaturas favorecerían el desarrollo de algunas enfermedades de riesgo. Esta falta de control, representa un riesgo de difusión del peligro (agentes etiológicos causantes de EAR) importante.

- Respecto de los resultados de los análisis efectuadas a muestras de peces de diferentes unidades y regiones, no se obtuvieron hallazgos de EAR Lista 1 (Septicemia Hemorrágica Viral, Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa Koi, *Gyrodactylus sp.*, y Síndrome Ulcerante Epizoótico), mientras que para la Iridovirosis de la Dorada Japonesa se obtuvo 19 muestras positivas de la especie *Xiphophorus maculatus*, confirmadas por PCR convencional y secuenciación. En específico, se detectó el Virus de la Necrosis Infecciosa de Bazo y Riñón. Todas los positivos provenían de dos estaciones de cuarentena ubicadas en la Región Metropolitana y asociadas a importaciones desde Estados Unidos.

- Respecto de los análisis para identificación de agentes parasitarios, se logró la identificación de parásitos en dos individuos de la especie *Xiphophorus maculatus* o "Platy" provenientes de una unidad cuarentenaria en Santiago. El parásito se observó en las branquias de los peces infestados, contabilizando al menos 20 individuos. La evidencia anatómica sugiere la presencia de un parásito tipo – Centrocestus en estadio metacercaria, requiriéndose mayores estudios para lograr una identificación a nivel de especie. Sobre la base de estas observaciones, el hallazgo representa el primero para un parásito tipo *Centrocestus,* asociado a peces ornamentales en Chile.

- El hallazgo de *Centrocestus formosanus* en el pez ornamental *Xiphophorus maculatus* (Platy), evidencia la alta relevancia de ejecutar un programa de vigilancia sanitaria para peces ornamentales en Chile. Esta necesidad se fundamenta en la amplia comercialización a nivel nacional que poseen este tipo de especies ornamentales, los que, a su ingreso a Chile, pueden introducir y transmitir enfermedades ausentes en el país, tanto hacia especies de peces nativos, como de cultivo, con el consecuente impacto ambiental y económico que ello representa.

- Los patógenos categorizados en la lista 1 de SUBPESCA identificados como peligros en el análisis de riesgos, fueron el Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón, Virus de la Dorada Japonesa, Virus de la Viremia Primaveral de la Carpa, Herpesvirus de la Carpa Koi, Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral, oomiceto *Aphanomycetes invadans* y *Gyrodactylus salaris.* Para la mayoría de los peligros las probabilidades de introducción y exposición fueron consideradas bajas, con excepción de los agentes etiológicos de la Iridovirosis de la Dorada Japonesa (IDJ y VNIBR) cuyas probabilidades fueron consideradas medias. Esto último, asociado principalmente a la detección de VNIBR en el país y a la gran cantidad de especies de peces ornamentales susceptibles a ambos patógenos. A su vez, en el análisis de consecuencias, los escenarios fueron considerados mayoritariamente con probabilidades bajas o muy bajas, pero con probabilidades de consecuencias que pueden llegar a ser muy altas. El único escenario con consecuencias que fue categorizado con probabilidad media fue el de infección entre peces ornamentales de acuario en

un mismo centro. En relación a lo anterior, se definió que el riesgo no es insignificante y que se deben tomar medidas sanitarias. Las propuestas sanitarias comprenden medidas de pre-frontera como las restricciones específicas a determinadas especies de peces ornamentales y una inspección y certificación sanitaria al memento del envío. Finalmente, se propusieron medidas post-frontera asociadas a un proceso de inspección en la frontera, detención en cuarentena al llegar al país, tratamiento adecuado de los residuos y una estricta vigilancia sanitaria de los peces importados.

- En este contexto, un programa de vigilancia de agentes patógenos en peces ornamentales, permitirá realizar investigación con un enfoque temporal y epidemiológico, que aporte con información científica - técnica al estado, y que promueva la protección del patrimonio sanitario acuático del país.

- Del análisis realizado en el marco del estudio, se desarrolló una propuesta base para el desarrollo de un programa de vigilancia en base al riesgo, enfocado en la detección temprana de EAR de Lista 1 en peces ornamentales. Esta propuesta de programa de vigilancia deberá ser discutida con las entidades sectoriales, importadores, acuaristas, entre otros, para de esta manera lograr su establecimiento y posterior fortalecimiento, con el objetivo final de resguardar el patrimonio sanitario y los recursos hidrobiológicos del país.

8. ACTIVIDADES GENERALES

Se realizaron dos actividades generales. *i) Taller de difusión interna*: este taller se desarrolló el día 6 de julio del 2022, con representantes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca), del Fondo para la Investigación en Pesca y Acuicultura (FIPA) y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca). Este taller, se dio de forma remota y en el cual se presentaron los resultados asociados al proyecto y se discutieron sugerencias, principalmente, a la propuesta de programa de vigilancia epidemiológica enfocada en peces ornamentales aquí presentada. Estas sugerencias fueron incorporadas en el informe final, representado en el presente documento. *ii) Taller de difusión general*: este taller se desarrolló el día 20 de julio del 2022. Para esta actividad, se realizó la difusión a través de distintos medios escritos y además se invitaron a personas asociadas a la industria de la acuarofilia en Chile (importadores, tiendas minoristas, centros de cultivo). Adicionalmente, se contó con la presencia de un invitado internacional (Pedro Porto, Universidad del Magdalena, Colombia) y un invitado nacional (Luis Prado, Programa BETA, Universidad Católica de Valparaíso), quienes realizaron charlas asociadas al manejo de peces ornamentales dulceacuícolas y marinos, respectivamente.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afzali, S. F., H., Mohd Daud, I., Sharifpour, M., Afsharnasab, y S., Shankar. (2015). Experimental infection of *Aphanomyces invadans* and susceptibility in seven species of tropical fish. Veterinary World 8:1038-1044.

Agresti, A. (2018). An introduction to categorical data analysis. John Wiley & Sons.

Ahne, W., Bjorklund, H.V., Essbauer, S., Fijan, N., Kurath, G., y Winton, J. R. (2002). Spring viremia of carp (SVC). Diseases of aquatic organisms, 52(3), 261-272.

Alenxandrino, A. C., M. J., Ranzani-Paiva, y L. A., Romano. (2015). Identificación de Viremia Primaveral de la Carpa (VPC) en *Carassius auratus* en San Pablo, Brasil. Ceres 45.

Andrews, C. (1990). The ornamental fish trade and fish conservation. *Journal of fish Biology*, 37,53-59.

Ashraf, U., Y., Lu, L., Lin, J., Yuan, M., Wang, y X. Liu. (2016). Spring viraemia of carp virus: recent advances. Journal of General Virology 97:1037-1051.

Bakkel, T. A., Harris, P. D., Jansenl, P. A., y Hansen, L. P. (1992). reference to *Gyrodactylus salaris* (Platyhelminthes, Monogenea). Dis. aquat. Org, 13, 63-74.

Baudouy, A.-M., Danton, M., y G., Merle, (1980a) Experimental infection of susceptible carp fingerlings with spring viremia of carp virus, under wintering environmental conditions. In: Ahne, W. (ed.) Fish Diseases. Third COPRAQ-Session. Springer, Berlin, pp. 23–27.

Becker J.A., A., Tweedie, A., Rimmer, M., Landos, M., Lintermans, y R.J., Whittington. (2014). Incursions of Cyprinid herpesvirus 2 in goldfish populations in Australia despite quarantine practices. Aquaculture. 2014; 432:53-9.

Becker, J. A., D., Gilligan, M., Asmus, A., Tweedie, y R., Whittington. (2019). Geographic Distribution of Epizootic haematopoietic necrosis virus (EHNV) in Freshwater Fish in South Eastern Australia: Lost Opportunity for a Notifiable Pathogen to Expand Its Geographic Range. Viruses 11.

Bercovier, H., Y., Fishman, R., Nahary, S., Sinai, A., Zlotkin, M., Eyngor, O., Gilad, A., Eldar, y R., Hedrick. (2005). Cloning of the koi herpesvirus (KHV) gene encoding thymidine kinase and its use for a highly sensitive PCR based diagnosis. BMC Microbiology 5:13.

Bermúdez, R., A. P. Losada, A. M. de Azevedo, J. Guerra-Varela, D. Pérez-Fernández, L. Sánchez, F. Padrós, B. Nowak, y M. I. Quiroga. (2018). First description of a natural infection with spleen and kidney necrosis virus in zebrafish. Journal of Fish Diseases 41:1283-1294.

Boutier, M., M. Ronsmans, P. Ouyang, G. Fournier, A. Reschner, K. Rakus, G. S. Wilkie, F. Farnir, C. Bayrou, F. Lieffrig, H. Li, D. Desmecht, A. J. Davison, y A. Vanderplasschen. (2015a). Rational Development of an Attenuated Recombinant Cyprinid Herpesvirus 3 Vaccine

Using Prokaryotic Mutagenesis and In Vivo Bioluminescent Imaging. PLOS Pathogens 11:e1004690.

Boutier, M., M. Ronsmans, K. Rakus, J. Jazowiecka-Rakus, C. Vancsok, L. Morvan, M. M. D. Peñaranda, D. M. Stone, K. Way, S. J. van Beurden, A. J. Davison, y A. Vanderplasschen. (2015b). Chapter Three - Cyprinid Herpesvirus 3: An Archetype of Fish Alloherpesviruses. Pages 161-256 in M. Kielian, K. Maramorosch, y T. C. Mettenleiter, editors. Advances in Virus Research. Academic Press.

Boys, C. A., S. J. Rowland, M. Gabor, L. Gabor, I. B. Marsh, S. Hum, y R. B. Callinan. (2012). Emergence of Epizootic Ulcerative Syndrome in Native Fish of the Murray-Darling River System, Australia: Hosts, Distribution and Possible Vectors. PLOS ONE 7:e35568.

Bruckner, G., S. C. MacDiarmid, N. Murray, F. Berthe, C. Muller-Graf, K. Sugiura, C. Zepeda, S. Kahn, and G. Mylrea, (2010): *Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products, Volume 1 - Introduction and Qualitative Risk Analysis*. 2nd edn. OIE, Paris.

Carreño Arturo (2010). Impactos del virus ISA en Chile. Publicaciones Fundación Terram. ADCE N° 55, Enero 2010.

Cardoso PHM, Moreno AM, Moreno LZ, Oliveira CH, Baroni FA, Maganha SRL, Sousa RLM, Balian SC. (2019). Infectious diseases in aquarium ornamental pet fish: prevention and control measures. Braz J Vet Res Anim Sci. 2019;56(2): e151697. https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2019.151697.

Cardoso, P. H. M., A. M. Moreno, L. Z. Moreno, C. H. de Oliveira, F. d. A. Baroni, S. R. d. L. Maganha, R. L. M. de Souza, y S. d. C. Balian. (2019). Infectious diseases in aquarium ornamental pet fish: prevention and control measures. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 56:e151697.

Chidambaram, P., Jawahar, P., Srinivasan, A., y Ahilan, A. (2014). Influence of Water Quality on the Incidence of Diseases in Ornamental Fishes in Tamilnadu (India).

Chai, J.-Y., Sohn, W.-M., Yong, T.-S., Eom, K.S., Min, D.-Y., Lee, M.Y., Lim, H., Insisiengmay, B., Phommasack, B., Rim, H.J., (2013). Centrocestus formosanus (Heterophyidae): human infections and the infection source in Lao PDR. The Journal of Parasitology. 99, 531-536.

Choi, H.J., Hur, J.W., Cho, J.B. et al. (2019). Introduction of bacterial and viral pathogens from imported ornamental finfish in South Korea. *Fish Aquatic Sci* 2019,22:5. https://doi.org/10.1186/s41240-019-0120-9

Chuang, H. C., Chu, T. W., Cheng, A. C., Chen, N. Y., y Lai, Y. S. (2022). Iridovirus isolated from marine giant sea perch causes infection in freshwater ornamental fish. *Aquaculture*, *548*, 737588.

Cornwell, E. R., S. L. LaBuda, G. H. Groocock, R. G. Getchell, y P. R. Bowser. (2013). Experimental Infection of Koi Carp with Viral Hemorrhagic Septicemia Virus Type IVb. Journal of Aquatic Animal Health 25:36-41.

Cumming, G., F. Fidler, and D. L. Vaux. (2007). Error bars in experimental biology. The Journal of cell biology 177:7-11.

Dey, V. K. (2016). The global trade in ornamental fish. *Infofish International*, 4, 52–55. Retrieved from www.infofish.org.

Dohoo I, Martin W, Stryhn H. (2009). Veterinary Epidemiologic Research. Second Edition.

Emmenegger, E. J., C. H. Moon, P. K. Hershberger, y G. Kurath. (2013). Virulence of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) genotypes Ia, IVa, IVb, and IVc in five fish species. Diseases of Aquatic Organisms 107:99-111.

Escobar, L. E., Escobar-Dodero, J., y Phelps, N. B. (2018). Infectious disease in fish: global risk of viral hemorrhagic septicemia virus. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 28(3), 637-655.

Evans, B. B., y Lester, R. J. (2001). Parasites of ornamental fish imported into Australia. *Bulletin-European Association of Fish Pathologists*, 21(2), 51-55.

Evers, H. G., Pinnegar, J. K., y Taylor, M. I. (2019). Where are they all from?–sources and sustainability in the ornamental freshwater fish trade. Journal of Fish Biology, 94(6), 909-916.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2017). http://www.fao.org/in-action/globefish/news-events/detailsnews/es/c/469735/

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2019). https://www.fao.org/fishery/statistics-query/en/trade/trade_value

Fijan, N. (1988) Vaccination against spring viraemia of carp. In: Ellis, A.E. (ed.) Fish Vaccination. Academic Press, London, pp. 204–215.

Florindo, M. C., G. T. Jerônimo, L. D. Steckert, M. Acchile, A. B. Figueredo, E. L. T. Gonçalves, L. Cardoso, N. d. C. Marchiori, G. d. C. Assis, y M. L. Martins. (2017). Metazoan parasites of freshwater ornamental fishes. Latin american journal of aquatic research 45:992-998.

Fridman, S., T. Sinai, y D. Zilberg. (2014). Efficacy of garlic based treatments against monogenean parasites infecting the guppy (Poecilia reticulata (Peters)). Veterinary Parasitology 203:51-58.

Fusianto, C., P. M. Hick, y J. A. Becker. (2019). Stability of Infectious spleen and kidney necrosis virus and susceptibility to physical and chemical disinfectants. Aquaculture 506:104-111.

Fusianto, C. K. (2021). Detection and control of Infectious spleen and kidney necrosis virus in aquaculture (Doctoral dissertation). School of Environmental and Life Sciences, Faculty of Science. The University of Sidney.

Gallego Gonzalez, K. C., L. D. Rios Malaver, y Y. P. Barreto Lopez. (2019). Estrategias para fortalecimiento de exportaciones de peces ornamentales a los Estados Unidos. Universitaria Agustiniana.

Ghosh A., B. K. Mahapatra and N. C. Datta. (2014). Ornamental fish farming - Successful small scale aqua business in India. Aquaculture Asia.

Gibson-Kueh, S., P. Netto, G. H. Ngoh-Lim, S. F. Chang, L. L. Ho, Q. W. Qin, F. H. C. Chua, M. L. Ng, y H. W. Ferguson. (2003). The Pathology of Systemic Iridoviral Disease in Fish. Journal of Comparative Pathology 129:111-119.

Gilad, O., S. Yun, F. Zagmutt-Vergara, J., C. M. L. Bercovier, y R. P. Hedrick. (2004). Concentrations of a Koi herpesvirus (KHV) in tissues of experimentally-infected *Cyprinus carpio koi* as assessed by real-time TaqMan PCR. Diseases of Aquatic Organisms 60:179-187.

Go, J., y Whittington, R. (2019). Experimental transmission of infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV) from freshwater ornamental fish to silver sweep *Scorpis lineolata*, an Australian marine fish. Diseases of Aquatic Organisms, 137(1), 1-21.

Gotesman M, Kattlun J, Bergmann SM, El-Matbouli M. (2013). CyHV-3: the third Cyprinid herpesvirus. Dis Aquat Organ. 2013;105(2):163-74. http://dx.doi.org/10.3354/dao02614.

Gorgoglione, B., Whipps, C. M., Stinton, N., Ito, T., Dover, C. M., Baron, S., Yuasa, K., Adamek, M., Verner-Jeffreys, D., y Haenen, O. L. M. (2021). Diseases of ornamental and laboratory fishes. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol*, *41*(5), 193.

Gratzek, J. B. (1988). Parasites Associated with Ornamental Fish. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 18:375-399.

Guevara, S. L. P., A. Virgüez-Parrado, y P. E. C. Casallas. (2012). Experiencias sobre cultivo de peces ornamentales en la Cooperativa COOPESCA, Acacias-Meta. Orinoquía 16:248-255.

Hartman KH, Yanong RPE, Pouder DB, Petty BD, Francis-Floyd R, Riggs AC. (2008). Koi herpesvirus (KHV) disease. IFAS Extension. 2008;VM149:1-9.

Hauser, C. E., Garrard, G. E., y Moore, J. L. (2015). Estimating detection rates and probabilities. Biosecurity surveillance: quantitative approaches. Queensland Univ. Technol, 151-166.

He, J. G., K. Zeng, S. P. Weng, y S. M. Chan. (2002). Experimental transmission, pathogenicity and physical–chemical properties of infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV). Aquaculture 204:11-24.

Heeringa, S. G., West, B. T., y Berglund, P. A. (2017). Applied survey data analysis. CRC press.

Henryon, M., P. Berg, N. J. Olesen, T. E. Kjær, W. J. Slierendrecht, A. Jokumsen, y I. Lund. (2005). Selective breeding provides an approach to increase resistance of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) to the diseases, enteric redmouth disease, rainbow trout fry syndrome, and viral haemorrhagic septicaemia. Aquaculture 250:621-636.

Herbert, B., J. Jones, C. Mohan, y R. Perera. (2019). Impacts of epizootic ulcerative syndrome on subsistence fisheries and wildlife. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz 38:459-475.

Hood, Y., Sadler, J., Poldy, J., Starkey, C. S., y Robinson, A. P. (2019). Biosecurity system reforms and the development of a risk-based surveillance and pathway analysis system for ornamental fish imported into Australia. *Preventive veterinary medicine*, 167, 159–168.

Hoshino, É. d. M., M. D. F. G. Hoshino, y M. Tavares-Dias. (2018). Parasites of ornamental fish commercialized in Macapá, Amapá State (Brazil). Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária:0-0.

Iberahim, N. A., F. Trusch, y P. van West. (2018). Aphanomyces invadans, the causal agent of Epizootic Ulcerative Syndrome, is a global threat to wild and farmed fish. Fungal Biology Reviews 32:118-130.

IFOP. (2006). Bases científicas para la elaboración de protocolos para la internación de especies ornamentales al país. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Fondo Investigación Pesquera, Informe Final Proyecto 2005-17. Valparaíso, 434 pp.

IFOP. (2014). Actualización de antecedentes sobre enfermedades en especies de cultivo y ornamentales en Chile. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Informe Final Proyecto. Valparaíso, 251 pp.

Ilouze, M., M. Davidovich, A. Diamant, M. Kotler, y A. Dishon. (2011). The outbreak of carp disease caused by CyHV-3 as a model for new emerging viral diseases in aquaculture: a review. Ecological Research 26:885-892.

Jeong, J. B., H. Y. Kim, L. J. Jun, J. H. Lyu, N. G. Park, J. K. Kim, y H. D. Jeong. (2008). Outbreaks and risks of infectious spleen and kidney necrosis virus disease in freshwater ornamental fishes. Diseases of Aquatic Organisms 78:209-215.

Jeong, J. B., K. H. Park, H. Y. Kim, S. H. Hong, K. H. Kim, J.-K. Chung, J. L. Komisar, y H. D. Jeong. 2004. Multiplex PCR for the diagnosis of red sea bream iridoviruses isolated in Korea. Aquaculture 235:139-152.

Johan, C. A. C., y S. C. Zainathan. 2020. Megalocytiviruses in ornamental fish: A review. Veterinary World 13:2565.

Jung, M.H., Jung, S.J., Vinay, T.N., Nikapitiya, C., Kim, J.O. et al. (2015) Effects of water temperature on mortality in Megalocytivirus-infected rock bream *Oplegnathus fasciatus* (Temminck et Schlegel) and development of protective immunity. Journal of Fish Diseases 38, 729–737.

Jung-Schroers, V., M. Adamek, P. Wohlsein, J. Wolter, H. Wedekind, y D. Steinhagen. (2016). First outbreak of an infection with infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV) in ornamental fish in Germany. Diseases of Aquatic Organisms 119:239-244.

Kahn, S.A., Wilson, D.W., Perera, R.P., Hayder, H., Gerrity, S.E., (1999). Import Risk Analysis on Live Ornamental Finfish. Australian Quarantine and Inspection Service, Canberra, p. 172.

Kalinina, N., y Kravets, P. (2020). Activities for Prevention of *Gyrodactylus salaris* Distribution in the Kola Peninsula Rivers. KnE Life Sciences, 676-685.

Kar, D. (2015). Epizootic ulcerative fish disease syndrome. Academic Press.

Kawato, Y., Mekata, T., Inada, M., y Ito, T. (2021). Application of Environmental DNA for Monitoring Red Sea Bream Iridovirus at a Fish Farm. Microbiology spectrum, 9(2), e00796-21.

Kent M.L., S., Feist, C., Harper, S., Hoogstraten-Miller, J., Mac-Law, J., Sánchez-Morgado, R., Tanguay, G., Sanders, J., Spitsbergen, y C., Whipps. (2009). Recommendations for control of pathogens and infectious diseases in fish research facilities. Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. 2009;149(2):240-8.

Kim, J. H., Hayward, C. J., Joh, S. J., & Heo, G. J. (2002). Parasitic infections in live freshwater tropical fishes imported to Korea. *Diseases of aquatic Organisms*, *52*(2), 169-173.

Koda, S. A., Subramaniam, K., Pouder, D. B., Yanong, R. P., Frasca, S., Popov, V. L., y Waltzek, T. B. (2021). Complete genome sequences of infectious spleen and kidney necrosis virus isolated from farmed albino rainbow sharks *Epalzeorhynchos frenatum* in the United States. Virus Genes, 57(5), 448-452.

Krzywinski, M., y N., Altman. (2013). Points of significance: error bars. Nature Methdos, 10. 921 – 922.

Kumari, A., S., Kumar, y A., Kumar. (2017). Study of Life Compatibility and Growth of Selected Ornamental Fishes under Aquarium in Sanjay Gandhi Biological Park. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 6(12): 3166-3172.

Kurita, J., Nakajima, K., Hirono, I., y Aoki, T. (1998). Polymerase Chain Reaction (PCR) Amplification of DNA of Red Sea Bream Iridovirus (RSIV). Fish Patology, 33(1), 17-23.

Lango Reynoso, F., Castañeda-Chávez, M., Zamora-Castro, J. E., Hernández-Zárate, G., Ramírez-Barragán, M. A., y Solís-Morán, E. (2012). La acuariofilia de especies ornamentales marinas: un mercado de retos y oportunidades. Latin American journal of aquatic research, 40(1), 12-21.

Leibowitz, M.P., Santos, N.R.V., Tavares, G.C., Assis, G.B.N., Dorella, F.A., Figueiredo, H.C.P., Leal, C.A.G., (2019). Severe outbreak of *Centrocestus formosanus* (Trematoda: Heterophyidae) in farm-raised ornamental platies Xiphophorus maculatus. Dis Aquat Org. 134, 107-111.

Levy, G., D. Zilberg, G. Paladini, y S. Fridman. (2015). Efficacy of ginger-based treatments against infection with *Gyrodactylus turnbulli* in the guppy (*Poecilia reticulata* (Peters)). Veterinary Parasitology 209:235-241.

Li, Z., X. Xu, L. Huang, J. Wu, Q. Lu, Z. Xiang, J. Liao, S. Weng, X. Yu, y J. He. (2010). Administration of recombinant IFN1 protects zebrafish (*Danio rerio*) from ISKNV infection. Fish & Shellfish Immunology 29:399-406.

Lilley, J. H., Callinan, R. B., Chinabut, S., Kanchanakhan, S., MacRae, I. H., y Phillips, M. J. (1998). Epizootic ulcerative syndrome (EUS) technical handbook.

Maganha, S. R. (2016). Detecção e caracterização moleculares de vírus das famílias Alloherpesviridae e Iridoviridae em espécies de peixes ornamentais do Brasil. Universidade de São Paulo.

Maganha, S. R., P. H., Cardoso, S. de Carvalho Balian, S. R. de Almeida-Queiroz, A. M. Fernandes, y R. L. M. de Sousa. 2018. Molecular detection and phylogenetic analysis of megalocytivirus in Brazilian ornamental fish. Archives of Virology 163:2225-2231.

Martínez-Murcia AJ., Saavedra MJ, Mota VR, Maier T, Stackebrandt E, Cousin S. (2008). *Aeromonas aquariorum* sp. nov., isolated from aquaria of ornamental fish. *Int J Syst Evol Microbiol* 58:1169–1175.

McAllister, P.E. (1990) Viral Hemorrhagic Septicemia of Fishes. Fish Disease Leaflet 83, US Department of the Interior Fish and Wildlife Service, Washington, DC. Available at: http://digitalcommons.unl.edu/cgi/ viewcontent.cgi?article=1141&context=usfwspubs

Mcdermott C, y B., Palmeiro (2013). Selected emerging infectious diseases of ornamental fish. Vet Clin North Am Exot Anim Pract. 2013;16(2):261-82.

Meinilä, M., J. Kuusela, M. Zie¸Tara, y J. Lumme. (2002). Primers for amplifying ~820 bp of highly polymorphic mitochondrial COI gene of *Gyrodactylus salaris*. Hereditas 137:72-74.

Mendoza-Franco, E. F., J. M. Caspeta-Mandujano, y M. Tapia Osorio. (2018). Ecto- and endo-parasitic monogeneans (Platyhelminthes) on cultured freshwater exotic fish species in the state of Morelos, South-Central Mexico. ZooKeys 776:1-12.

Mikalsen, A. B., Ø. Haugland, y Ø. Evensen. (2016). Chapter 16 - Totiviruses of Fish. Pages 251-258 in F. S. B. Kibenge y M. G. Godoy, editors. Aquaculture Virology. Academic Press, San Diego.

Minamoto, T., Pu, X., Xie, J., Dong, Y., Wu, D., Kong, H., Yang, X., Takahara, T., Honjo, Mie, Yamanaka, H., y Kawabata, Z. I. (2015). Monitoring fish pathogenic viruses in natural lakes in Yunnan, China. Limnology, 16(1), 69-77.

MINECON, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, (2011a). D.S. N°15-2011 Aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos.

MINECON, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, (2011b). D.S. N°72-11 Reglamento de Certificación y Otros Requisitos Sanitarios para la Importación de Especies Hidrobiológicas.

Mo, T. (2020). Gyrodactylosis (*Gyrodactylus salaris*). Climate Change and Infectious Fish Diseases:404.

Monticini, P. (2010). The ornamental fish trade: production and commerce of ornamental fish: technical-managerial and legislative aspects. GLOBELFISH Res. Programme FAO.

Mor, S. K., y N. B., Phelps. (2016a). Detection and molecular characterization of a novel piscine-myocarditis-like virus from baitfish in the USA. Archives of Virology 161:1925-1931.

Mor, S. K., y N. B., Phelps. (2016b). Molecular detection of a novel totivirus from golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*) baitfish in the USA. Archives of Virology 161:2227-2234.

Morley, R.S. (1993). A model for the assessment of the animal disease risks associated with the importation of animals and animal products. Revue Scientifique et Technique, 12,,1055-1092.

Nolan, D., F. Stephens, M. Crockford, J. B. Jones, y M. Snow. (2015). Detection and characterization of viruses of the genus Megalocytivirus in ornamental fish imported into an Australian border quarantine premises: an emerging risk to national biosecurity. Journal of Fish Diseases 38:187-195.

Oh, S.Y., Oh, M.J. and Nishizawa, T. (2014) Potential for a live red seabream iridovirus (RSIV) vaccine in rock bream *Oplegnathus fasciatus* at a low rearing temperature. Vaccine, 32, 363–368.

Oidtmann, B. C., M. A. Thrush, K. L. Denham, y E. J. Peeler. 2011. International and national biosecurity strategies in aquatic animal health. Aquaculture 320:22-33.

Oidtmann, B. C., Peeler, E. J., Thrush, M. A., Cameron, A. R., Reese, R. A., Pearce, F. M., Dunn, P., Lyngstad, T., Tavornpanich, S., Brun, E., y Stärk, K. D. (2014). Expert consultation on risk factors for introduction of infectious pathogens into fish farms. Preventive veterinary medicine, 115(3-4), 238-254.

OIE. (2010). Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products: Introduction and qualitative risk analysis. Volume 1. Retrieved from World Organisation for Animal Health (OIE), Paris, France:https://rr-africa.oie.int/wp-content/uploads/2018/03/handbook_on_import_risk_analysis_-_oie_-_vol__i.pdf.

OIE, Organización Mundial de Salud Animal, (2013). Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Capítulo 1.4. Enfermedades de los peces

OIE, Organización Mundial de Salud Animal, (2019a). Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Capítulo 1.4. Enfermedades de los peces

OIE, Organización Mundial de Salud Animal, (2019b). Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos. Capítulo 2.3. Vigilancia de la Sanidad de los Animales Acuáticos.

Olivares, L., y O., Gálvez. (2008). Registro de la especie exótica *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) en la región de Tarapacá (Gastropoda, Prosobranchia, Thiaridae). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, 57, 153-158.

Olivier, K. (2003). World trade in ornamental species. In: *Marine Ornamental Species*, edited by Cato J., Brown C., Blackwell Publishing, Ames Iowa, pp. 49–64.

Olstad K, J., Cable, G., Robertsen, y T.A., Bakke (2006) Unpredicted transmission strategy of *Gyrodactylus salaris* (Monogenea: Gyrodactylidae): survival and infectivity of parasites on dead hosts. Parasitology 133: 33–41,

Ornamental Aquatic Trade Association (OATA). (2006). Biosecurity and the ornamental fish industry "Future proofing the industry". Ornamental Aquatic Trade Association, Westbury, p. 174.

Ornamental Aquatic Trade Association (OATA). (2017). EU Ornamental Fish Import & Export Statistics 2016 (Third Countries & Intra-EU Community trade). 14 p. https://www.ornamentalfishexporters.com/wpcontent/uploads/sites/3/2018/01/StatisticsOrnamentalFishEU-Trade-Stats-Report-2016.pdf

Pace, A., Dipineto, L., Aceto, S., Censullo, M.C., Valoroso, M.C., Varriale, L., Rinaldi, L., Menna, L.F., Fioretti, A., Borrelli, L., (2020). Diagnosis of Centrocestus formosanus Infection in Zebrafish (Danio rerio) in Italy: A Window to a New Globalization-Derived Invasive Microorganism. Animals: an open access journal from MDPI. 10.

Panel, V. E. (2010). Viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV IVb) risk factors and association measures derived by expert panel. Preventive Veterinary Medicine, 94(1-2), 128-139.

Phelps, N. B. D., A. G. Armién, S. K. Mor, S. M. Goyal, J. V. Warg, R. Bhagyam, y T. Monahan. (2012). Spring Viremia of Carp Virus in Minnehaha Creek, Minnesota. Journal of Aquatic Animal Health 24:232-237.

Piačková, V., M. Flajšhans, D. Pokorová, S. Reschová, D. Gela, A. Čížek, y T. Veselý. (2013). Sensitivity of common carp, *Cyprinus carpio* L., strains and crossbreeds reared in the Czech Republic to infection by cyprinid herpesvirus 3 (CyHV-3; KHV). Journal of Fish Diseases 36:75-80.

Pikarsky, E., A. Ronen, J. Abramowitz, B. Levavi-Sivan, M. Hutoran, Y. Shapira, M. Steinitz, A. Perelberg, D. Soffer, y M. Kotler. (2004). Pathogenesis of Acute Viral Disease Induced in Fish by Carp Interstitial Nephritis and Gill Necrosis Virus. Journal of Virology 78:9544-9551.

Pikulkaew, S., K. Phatwan, W. Banlunara, M. Intanon, y J. K. Bernard. (2020). First Evidence of Carp Edema Virus Infection of Koi *Cyprinus carpio* in Chiang Mai Province, Thailand. Viruses 12.

Phan, V.T., A.K., Ersbøll, K.V., Nguyen, H., Madsen, y A., Dalsgaard. (2010). Farm-level risk factors for fish-borne zoonotic trematode infection in integrated small-scale fish farms in northern Vietnam. PLoS Neglected Tropical Diseases. 4, e742.

Pinto, H.A., y A.L., Melo. (2012). Metacercariae of *Centrocestus formosanus* (Trematoda: Heterophyidae) in Australoheros facetus (Pisces: Cichlidae) in Brazil. Rev Bras Parasitol Vet. 21, 334-337.

Pinto, H.A., N.Q., Gonçalves, D., Lopez-Hernandez, E., Pulido-Murillo, A.L, y Melo. (2018). The life cycle of a zoonotic parasite reassessed: Experimental infection of Melanoides tuberculata (Mollusca: Thiaridae) with Centrocestus formosanus (Trematoda: Heterophyidae). J PLoS One. 13, e0194161.

R Core Team (2020). R: A Language and Environment for Statistical Computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (2020).

Raja, S., T.D., Babu, P., Nammalwar, C., J., Thomson y K., Dinesh. (2014). Potential of Ornamental Fish Culture and Marketing Strategies for future prospects in India. *International Journal of Biosciences and Nanosciences*. Vol. 1 (5): 119-125. 17.

Rakus, K. Ł., G. F. Wiegertjes, M. Adamek, A. K. Siwicki, A. Lepa, y I. Irnazarow. (2009). Resistance of common carp (*Cyprinus carpio* L.) to Cyprinid herpesvirus-3 is influenced by major histocompatibility (MH) class II B gene polymorphism. Fish & Shellfish Immunology 26:737-743.

Rezaie, A., Tulaby Dezfuly, Z., Mesbah, M., Ranjbar, A., Technology, (2017). Histopathologic report of infestation by *Centrocestus formosanus* in Iranian grass carp and common carp. Iranian Journal of Veterinary Science. 9, 49-53.

Rimmer, A. E., J. A. Becker, A. Tweedie, y R. J. Whittington. (2012). Development of a quantitative polymerase chain reaction (qPCR) assay for the detection of dwarf gourami iridovirus (DGIV) and other megalocytiviruses and comparison with the Office International des Epizooties (OIE) reference PCR protocol. Aquaculture 358-359:155-163.

Rimmer, A. E., Whittington, R. J., Tweedie, A., y Becker, J. A. (2017). Susceptibility of a number of Australian freshwater fishes to dwarf gourami iridovirus (Infectious spleen and kidney necrosis virus). Journal of Fish Diseases, 40(3), 293-310.

Robinson, A., y Y., Hood. (2015). Risk-Based Management for Imported Ornamental Finfish. Centre of Excellence for Biosecurity Risk Analysis (CEBRA) Report 1305A. April 28 2015. Australia, 123 pp.

Sampaio, F. D., Carolina, A. F., Vinícius, M. S. T., Jean, R. V., y Luís, F. F. (2015). The precautionary principle and its approach to risk analysis and quarantine related to the trade of marine ornamental fishes in Brazil. *Marine Policy*, *51*, 163-168.

Sandilyan, S. (2016). Occurrence of ornamental fishes: a looming danger for inland fish diversity of India. *Current Science*, 2099-2104.

Schelkle, B., A. P. Shinn, E. Peeler, y J. Cable. (2009). Treatment of gyrodactylid infections in fish. Diseases of Aquatic Organisms 86:65-75.

Scholz, T., y G., Salgado-Maldonado. (2000). The introduction and dispersal of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae) in Mexico: a review. The American Midland Naturalist. 143, 185-200.

Schwerdtner Máñez K., Lorel Dandava, Werner Ekau. (2014). Fishing the last frontier: The introduction of the marine aquarium trade and its impact on local fishing communities in Papua New Guinea. Marine Policy, Volume 44, February 2014, Pages 279-286.

https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.09.018
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/SO308597X13002157

SERNAPESCA, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2020). Procedimientos para importar especies vivas IMP-MP3. Manual de procedimientos Sección 3. Programa de Importaciones.

SERNAPESCA, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2003). Resolución N° 61-2003. Aprueba Programa Sanitario Específico de Vigilancia Activa para Enfermedades de Alto Riesgo (EAR) en Peces de Cultivo.

SERNAPESCA, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2018). Procedimientos para el muestreo de animales acuáticos LABD-NT1. Programa sanitario general laboratorios de diagnóstico de enfermedades de animales acuáticos.

Sieber, N., Hartikainen, H., Krieg, R., Zenker, A., y Vorburger, C. (2022). Parasite DNA detection in water samples enhances crayfish plague monitoring in asymptomatic invasive populations. Biol Invasions 24, 281–297 (2022).

Smail DA, R., Grant, D., Simpson, N., Bain, y T.S., Hastings. (2004). Disinfectants against cultured Infectious Salmon Anaemia (ISA) virus: the virucidal effect of three iodophors, chloramine T, chlorine dioxide and peracetic acid/hydrogen peroxide/acetic acid mixture. Aquaculture. 2004;240(1–4):29-38.

Soleng A., y T., Bakke. (1997). Salinity tolerance of *Gyrodactylus salaris* (Platyhelminthes, Monogenea): Laboratory studies. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54: 1837–1864.

Soleng, A., P., Jansen, y T., Bakke. (1998). Transmission of the monogenean *Gyrodactylus salaris*. Parasitology International 47, 319.

Spickler, A. R. (2009). Necrosis hematopoyética epizoótica. Octubre de 2009 (Última actualización). cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/factsheets/.

St-Hilaire, S., Beevers, N., Way, K., Le Deuff, R. M., Martin, P., y Joiner, C. (2005). Reactivation of koi herpesvirus infections in common carp *Cyprinus carpio*. Diseases of aquatic organisms, 67(1-2), 15-23.

Stone, D. M., W. Ahne, K. L. Denham, P. F. Dixon, C. T. Y. Liu, A. M. Sheppard, G. R. Taylor, y K. Way. (2003). Nucleotide sequence analysis of the glycoprotein gene of putative spring viraemia of carp virus and pike fry rhabdovirus isolates reveals four genogroups. Diseases of Aquatic Organisms 53:203-210.

SUBPESCA, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, (2013). Resolución Nº1741-2013. Establece Clasificación de enfermedades de alto riesgo.

Subramaniam, K., M. Shariff, A. R. Omar, M. Hair-Bejo, y B. L. Ong. (2014). Detection and molecular characterization of infectious spleen and kidney necrosis virus from major ornamental fish breeding states in Peninsular Malaysia. Journal of Fish Diseases 37:609-618.

Tavares-Dias, M., J. R. G. Lemos, y M. L. Martins. (2010). Parasitic fauna of eight species of ornamental freshwater fish species from the middle Negro River in the Brazilian Amazon Region. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária 19:103-107.

Thilakaratne, I. D. S. I. P., Rajapaksha, G., Hewakopara, A., Rajapakse, R. P. V. J., y Faizal, A. C. M. (2003). Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka. *Diseases of Aquatic Organisms*, 54(2), 157-162.

Trujillo-González, A., J. A. Becker, D. B. Vaughan, y K. S. Hutson. 2018. Monogenean parasites infect ornamental fish imported to Australia. Parasitology Research 117:995-1011.

Uchii, K., T. Minamoto, M. N. Honjo, y Z. i. Kawabata. 2014. Seasonal reactivation enables Cyprinid herpesvirus 3 to persist in a wild host population. FEMS Microbiology Ecology 87:536-542.

Urbinati, E. C., Zanuzzo, F. S., y Biller, J. D. (2019). Stress and immune system in fish. In Biology and physiology of freshwater neotropical fish (pp. 93-114). Academic Press

Vinobaba, P., y M. Vinobaba. 2007. Differentiating the Gyrodactylus Species an Ectoparasite Infection of Guppy *Poecilia reticulata*.

Vo, N.T., A.W., Bender, L.E., Lee, J.S., Lumsden, N., Lorenzen, B., Dixon, y N., Bols. (2015). Development of a walleye cell line and use to study the effects of temperature on infection by viral hemorrhagic septicemia virus group IVb. Journal of Fish Diseases 38, 121–136.

Vose D. (2010). Risk analysis, a quantitative guide. Third Edition.

Walczak, N., K., Puk, y L., Guz. (2017). Bacterial flora associated with diseased freshwater ornamental fish. J. *Vet. Res*. 61, 445–449.

Walster, C. (1999). Clinical observations of severe mortalities in koi carp, Cyprinus carpio, with gill disease. Fish Veterinary Journal 3:54-58.

Weber III, E. S., K. V. Malm, S. C. Yun, L. A. Campbell, P. H. Kass, G. D. Marty, K. Salonius, y A. Dishon. (2014). Efficacy and safety of a modified-live cyprinid herpesvirus 3 vaccine in koi (*Cyprinus carpio* koi) for prevention of koi herpesvirus disease. American journal of veterinary research 75:899-904.

Whittington, R. J., y R., Chong. (2007). Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: the case for revised import risk analysis and management strategies. Preventive veterinary medicine, 81(1-3), 92-116.

Woo, P. T., y R. C., Cipriano. (2017). Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. CABI.

Wood, L. E., Guilder, J., Brennan, M. L., Birland, N. J., Taleti, V., Stinton, N., Taylor, N., y Thrush, M. A. (2022). Biosecurity and the ornamental fish trade: A stakeholder perspective in England. Journal of fish biology, 100(2), 352-365.

Yada, T., y Tort, L. (2016). Stress and disease resistance: immune system and immunoendocrine interactions. In Fish physiology (Vol. 35, pp. 365-403). Academic Press.

Yousif, F., M., Ayoub, M., Tadros, y S., El Bardicy. (2016). The first record of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae) in Egypt. Journal of Experimental Parasitology. 168, 56-61.

Yuasa, K., M. Sano, J. Kurita, T. Ito, y T. Lida. (2005). Improvement of a PCR method with the Sph I-5 primer set for the detection of koi herpesvirus (KHV). Fish Pathology 40:37-39.

Zanoni, R. G., Florio, D., Fioravanti, M. L., Rossi, M., y Prearo, M. (2008), Occurrence of *Mycobacterium* spp. in ornamental fish in Italy. *Journal of fish diseases*, 31(6), 433-441.

Ziętara, M. S., y J. Lumme. (2003). The crossroads of molecular, typological and biological species concepts: two new species of Gyrodactylus Nordmann, 1832 (Monogenea: Gyrodactylidae). Systematic Parasitology 55:39-52.

A N E X O S

ANEXOS

La presente encuesta se realizará vía "Formularios de Google". La encuesta estará disponible para ser respondida hasta el Lunes 16 de agosto de 2021.

Esta encuesta tiene la finalidad de caracterizar los procesos de mantención de peces Ornamentales y es aplicada en el marco del proyecto FIPA 2020-14 "*DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA BASADA EN RIESGO PARA PECES ORNAMENTALES EN CHILE EN FUNCIÓN DE SU CARACTERIZACIÓN Y CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL*", cuyo objetivo final es generar una propuesta de programa de vigilancia sanitaria en base al riesgo para peces ornamentales, a partir de la evaluación y análisis de la información bibliográfica general disponible y caracterización de su condición sanitaria.

El tratamiento de los datos se hará sin la individualización de las empresas respectivas.

Asimismo, la información obtenida será analizada bajo secreto estadístico y sus resultados serán presentados por IFOP ante el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura en el marco del proyecto FIPA 2020-14 **"Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual"**

I.- DATOS DEL ENCUESTADO

Nombre encuestado	**:**	
Razón social	**:**	
Cargo que ocupa	**:**	
Ciudad/Región	**:**	
Especie(s) **(cultivada, mantenida y/o producida)**	**:**	
Fecha de encuesta	**:**	
Datos de contacto	**:**	

II. DATOS GENERALES DE MANTENCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Fuente de agua *(Mencionar de donde se obtiene el agua para los acuarios)*	**:**	☐Pozo; ☐Potable – abastecimiento municipal; ☐Potable comprada; ☐Otra
Tasa de recambio de agua *(Número de veces por semana)*	**:**	

Densidad de peces por acuario *(Número máximo de peces por acuario)*	:	
Número de especies por acuario *(Número máximo de especies de peces por acuario)*	:	
Co-cultivo con ornamentales no peces *(Número máximo de especies no peces por acuario)*	:	
Control calidad del agua *(Si/No)*	:	
Parámetros de calidad controlados *(Marcar más de 1 si corresponde.)*	:	☐ Temperatura; ☐ Salinidad; ☐ pH; ☐ Oxígeno disuelto; ☐ Otros:
¿Cuáles han sido las 5 especies con mayores mortalidades el último año?	:	

III.- DATOS ESPECÍFICOS PRODUCTIVOS Y DE ORIGEN

A continuación favor responder sobre los datos de origen y productivos en relación a las 5 especies de peces ornamentales más vendidas por mes.

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 1: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Si aplica)*	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número de peces de la especie mantenidos por mes)*	:	
Datos productivos		
Densidad máxima de stock por acuario *(Número máximo de peces de la especie en un mismo acuario)*:	:	
Co-cultivo con otras especies de peces ornamentales *(Indicar si se mantiene en un mismo acuario con otras especies de peces ornamentales)*	:	
Especies de co-cultivo *(Si corresponde, indicar con cuáles especies de peces ornamentales es mantenida la especie en un mismo acuario)*	:	
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Mortalidad promedio Indicar la mortalidad promedio de la especie por año.	:	
Indique cómo se eliminan los peces muertos.	:	☐ Basura ordiaria; ☐ Inodoro; ☐ Alimento para otros animales de la tienda; ☐ Otro
Observaciones generales	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 2: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Si aplica)*	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número de peces de la especie mantenidos por mes)*	:	
Datos productivos		
Densidad máxima de stock por acuario *(Número máximo de peces de la especie en un mismo acuario)*:	:	
Co-cultivo con otras especies de peces ornamentales *(Indicar si se mantiene en un mismo acuario con otras especies de peces ornamentales)*	:	
Especies de co-cultivo *(Si corresponde, indicar con cuáles especies de peces ornamentales es mantenida la especie en un mismo acuario)*	:	
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Mortalidad promedio Indicar la mortalidad promedio de la especie por año.	:	
Indique cómo se eliminan los peces muertos.	:	☐ Basura ordiaria; ☐ Inodoro; ☐ Alimento para otros animales de la tienda; ☐ Otro
Observaciones generales	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 3: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Si aplica)*	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número de peces de la especie mantenidos por mes)*	:	
Datos productivos		
Densidad máxima de stock por acuario *(Número máximo de peces de la especie en un mismo acuario)*:	:	
Co-cultivo con otras especies de peces ornamentales *(Indicar si se mantiene en un mismo acuario con otras especies de peces ornamentales)*	:	
Especies de co-cultivo *(Si corresponde, indicar con cuáles especies de peces ornamentales es mantenida la especie en un mismo acuario)*	:	
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Mortalidad promedio Indicar la mortalidad promedio de la especie por año.	:	
Indique cómo se eliminan los peces muertos.	:	☐ Basura ordiaria; ☐ Inodoro; ☐ Alimento para otros animales de la tienda; ☐ Otro
Observaciones generales	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 4: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Si aplica)*	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número de peces de la especie mantenidos por mes)*	:	
Datos productivos		
Densidad máxima de stock por acuario *(Número máximo de peces de la especie en un mismo acuario)*:	:	
Co-cultivo con otras especies de peces ornamentales *(Indicar si se mantiene en un mismo acuario con otras especies de peces ornamentales)*	:	
Especies de co-cultivo *(Si corresponde, indicar con cuáles especies de peces ornamentales es mantenida la especie en un mismo acuario)*	:	
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Mortalidad promedio Indicar la mortalidad promedio de la especie por año.	:	
Indique cómo se eliminan los peces muertos.	:	☐ Basura ordiaria; ☐ Inodoro; ☐ Alimento para otros animales de la tienda; ☐ Otro
Observaciones generales	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 5: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Si aplica)*	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número de peces de la especie mantenidos por mes)*	:	
Datos productivos		
Densidad máxima de stock por acuario *(Número máximo de peces de la especie en un mismo acuario)*:	:	
Co-cultivo con otras especies de peces ornamentales *(Indicar si se mantiene en un mismo acuario con otras especies de peces ornamentales)*	:	
Especies de co-cultivo *(Si corresponde, indicar con cuáles especies de peces ornamentales es mantenida la especie en un mismo acuario)*	:	
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Mortalidad promedio Indicar la mortalidad promedio de la especie por año.	:	
Indique cómo se eliminan los peces muertos.	:	☐ Basura ordiaria; ☐ Inodoro; ☐ Alimento para otros animales de la tienda; ☐ Otro
Observaciones generales	:	

IV.- OBSERVACIONES DEL ENCUESTADO

La presente encuesta se realizará vía "Formularios de Google". La encuesta estará disponible para ser respondida hasta el Lunes 16 de agosto de 2021.

Esta encuesta tiene la finalidad de caracterizar los procesos de mantención en estaciones de cuarentena de peces Ornamentales y es aplicada en el marco del proyecto FIPA 2020-14 "*DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA BASADA EN RIESGO PARA PECES ORNAMENTALES EN CHILE EN FUNCIÓN DE SU CARACTERIZACIÓN Y CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL*", cuyo objetivo final es generar una propuesta de programa de vigilancia sanitaria en base al riesgo para peces ornamentales, a partir de la evaluación y análisis de la información bibliográfica general disponible y caracterización de su condición sanitaria.

El tratamiento de los datos se hará sin la individualización de las empresas respectivas.

Asimismo, la información obtenida será analizada bajo secreto estadístico y sus resultados serán presentados por IFOP ante el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura en el marco del proyecto FIPA 2020-14 **"Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual"**

I.- DATOS DEL ENCUESTADO

Nombre encuestado	**:**	
Razón social	**:**	
Cargo que ocupa	**:**	
Ciudad/Región	**:**	
Especie(s) **(importadas)**	**:**	
Fecha de encuesta	**:**	
Datos de contacto	**:**	

II. DATOS GENERALES DE MANTENCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Fuente de agua *(Mencionar de donde se obtiene el agua para los acuarios)*	**:**	☐Pozo; ☐Potable – abastecimiento municipal; ☐Potable comprada; ☐Otra

Tasa de recambio de agua *(Número de veces por semana)*	:	
Densidad de peces por acuario *(Número máximo de peces por acuario)*	:	
Número de especies por acuario *(Número máximo de especies de peces por acuario)*	:	
Co-cultivo con ornamentales no peces *(Número máximo de especies no peces por acuario)*	:	
Control calidad del agua *(Si/No)*	:	
Parámetros de calidad controlados *(Marcar más de 1 si corresponde.)*	:	☐ Temperatura; ☐ Salinidad; ☐ pH; ☐ Oxígeno disuelto; ☐ Otros:
¿Cuáles son las 5 especies que ha su criterio presentan menos problemas para el manejo?	:	
¿A su criterio, cuáles son los 3 países de donde provienen peces con mejor condición sanitaria?	:	
¿Considera que el embalaje de los peces para su transporte, garantiza la óptima condición sanitaria de los mismos?	:	☐ Si; ☐ No; ☐ No sabe/No responde

III.- DATOS ESPECÍFICOS PRODUCTIVOS Y DE ORIGEN

A continuación favor responder sobre los datos de origen y productivos en relación a las 5 especies de que a su criterio presentan mayores problemas para su manejo.

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 1: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de peces de la especie mantenidos por importación)*	:	
Origen de la especie *(Si conoce el origen de la especie, favor indicar)*	:	☐ Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐ No sabe/No responde
Cuarentena en origen *(¿Los ejemplares importados realizan cuarentena en el país de origen, previo a su salida?)*		☐ Si; ☐ No; ☐ No sabe/No responde
Tiempo de cuarentena en origen *(Si realizan cuarentena, favor indicar el número de días si lo conoce)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐ Salada; ☐ Salobre; ☐ Dulce; ☐ Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐ Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐ Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐ Viral; ☐ Bacteriano; ☐ Hongos; ☐ Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces importados	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces importados son vendidos	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 2: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de peces de la especie mantenidos por importación)*	:	
Origen de la especie *(Si conoce el origen de la especie, favor indicar)*	:	☐Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐No sabe/No responde
Cuarentena en origen *(¿Los ejemplares importados realizan cuarentena en el país de origen, previo a su salida?)*		☐Si; ☐ No; ☐No sabe/No responde
Tiempo de cuarentena en origen *(Si realizan cuarentena, favor indicar el número de días si lo conoce)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐ Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces importados	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces importados son vendidos	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 3: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de peces de la especie mantenidos por importación)*	:	
Origen de la especie *(Si conoce el origen de la especie, favor indicar)*	:	☐ Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐ No sabe/No responde
Cuarentena en origen *(¿Los ejemplares importados realizan cuarentena en el país de origen, previo a su salida?)*		☐ Si; ☐ No; ☐ No sabe/No responde
Tiempo de cuarentena en origen *(Si realizan cuarentena, favor indicar el número de días si lo conoce)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐ Salada; ☐ Salobre; ☐ Dulce; ☐ Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐ Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐ Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐ Viral; ☐ Bacteriano; ☐ Hongos; ☐ Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces importados	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces importados son vendidos	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 4: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de peces de la especie mantenidos por importación)*	:	
Origen de la especie *(Si conoce el origen de la especie, favor indicar)*	:	☐ Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐ No sabe/No responde
Cuarentena en origen *(¿Los ejemplares importados realizan cuarentena en el país de origen, previo a su salida?)*		☐ Si; ☐ No; ☐ No sabe/No responde
Tiempo de cuarentena en origen *(Si realizan cuarentena, favor indicar el número de días si lo conoce)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐ Salada; ☐ Salobre; ☐ Dulce; ☐ Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐ Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐ Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐ Viral; ☐ Bacteriano; ☐ Hongos; ☐ Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces importados	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces importados son vendidos	:	

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 5: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia	:	
Centro de distribución de procedencia *(Nombre del centro de donde provienen los peces, si aplica)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de peces de la especie mantenidos por importación)*	:	
Origen de la especie *(Si conoce el origen de la especie, favor indicar)*	:	☐ Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐ No sabe/No responde
Cuarentena en origen *(¿Los ejemplares importados realizan cuarentena en el país de origen, previo a su salida?)*		☐ Si; ☐ No; ☐ No sabe/No responde
Tiempo de cuarentena en origen *(Si realizan cuarentena, favor indicar el número de días si lo conoce)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐ Salada; ☐ Salobre; ☐ Dulce; ☐ Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐ Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐ Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐ Viral; ☐ Bacteriano; ☐ Hongos; ☐ Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces importados	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces importados son vendidos	:	

IV.- OBSERVACIONES DEL ENCUESTADO

La presente encuesta se realizará vía "Formularios de Google". La encuesta estará disponible para ser respondida hasta el Lunes 16 de agosto de 2021.

Esta encuesta tiene la finalidad de caracterizar los procesos de mantención en centros de cultivos de de peces Ornamentales y es aplicada en el marco del proyecto FIPA 2020-14 "*DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA BASADA EN RIESGO PARA PECES ORNAMENTALES EN CHILE EN FUNCIÓN DE SU CARACTERIZACIÓN Y CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL*", cuyo objetivo final es generar una propuesta de programa de vigilancia sanitaria en base al riesgo para peces ornamentales, a partir de la evaluación y análisis de la información bibliográfica general disponible y caracterización de su condición sanitaria.

El tratamiento de los datos se hará sin la individualización de las empresas respectivas.

Asimismo, la información obtenida será analizada bajo secreto estadístico y sus resultados serán presentados por IFOP ante el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura en el marco del proyecto FIPA 2020-14 **"Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual"**

I.- DATOS DEL ENCUESTADO

Nombre encuestado	**:**	
Razón social	**:**	
Cargo que ocupa	**:**	
Ciudad/Región	**:**	
Especie(s) *(cultivadas)*	**:**	
Fecha de encuesta	**:**	
Datos de contacto	**:**	

II. DATOS GENERALES DE MANTENCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Fuente de agua *(Mencionar de donde se obtiene el agua para los acuarios)*	**:**	☐Pozo; ☐Potable – abastecimiento municipal; ☐Potable comprada; ☐Otra
Tasa de recambio de agua *(Número de veces por semana)*	**:**	

Densidad de peces por acuario *(Número máximo de alevines por acuario)*	:	
Número de especies por acuario *(Número máximo de especies de peces por acuario)*	:	
Co-cultivo con ornamentales no peces *(Número máximo de especies no peces por acuario)*	:	
Control calidad del agua *(Si/No)*	:	
Parámetros de calidad controlados *(Marcar más de 1 si corresponde.)*	:	☐ Temperatura; ☐ Salinidad; ☐ pH; ☐ Oxígeno disuelto; ☐ Otros:
¿Cuáles son las 5 especies que ha su criterio presentan menos problemas para su reproducción?	:	

III.- DATOS ESPECÍFICOS PRODUCTIVOS Y DE ORIGEN

A continuación favor responder sobre los datos de origen y productivos en relación a las 5 especies de que a su criterio presentan mayores problemas para su reproducción.

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 1: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Origen de reproductores)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de alevines de la especie mantenidos por ciclo reproductivo)*	:	
Origen de reproductores *(Si conoce el origen de los reproductores utilizados, favor indicar)*	:	☐Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐No sabe/No responde
Edad de los reproductores *(Indicar edad máxima de los reproductores, en años)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces reproducidos	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces reproducidos son vendidos	:	
Edad de peces *(Indicar la edad mínima en días, de los peces, para ser considerados aptos para la venta)*		

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 2: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Origen de reproductores)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de alevines de la especie mantenidos por ciclo reproductivo)*	:	
Origen de reproductores *(Si conoce el origen de los reproductores utilizados, favor indicar)*	:	☐Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐No sabe/No responde
Edad de los reproductores *(Indicar edad máxima de los reproductores, en años)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces reproducidos	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces reproducidos son vendidos	:	
Edad de peces *(Indicar la edad mínima en días, de los peces, para ser considerados aptos para la venta)*		

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 3: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Origen de reproductores)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de alevines de la especie mantenidos por ciclo reproductivo)*	:	
Origen de reproductores *(Si conoce el origen de los reproductores utilizados, favor indicar)*	:	☐Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐No sabe/No responde
Edad de los reproductores *(Indicar edad máxima de los reproductores, en años)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces reproducidos	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces reproducidos son vendidos	:	
Edad de peces *(Indicar la edad mínima en días, de los peces, para ser considerados aptos para la venta)*		

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 4: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Origen de reproductores)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de alevines de la especie mantenidos por ciclo reproductivo)*	:	
Origen de reproductores *(Si conoce el origen de los reproductores utilizados, favor indicar)*	:	☐Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐No sabe/No responde
Edad de los reproductores *(Indicar edad máxima de los reproductores, en años)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces reproducidos	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces reproducidos son vendidos	:	
Edad de peces *(Indicar la edad mínima en días, de los peces, para ser considerados aptos para la venta)*		

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO ESPECIE 5: _____

Datos de origen		
País/Ciudad de Procedencia *(Origen de reproductores)*	:	
Volumen mantenido *(Número promedio de alevines de la especie mantenidos por ciclo reproductivo)*	:	
Origen de reproductores *(Si conoce el origen de los reproductores utilizados, favor indicar)*	:	☐Ambiente natural; ☐ Centros de cultivo; ☐No sabe/No responde
Edad de los reproductores *(Indicar edad máxima de los reproductores, en años)*	:	
Datos productivos		
Tipo de agua *(salada, salobre, dulce)*	:	☐Salada; ☐ Salobre; ☐Dulce; ☐Otra
Flujo de agua	:	
Temperatura promedio	:	
Tipo de alimento	:	☐Alimento vivo; ☐ Pellet; ☐ Vivo + Pellet; ☐Otro
¿Cuál es el origen de las patologías más frecuentes?	:	☐Viral; ☐ Bacteriano; ☐Hongos; ☐Parásitos; ☐ Otro
Si conoce en detalle el nombre del (de los) patógeno (s), favor indicar.	:	
¿Qué tratamientos y/o fármacos aplica para controlar cuando aparece alguna enfermedad? *Si no aplica, indicar "No aplica".*	:	
Observaciones generales	:	
Datos de destino		
Indicar a que comunas se realiza la venta de los peces reproducidos	:	
Indicar las tiendas o centros de comercialización a los cuales los peces reproducidos son vendidos	:	
Edad de peces *(Indicar la edad mínima en días, de los peces, para ser considerados aptos para la venta)*		

IV.- OBSERVACIONES DEL ENCUESTADO

ANEXO 2

Informe validación técnica de detección herpesvirus
de la Carpa Koi (KHV qPCR)

Informe de validación técnica para la detección de Herpesvirus de la carpa Koi (KHV qPCR)

ANTECEDENTES

Referencia: Gilad O, Yun S, Zagmutt-Vergara FJ, Leutenegger CM, Bercovier H, Hedrick RP. 2004. Concentrations of Koi herpesvirus (KHV) in tissues of experimentally infected *Cyprinus carpio koi* as assessed by real-time TaqMan PCR. *Dis Aquat Org* **60:** 179-187.

Responsable del Ensayo: Verónica Matus Cifuentes

Fecha de Validación: Febrero - marzo 2021

Equipamiento, Reactivos, Material de Referencia

Termociclador: Stratagene MX3000P. Agilent Technologies.

Kit qPCR: EXPRESS Master Mix Universal qPCR. Invitrogen

Secuencia Partidor Forward: KHV-86f 5'- GAC GCC GGA GAC CTT GTG -3'

Secuencia Partidor Reverse: KHV-163r 5'- CGG GTT CTT ATT TTT GTC CTT GTT -3'

Secuencia Sonda: 5'- **6FAM** CTT CCT CTG CTC GGC GAG CAC G **TAMRA** -3'

Material de Referencia: Positive Control Plasmid NQC-1 Batch 1708-10-1002

DESARROLLO Y ESTANDARIZACION DEL METODO DE ENSAYO

La validación de este método de ensayo se realizó tomando como referencia *Gilad et al., 2004*. Para determinar si los métodos de ensayo utilizados por nuestro laboratorio entregan resultados confiables, se procedió a estimar los parámetros de validación a través del desarrollo de las siguientes etapas.

Selección de las concentraciones óptimas de reactivos, parámetros de protocolos y equipamiento

Objetivo: Establecer las concentraciones optimas de reactivos, los parámetros físicos según referencias de protocolos y equipos dentro de un grupo de opciones disponibles, necesarias para realizar el ensayo.

Este ensayo fue realizado tomando como referencia de referencia el control positivo que corresponde a ADN plasmidial con inserto agente diana u objetivo, distribuido por el laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática, Facultad de Ciencias Veterinarias, UACH como Positive Control Plasmid NQC-1 Batch 1708-10-1002.

Sonda y Partidores

Se solicitaron las secuencias de los partidores y sondas detallados por el laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UACH en carta conductora 19 de octubre 2017.

Preparación Máster Mix

Para el qPCR se utilizó el kit Express qPCR Super Mix Universal (Invitrogen de Life Technologies). Los volúmenes de reacción se realizaron de acuerdo a los protocolos utilizados en nuestro laboratorio y recomendados por el proveedor, siendo éste un volumen de reacción de 10 μL (Tabla A1). La mezcla de reacción se dispenso en la placa 96 well Polypropylene Plates de Agilent Technologies.

Tabla A1.
Volúmenes utilizados para la preparación de la mezcla de reacción.

Reactivos	**Volumenes (µl)**
H_20, grado PCR	2,75 µL
Primer F (10 uM)	0,5 µL
Primer R (10 uM)	0,5 µL
Sonda Tm (10uM)	0,25 µL
Express qPCR Super Mix Universal	5,0 µL
Control Positivo	**1µL**
TOTAL	**10 µL**

Programa qPCR KHV ref Gilad

El perfil térmico para el qPCR se realizó en equipo termociclador Stratagene Mx3000P (Agilent Technologies) el cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla A2.
Programa utilizado para el qPCR KHV.

Proceso	Tiempo	Temperatura	Rampla Tº	Modo	Adquisición	Ciclos
Denaturación	10 min	95ºC	20º/seg (4.4*)	none	none	1
Denaturación	15 seg	95ºC	20º/seg (4.4*)	Quantification	none	45
Anillamiento	40 seg	60ºC	20º/seg (2.2*)		none	

Evaluación de partidores y sonda descritos en artículo de referencia

Para determinar si la secuencia de partidores y sonda descritos por *Gilad et al 2004* se unen y amplifican el control positivo del agente patógeno en cuestión, se realizo una corrida de prueba utilizando los parámetros y el material de referencia utilizado como control positivo ya descritos anteriormente.

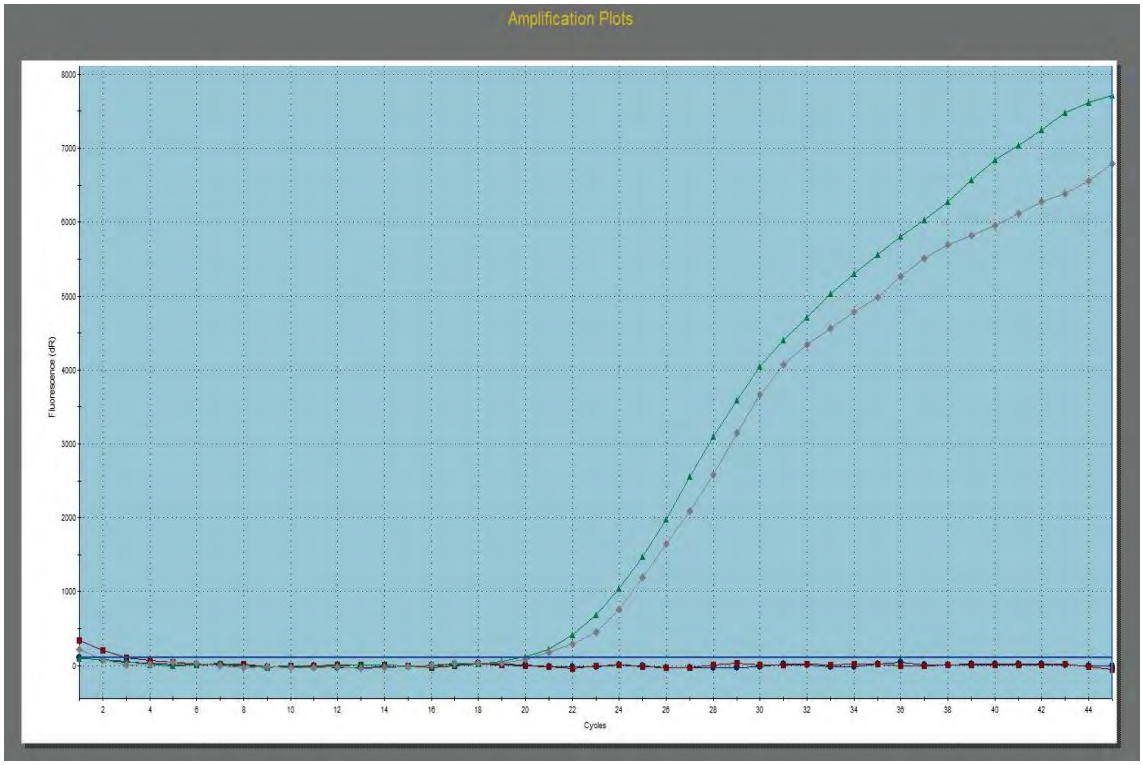


Figura A1.
Curva de amplificación corrida de prueba qPCR KHV de control positivo DNA plasmidial.

Conclusión: Los resultados obtenidos concluyen que los partidores y sonda descritos, utilizando las condiciones descritas y perfil termino señalados anteriormente, permiten detectar la presencia de material genético del agente diana u objetivo.

Evaluación Matriz de combinaciones concentración de partidores y sonda

Para determinar la concentración optima de partidores con la cual se trabajará, se realizó una matriz de combinación de concentraciones. A partir de la solución stock de trabajo de concentración 10 μm según lo expuesto en Tabla A1. se evaluaron tres concentraciones para cada partidor, lo cual se detalla en la Tabla A3. Como templado se utilizó el material de referencia del control positivo DNA plasmidial.

Tabla A3.
Matriz de concentración partidores.

Concentración de partidores	500 nM Reverse	700 nM Reverse	900 nM Reverse
500 nM Forward	mix 1	mix 2	mix 3
700 nM Forward	mix 4	mix 5	mix 6
900 nM Forward	mix 7	mix 8	mix 9

Una vez determinada la concentración optima de partidores se evaluron tres concentraciones de la sonda de detección a 50nM, 150nM 250nM. Cada mezcla de reacción para partidores y sonda se evaluó por triplicado y en base a las diferencias registradas en el valor de Ct de cada muestra, se estableció la concentración óptima de partidores y sonda para esta técnica.

Resultados

En la Tabla A4 se registran los valores de Ct obtenidos de las amplificaciones para cada combinación de concentración de partidores y sonda. En figuras A2 y A3 se muestras las curvas de amplificación obtenidas en cada corrida con los distintos parámetros evaluados.

Tabla A4.
Valores promedios de Ct matriz de partidores y sonda qPCR KHV.

Mix	Valores de Ct	Concentración de sonda (nM)	Valores de Ct
1	19,31	50	21,09
2	19,54		
3	19,92		
4	20,22	150	20,06
5	20,13		
6	20,34		
7	20,09	250	20,33
8	20,51		
9	20,38		

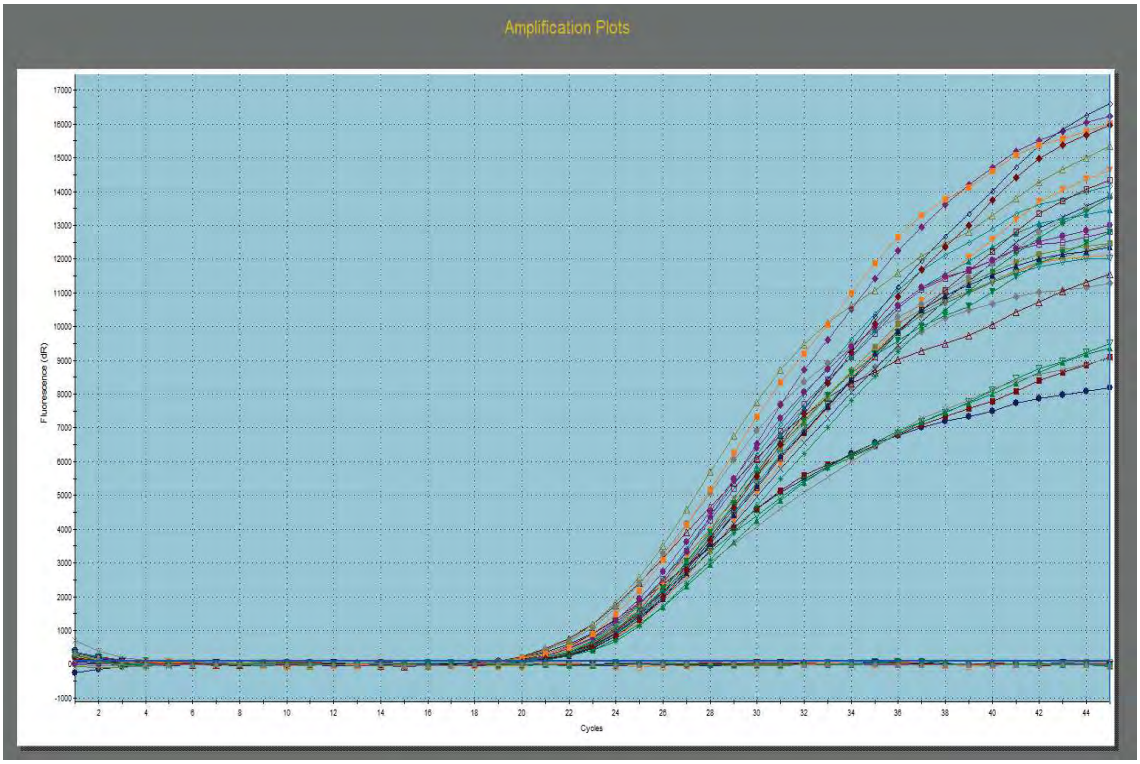


Figura A2.
Curva de amplificacion qPCR KHV combinacion matriz partidores.

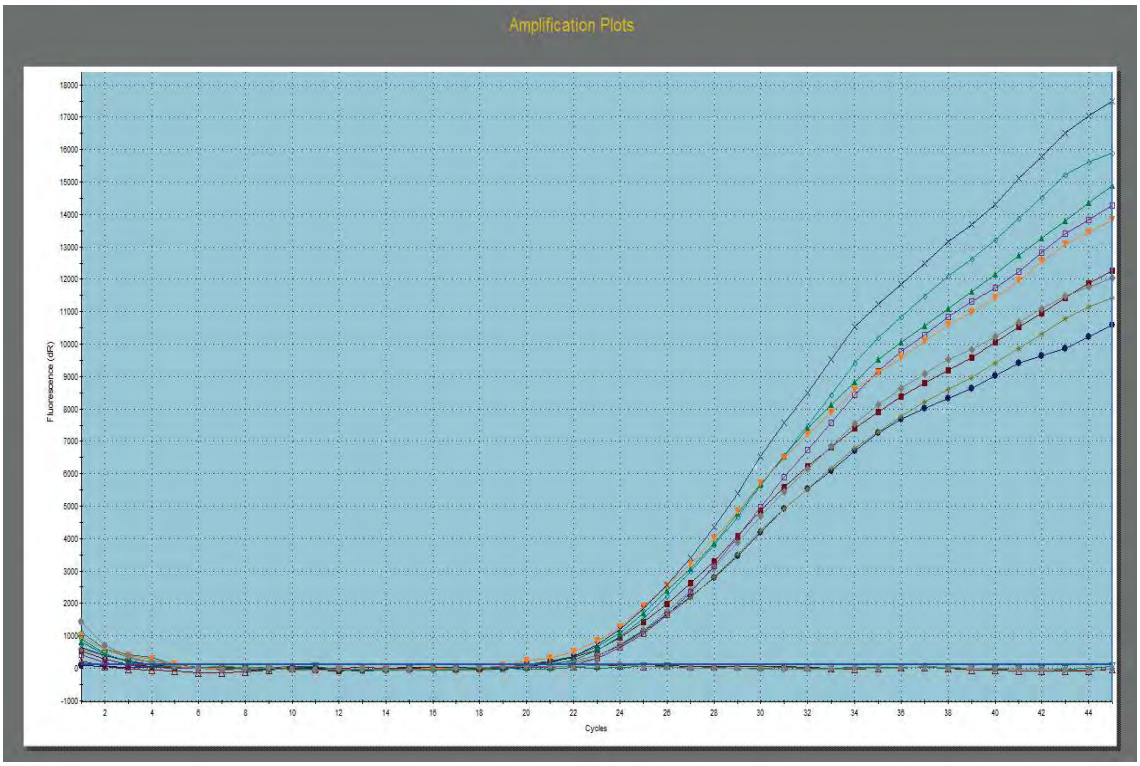


Figura A3.
Curva de amplificacion variacion concentracion de sonda.

Conclusion: Se determina una concentración de trabajo de 500 nM para el partidor forward/reverse y una concentración de 250 nM para la sonda de detección como concentraciones óptimas para los siguientes análisis de la técnica de detección qPCR KHV ref Gilad.

Ensayo Especificidad Analítica qPCR KHV ref Gilad

Objetivo: Determinar la capacidad del ensayo de diferenciar entre la agente diana y otros agentes patógenos, a su vez detectar las posibles reacciones cruzadas que podría presentar la técnica con agentes patógenos diferentes al agente objetivo.

Para determinar la especificidad del método se analizaron muestras de distintos agentes patógenos por duplicado (replicas), considerando en cada caso la incorporación de un control negativo y uno positivo. Se realizó la qPCR con una mezcla de reacción KHV-ref Gilad, añadiendo material genético (ARN-ADN) de controles positivos de diferentes patógenos analizados en nuestro laboratorio detallados en la Tabla A5.

Resultados

Se indica como positivo (P) si existe amplificación del agente diana y como negativo (N) si no hay amplificación.

Tabla A5.
Resultados ensayo especificidad analítica qPCR KHV ref Gilad**.**

Patógeno	Replica 1	Replica 2
Virus de la anemia infecciosa (ISAV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Alpha Virus (PD)	N (No Ct)	N (No Ct)
Piscine Reovirus (PRV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de la Necrosis Pancreatica Infecciosa (IPNV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Piscine Myocardiophatic Virus (PMCV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de Necrosis Hematopoyetica (Infecciosa (IHN)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de Necrosis Epizootica (EHN)	N (No Ct)	N (No Ct)
Herpes virus de la carpa Koi	P (21,31)	P (20,79)

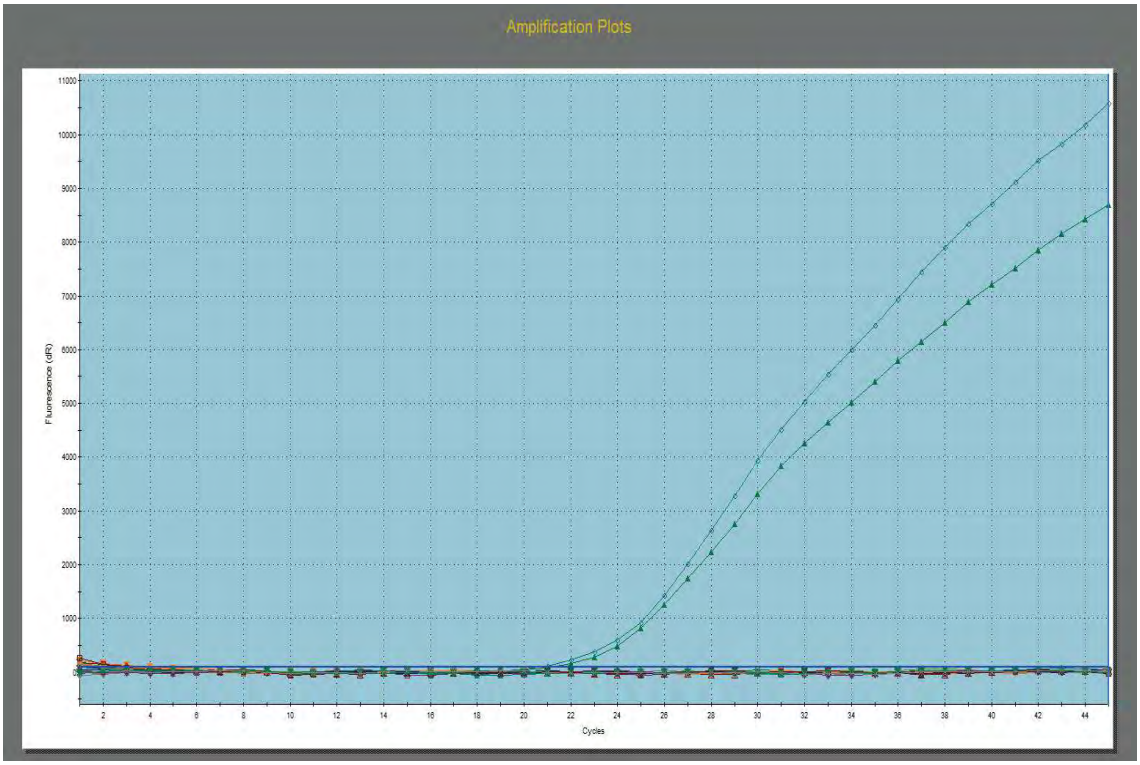


Figura A4.
Curva de amplificación ensayo de especificidad analítica qPCR KHV ref Gilad.

Conclusión: La técnica de qPCR KHV ref Gilad es capaz de distinguir entre el acido nucleico del agente objetivo o diana y el acido nucleico de otros agentes patógenos. No existen reacciones cruzadas que podrían llevar a falsos positivos.

Ensayo Repetibilidad analítica qPCR KHV ref Gilad

Objetivo: Capacidad del ensayo en obtener un mismo resultado a partir de la muestra de referencia, realizado en diferentes momentos por el mismo analista. De acuerdo al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)LABD/NT3 la repetibilidad corresponde al grado de concordancia entre las réplicas durante la realización de un ensayo.

Para llevar a cabo esta etapa, a la muestra de referencia del control positivo de ADN plasmidial que posee el agente objetivo o diana se le agrego 100 μL de agua grado biología molecular. De esta muestra se tomaron 6 alícuotas de 50 μL cada una. Cada una de las 6 alícuotas se analizó mediante qPCR KHV con 10 réplicas respectivamente, en las mismas condiciones de trabajo, por el mismo analista, en tiempos diferentes (día 1 y día 2).

Resultados

En las tablas A6 y A7 se detallan los valores de Ct obtenidos por cada replica de cada alícuota en cuestión para cada corrida de qPCR KHV en ambos días.

Tabla A6.
Resultados qPCR KHV ensayo repetibilidad día 1.

Ct obtenidos qPCR Ensayo Repetibilidad Analítica KHV corrida 1												
Muestra	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**Media**	**SD**
Alícuota 1	26,79	26,68	26,77	26,12	27,23	26,45	26,74	27,07	26,08	27,14	26,70	0,39
Alícuota 2	26,99	26,67	27,18	26,42	26,81	26,93	26,42	25,98	26,64	26,49	26,65	0,35
Alícuota 3	27	26,37	26,89	26,57	26,56	26,65	26,21	26,7	26,61	26,46	26,60	0,23
Alícuota 4	27,23	27,15	27,32	26,66	27,23	26.98	25,65	26,14	26,98	26,8	26,79	0,57
Alícuota 5	26,34	27,2	27,33	26,97	26,64	27,33	26,84	26,65	26,76	27,18	26,92	0,33
Alícuota 6	27,35	26,79	26,6	26,1	26,68	26,31	26,93	26,25	26,48	27,01	26,65	0,38

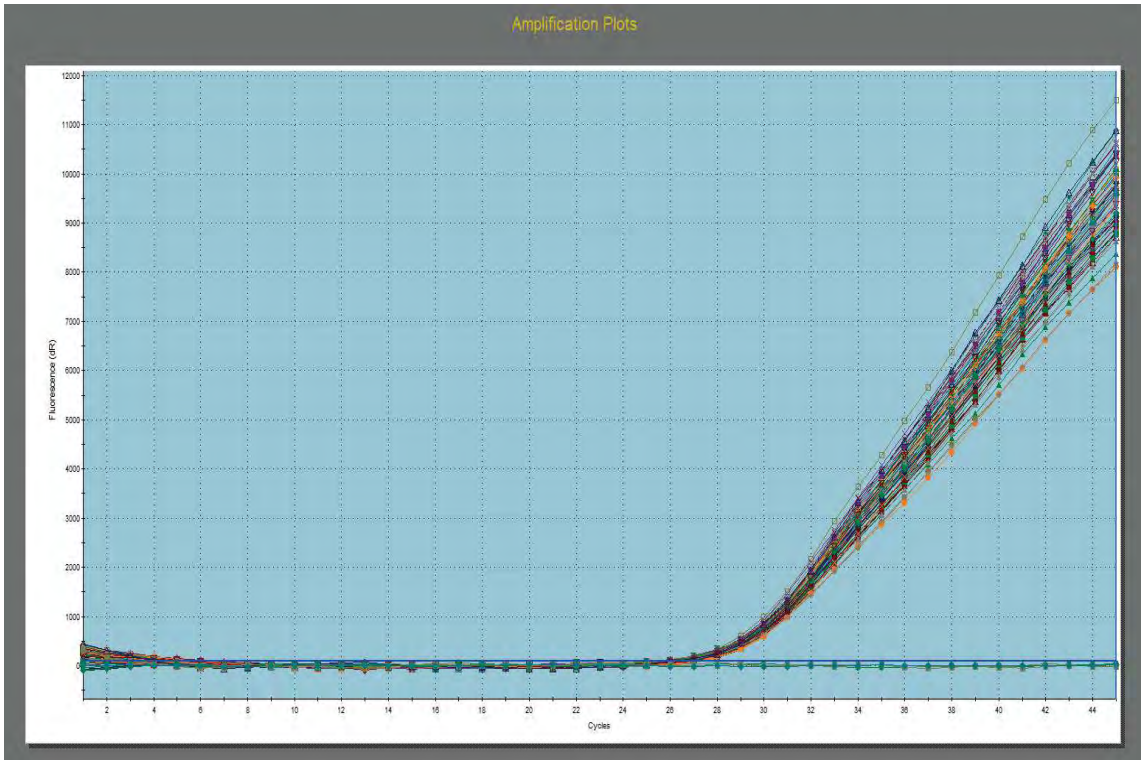


Figura A5. Curva de amplificación ensayo repetibilidad qPCR KHV día 1.

Tabla A7.
Resultados qPCR KHV ensayo repetibilidad día 2.

Ct obtenidos qPCR Ensayo Repetibilidad Analítica KHV corrida 2												
Muestra	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**Media**	**SD**
Alícuota 1	27,18	27,43	28,9	26,97	27,18	27,36	28,2	27,35	28.06	27,7	27,59	0,61
Alícuota 2	27,58	27,51	26,85	26,97	27,45	27,29	27,09	26,75	27,55	26,89	27,19	0,32
Alícuota 3	27,46	26,89	27,51	26,8	26,25	26,34	26,38	26,62	26,15	26,83	26,72	0,45
Alícuota 4	27,3	27,49	26,71	27,38	26,78	26,87	26,7	27,6	27,28	27,17	27,13	0,32
Alícuota 5	27,27	27,38	26,71	27,49	27,18	26,92	27,42	27,2	27,32	26,72	27,16	0,27
Alícuota 6	27,11	27,13	26,98	27,43	27,08	27,18	26,87	26,68	26,59	27,07	27,01	0,23

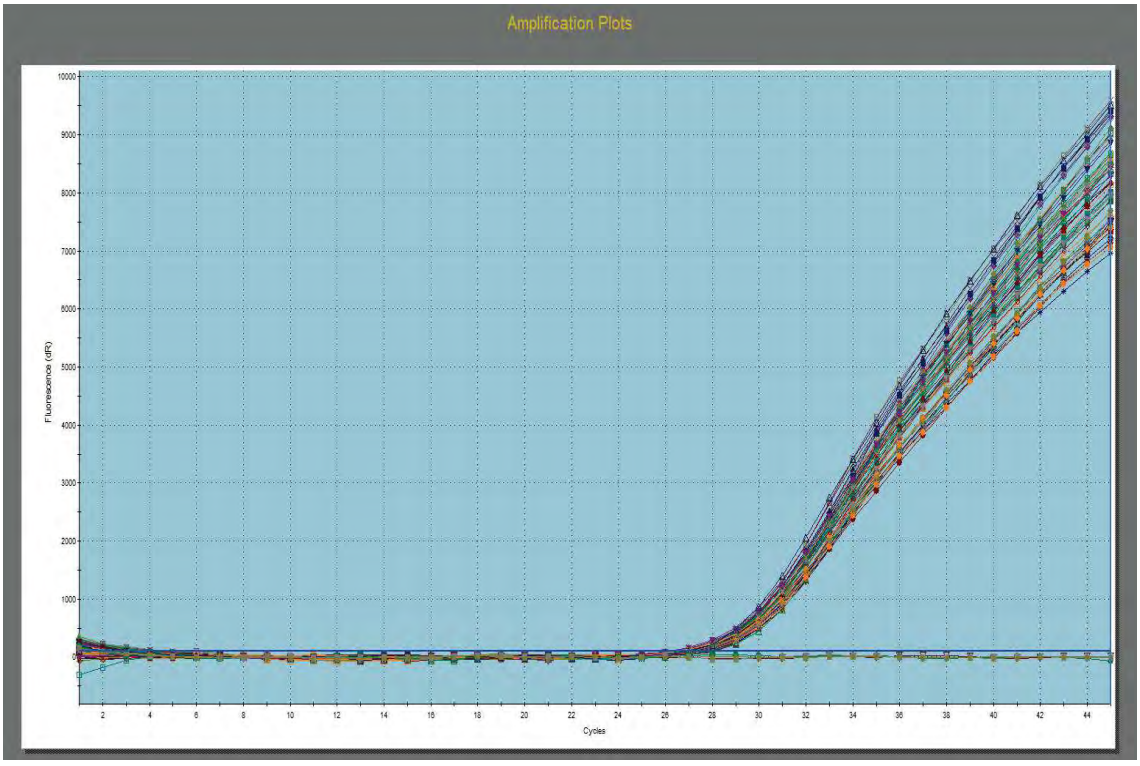


Figura A6. Curva de amplificación ensayo repetibilidad qPCR KHV día 2.

Tabla A8.

Promedio, desviación estándar (SD) y coeficiente de variación (CV) de los Ct por réplicas.

DIA 1	Media	SD	CV%	DIA 2	Media	SD	CV%
alícuota 1	26,79	0,39	1,45%	**alícuota 1**	27,59	0,61	2,17%
alícuota 2	26,65	0,34	1,27%	**alícuota 2**	27,19	0,32	1,18%
alícuota 3	26,69	0,23	0,86%	**alícuota 3**	26,72	0,45	1,68%
alícuota 4	27,79	0,56	2,01%	**alícuota 4**	27,12	0,31	1,14%
alícuota 5	26,92	0,33	1,22%	**alícuota 5**	27,16	0,27	0,99%
alícuota 6	26,65	0,38	1,42%	**alícuota 6**	27,01	0,23	0,85%

Conclusión: Se observó una alta repetibilidad entre ensayos de qPCR KHV ref Gilad. Esto, asociado a la concordancia entre alícuotas y entre días de realizados los ensayos. En ambos días, el promedio de los Ct varió entre ~26,7 y ~27,8.

Determinación del límite de sensibilidad y punto de corte para ensayo qPCR KHV ref Gilad

Objetivo: Determinar la sensibilidad analítica (límite de detección) del ensayo con un 95% y 99% de confianza. De acuerdo a SERNAPESCA LABD/NT3 la sensibilidad de un método se define como la cantidad más pequeña de copias de genoma del agente diana que puede detectarse consistentemente.

La cantidad inicial de copias de plásmido control con inserto único y que se describe como “dil 0” es de 10.000 copias/µl aproximadamente. A partir de este stock se realizaron 10 diluciones seriadas en base 5 usando 10 réplicas para cada dilución en una corrida de qPCR KHV con 1 ul de templado para cada reacción de PCR.

Resultados

Los valores de Ct, promedio y desviación estándar obtenido para cada una de las réplicas de cada dilución seriada del control positivo correspondiente a DNA plasmidial fueron registrados en la tabla A10. Se interpretan como resultados positivos (P) con amplificación y negativo (N) sin amplificación del agente diana u objetivo (tabla A9).

Tabla A9
Resultados cualitativos ensayo sensibilidad analítica qPCR KHV.
N*: Negativo con Ct.

Resultados ensayo sensibilidad analitica qPCR KHV										
	R1	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**
dil 0	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -1	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -2	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -3	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -4	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -5	no Ct	No Ct	P	P	P	no Ct	no Ct	no Ct	P	no Ct
dil -6	no Ct	P	N*	no Ct	P	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -7	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -8	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -9	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -10	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct

Tabla A10.
Valores de Ct obtenidos ensayo sensibilidad analítica qPCR KHV.

Ct obtenidos ensayo sensibilidad analitica qPCR KHV												
	R1	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**Media**	**SD**
dil 0	20,74	20,24	20,18	21,93	21,14	21,49	20,71	20,31	20,6	20,79	20,81	0,56
dil -1	24,55	22,87	25,02	25,13	24,67	25,17	22,52	24,18	24,74	23,78	24,26	0,93
dil -2	27,85	27,07	27,63	27,91	27,02	27,9	27,6	27,16	27,48	26,02	27,36	0,58
dil -3	30,7	28,85	29,97	29,35	29,21	29,85	29,4	29,87	28,78	28,87	29,49	0,61
dil -4	no Ct	34,64	31,91	32,33	32,19	32,42	31,13	31,71	33,07	31,07	32,27	1,09
dil -5	no Ct	No Ct	33	32,28	33,07	no Ct	no Ct	no Ct	32,29	no Ct	32,66	0,43
dil -6	no Ct	34,05	36,9	no Ct	34,29	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	35,08	no aplica
dil -7	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica
dil -8	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica
dil -9	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica
dil -10	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica

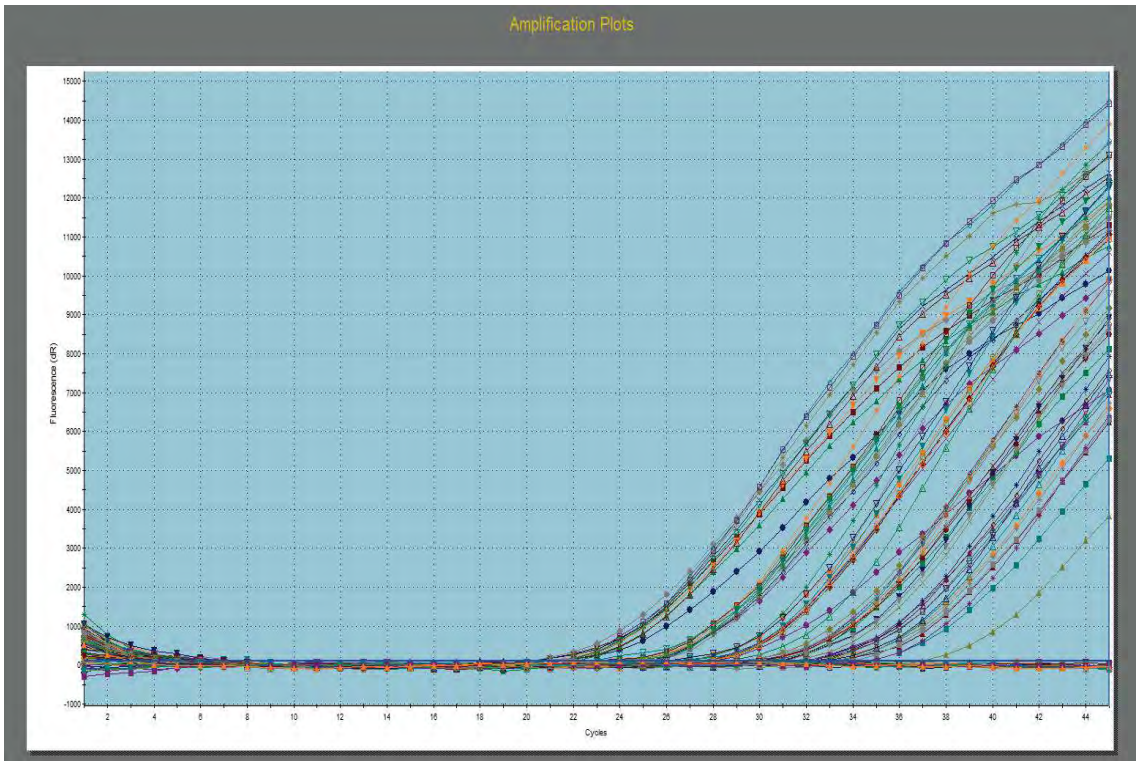


Figura A7. Curvas de amplificación ensayo sensibilidad analítica qPCR KHV.

Tabla A10.
Copias DNA plasmidiales presentes en cada dilución.

Dilución	copias	Log 10 (copias)	Media	DS
0	10.000	4	20,81	0,56
1	2000	3,301	24,26	0,93
2	400	2,602	27,36	0,58
3	80	1,903	29,49	0,61
4	16	1,204	32,27	1,09
5	3,2	0,505	32,66	0,43
6	0,64	-0,194	35,08	N.A
7	0,128	-0,893	N.A	N.A
8	0,00256	-2,585	N.A	N.A
9	0,000512	-3,301	N.A	N.A
10	$1,24x10^{-3}$	-3,907	N.A	N.A

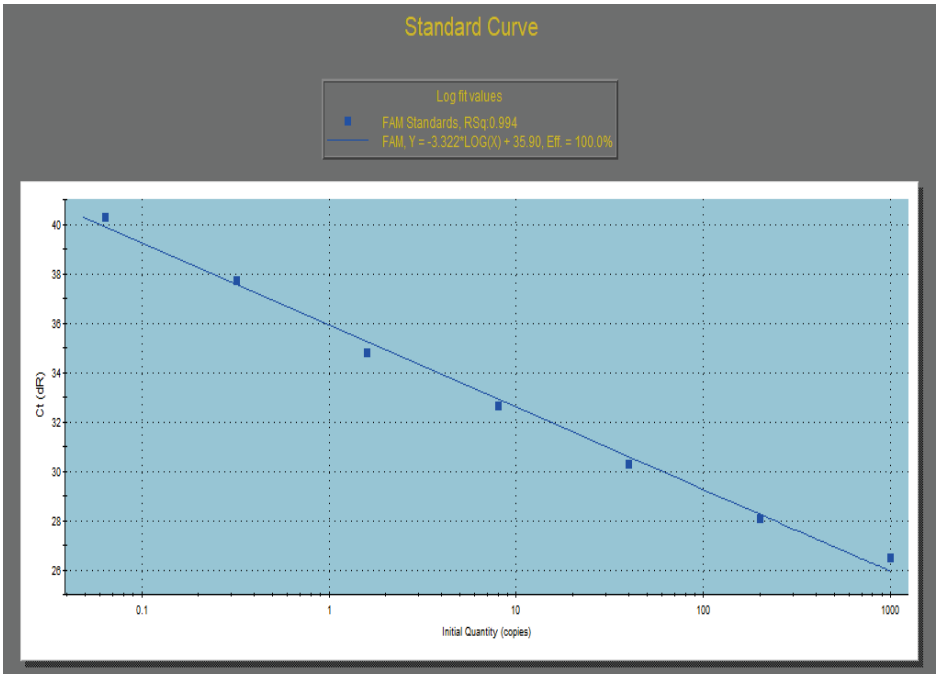
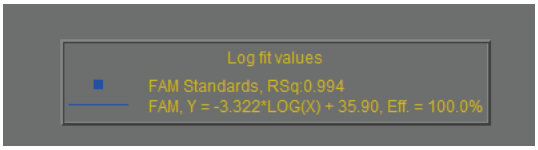


Figura A8. Curva estándar de las diluciones seriadas del control positivo DNA plasmidial KHV.

Para estimar el número de copias en una muestra ej de terreno se realizó una corrida de qPCR KHV red Gilad con diluciones seriadas del control positivo de concentración conocida. Para el cálculo de la concentración se utilizan los datos de la curva estándar entregados de la corrida y se despejo la siguiente ecuación:



(Y-35,90) /-3,322= Log 10 (X)

Y: Valor de Ct de la muestra
X: copias DNA plasmidiales

Luego aplicamos antilog y obtenemos el número de copias de DNA plasmidiales presente en la muestra de forma directa.

El Ct de corte se calculó a partir de los valores de la dilución 4 "dil^{-4}", donde el valor de Ct medio corresponde a 32,27 al cual se suman 2 DS.

Ct corte = 32,27 + (2 x 1,09)
Ct corte =

Nivel de confianza	Ct
95% (2DS)	34,45

Conclusión: Se establece para este método el punto de corte de un Ct de 34,45 con un 95% de confianza lo que equivale a un límite de detección de aprox 3 copias de DNA plasmidial.

ANEXO 3

Informe validación técnica de detección del virus de la Viremia Primaveral de la Carpa (SVCV qRT-PCR)

Informe de validación de la técnica de detección del virus de la viremia primaveral de la carpa *(*SVCV qrt-PCR*)*

ANTECEDENTES

Referencia: Zhang NZ, Zhang LF, Jiang YN, Zhang T, Xia C. 2009. Molecular Analysis of Spring Viraemia of Carp Virus in China: A Fatal Aquatic Viral Disease that Might Spread in East Asian. *PLoS ONE* **4 (7):** 1-9.

Responsable del Ensayo: Verónica Matus Cifuentes

Fecha de Validación: Febrero - marzo 2021

Equipamiento, Reactivos, Material de Referencia.

Termociclador: Stratagene MX3000P. Agilent Technologies.

Kit RT-qPCR: EXPRESS SuperScrip for One Step qPCR. Invitrogen

Secuencia Partidor Forward: SVCV-ZhangF 5'-CAT TCA AAG GAT TGC ATC AG-3'

Secuencia Partidor Reverse: SVCV-ZhangR 5'-CAT ATG GCT CTA AAT GAA CAG AA-3'

Secuencia Sonda: 5'-**6FAM** TCC CCC TCA AAG TTG CGG ATG G **TAMRA**-3'

Material de Referencia: Positive Control Plasmid NQC-1 Batch 1412-30-1004

DESARROLLO Y ESTANDARIZACION DEL METODO DE ENSAYO

La validación de este método de ensayo se realizó tomando como referencia Zhang *et al.,* 2009. Para determinar si los métodos de ensayo utilizados por nuestro laboratorio entregan resultados confiables, se procedió a estimar los parámetros de validación a través del desarrollo de las siguientes etapas.

Selección de las concentraciones optimas de reactivos, parámetros de protocolos y equipamiento

Objetivo: Establecer las concentraciones optimas de reactivos, los parámetros físicos según referencias de protocolos y equipos dentro de un grupo de opciones disponibles, necesarias para realizar el ensayo.

Este ensayo fue realizado tomando como referencia de referencia el control positivo que corresponden a ADN plasmidial con inserto agente diana u objetivo distribuido por el laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática, Facultad de Ciencias Veterinarias, UACH como Positive Control Plasmid NQC-1 Batch 1412-30-1004.

Sonda y Partidores

Se solicitaron las secuencias de los partidores y sondas detallados por el laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UACH en carta conductora 19 de octubre 2017.

Preparación Máster Mix

Para el RT-qPCR se utilizó el kit EXPRESS SuperScrip for One Step qPCR (Invitrogen de Life Technologies). Los volúmenes de reacción se realizaron de acuerdo a los protocolos utilizados en nuestro laboratorio y recomendados por el proveedor, siendo éste un volumen de reacción de 10 ul (Tabla A11). La mezcla de reacción se dispenso en la placa 96 well Polypropylene Plates de Agilent Technologies.

Tabla A11.
Volúmenes utilizados para la preparación del mix de reacción.

Reactivos	**Volumenes (µl)**
H_20, grado PCR	3,05 uL
Primer F (10 uM)	0,25 uL
Primer R (10 uM)	0,25 uL
Sonda Tm (10uM)	0,15 uL
Express SuperScript Mix for One-Step qPCR	0,3
Express qPCR Super Mix Universal	5,0 uL
Control Positivo	**1uL**
TOTAL	**10 uL**

Programa RT-qPCR

El perfil térmico para el RT-qPCR se realizó en el equipo termociclador Stratagene Mx3000P (Agilent Technologies) el cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla A12.
Programa utilizado para el qRT-PCR SVCV.

Proceso	Tiempo	Temperatura	Rampla Tº	Modo	Adquisición	Ciclos
TRANSCRIPCION REVERSA	15 min	50°C	20º/seg (4,4*)	none	none	1
DENATURACIÓN	10 min	95ºC	20º/seg (4,4*)	none	none	1
Denaturación	15 seg	95ºC	20º/seg (4,4*)	Quantification	none	45
Annealing	40 seg	60ºC	20º/seg (2,2*)		none	

Evaluación de partidores y sonda descritos en artículo de referencia.

Para determinar si la secuencia de partidores y sonda descritos por Zhang *et al.,* 2009 se unen y amplifican el control positivo del agente patógeno en cuestión se realizó una corrida de prueba utilizando los parámetros y el material de referencia utilizado como control positivo ya descritos anteriormente.

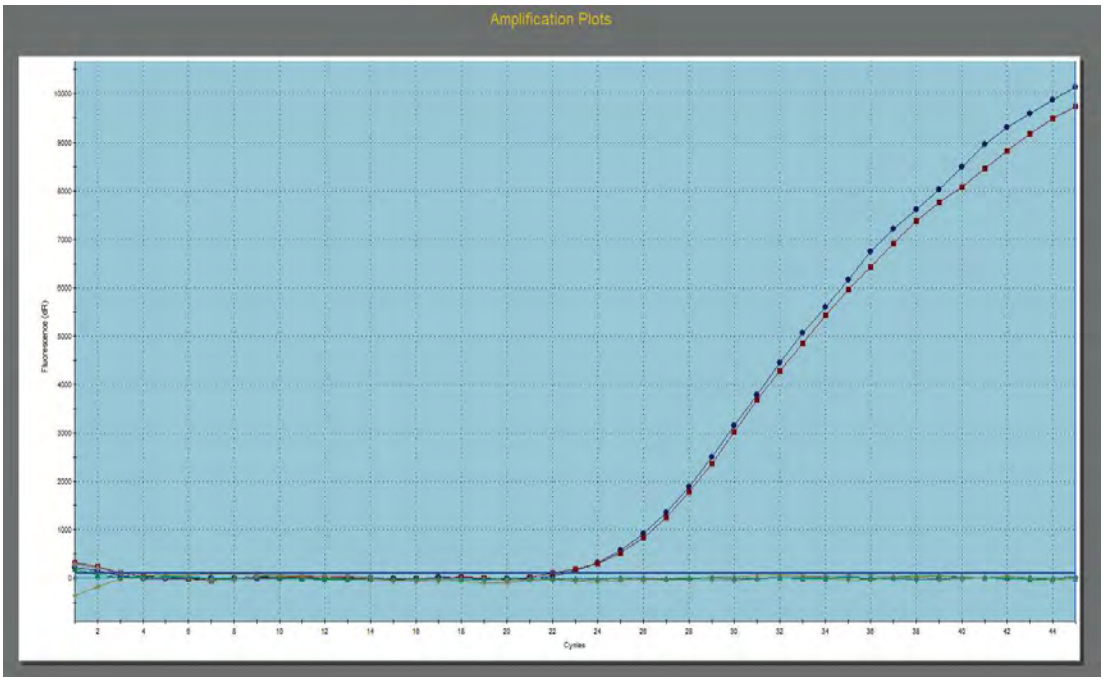


Figura A9.
Curva de amplificación corrida de prueba RT-qPCR SVCV de control positivo ADN plasmidial

Conclusión: Los resultados obtenidos concluyen que los partidores y sonda descritos, utilizando las condiciones descritas y perfil termino señalados anteriormente, permiten detectar la presencia de material genético del agente diana u objetivo.

Evaluación Matriz de combinaciones concentración de partidores y sonda.

Para determinar la concentración optima de partidores con la cual se trabajará, se realizó una matriz de combinación de concentraciones. A partir de la solución stock de trabajo de concentración 10µm según lo expuesto en Tabla A11. se evaluaron tres concentraciones para cada partidor, lo cual se detalla en la Tabla A13. Como templado se utilizó el material de referencia del control positivo ADN plasmidial.

Tabla A13.
Matriz de concentración partidores

Concentración de partidores	500 nM Reverse	700 nM Reverse	900 nM Reverse
500 nM Forward	mix 1	mix 2	mix 3
700 nM Forward	mix 4	mix 5	mix 6
900 nM Forward	mix 7	mix 8	mix 9

Una vez determinada la concentración optima de partidores se evaluó tres concentraciones de la sonda de detección a 50nM, 150nM 250nM. Cada mezcla de reacción para partidores y sonda se evaluó por triplicado y en base a las diferencias registradas en el valor de Ct de cada muestra, se estableció la concentración óptima de partidores y sonda para esta técnica.

Resultados

En la Tabla A14 se registran los valores de Ct obtenidos de las amplificaciones para cada combinación de concentración de partidores y sonda. En figuras A10 y A11 se muestras las curvas de amplificación obtenidas en cada corrida con los distintos parámetros evaluados.

Tabla A14.
Valores promedios de Ct matriz de partidores y sonda RT-qPCR SVCV.

Mix	Valores de Ct	Concentración de sonda (nM)	Valores de Ct
1	21,73	50	22,81
2	21,46		
3	22,08		
4	20,87	150	20,87
5	21,11		
6	21,46		
7	21,54	250	21,22
8	22,28		
9	20,50		

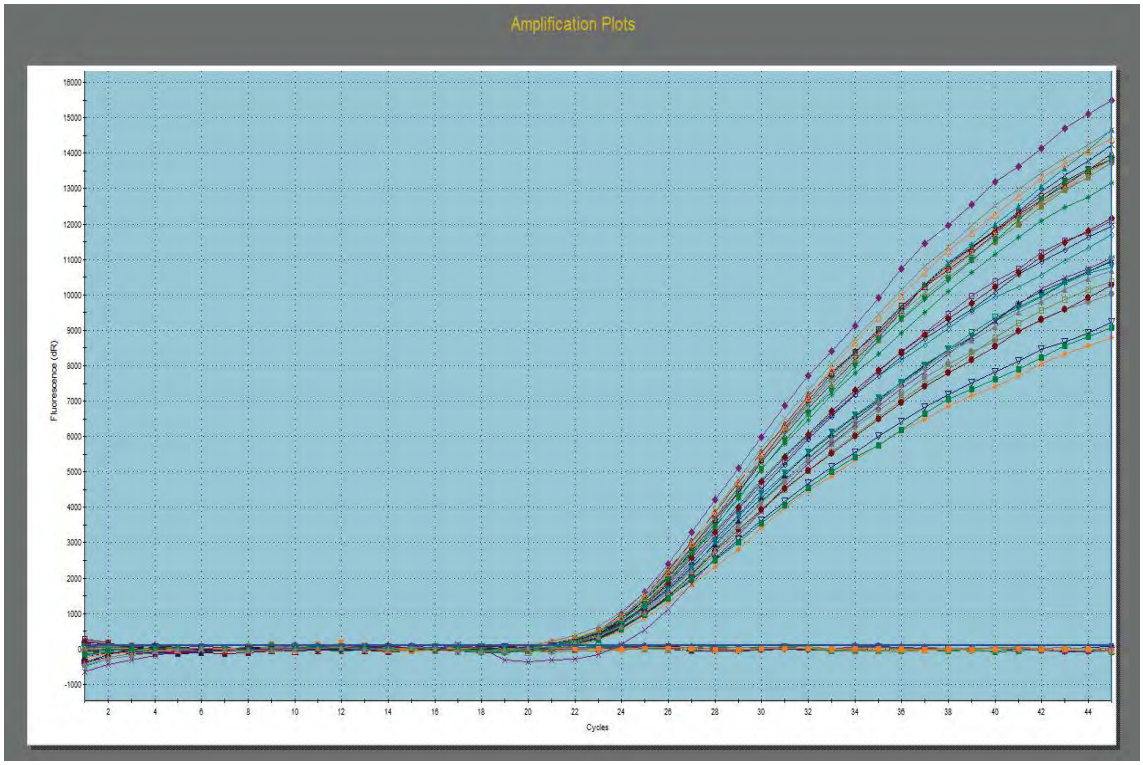


Figura A10. Curva de amplificacion RT-qPCR SVCV combinacion matriz partidores.

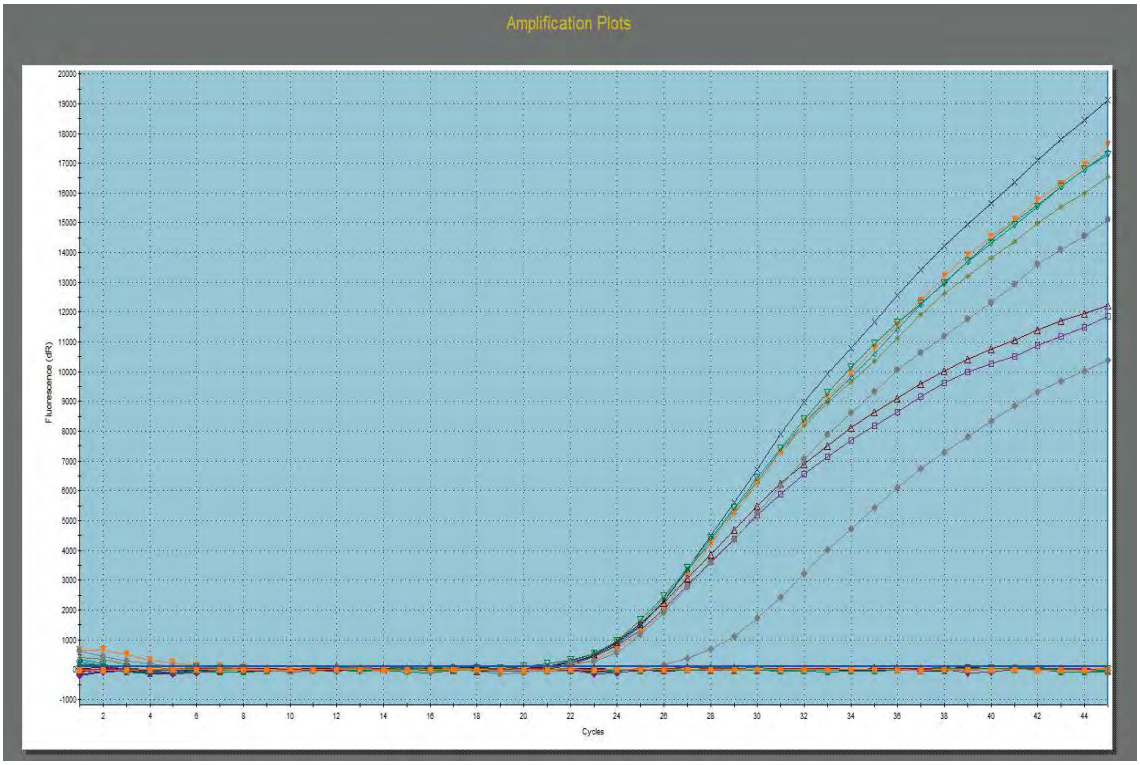


Figura A11. Curva de amplificacion RT-qPCR SVCV variacion concentracion de sonda.

Conclusion: Se determina una concentración de trabajo de 900 nM para el partidor forward/reverse y una concentración de 150 nM para la sonda de detección como concentraciones óptimas para los siguientes análisis de la técnica de detección RT-qPCR SVCV.

Ensayo Especificidad Analítica RT-qPCR SVCV (Zhang *et al.*, 2019).

Objetivo: Determinar la capacidad del ensayo de diferenciar entre la agente diana y otros agentes patógenos, a su vez detectar las posibles reacciones cruzadas que podría presentar la técnica con agentes patógenos diferentes al agente objetivo.

Para determinar la especificidad del método se analizaron muestras de distintos agentes patógenos por duplicado (replicas) considerando en cada caso la incorporación de un control negativo y uno positivo. Se realizó RT-qPCR con mezcla de reacción SVCV-ref Zhang, añadiendo material genético (ARN-ADN) de controles positivos de diferentes patógenos analizados en nuestro laboratorio detallados en la Tabla A15.

Resultados

Se indica como positivo (P) si existe amplificación del agente diana y como negativo (N) si no hay amplificación.

Tabla A15.
Resultados ensayo especificidad analítica RT-qPCR SVCV ref Zhang**.**

Patógeno	Replica 1	Replica 2
Virus de la anemia infecciosa (ISAV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Alpha Virus (PD)	N (No Ct)	N (No Ct)
Piscine reovirus (PRV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de la Necrosis Pancreatica Infecciosa (IPNV)	N (No Ct)	Neg (No Ct)
Piscine Myocardiophatic Virus (PMCV)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de Necrosis Hematopoyetica (Infecciosa (IHN)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de Necrosis Epizootica (EHN)	N (No Ct)	N (No Ct)
Virus de la viremia primaveral de la Carpa	P (20,84)	P (21,58)

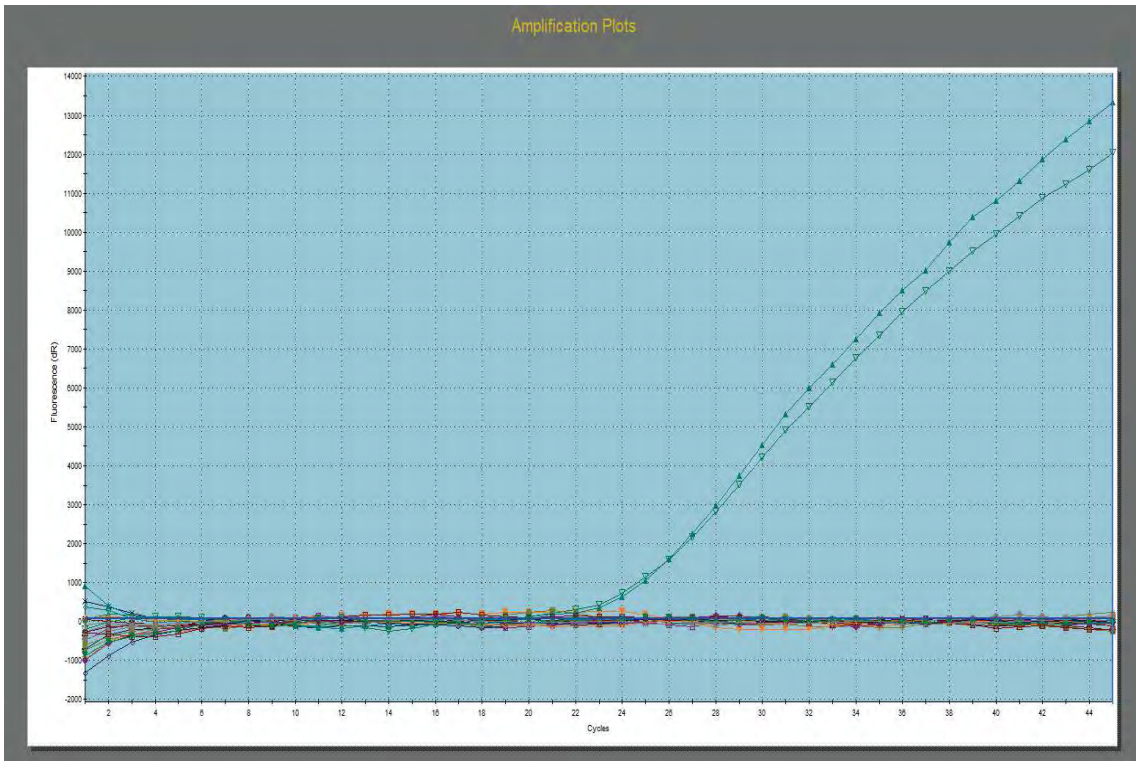


Figura A12. Curva de amplificación ensayo de especificidad analítica qRT-PCR SVCV

Conclusión: La técnica de qPCR KHV ref Gilad es capaz de distinguir entre el ácido nucleico del agente objetivo o diana y el ácido nucleico de otros agentes patógenos. No existen reacciones cruzadas que podrían llevar a falsos positivos.

Ensayo Repetibilidad analítica RT-qPCR SVCV.

Objetivo: Capacidad del ensayo en obtener un mismo resultado a partir de la muestra de referencia, realizado en diferentes momentos por el mismo analista. De acuerdo a SERNAPESCA LABD/NT3 la repetibilidad corresponde al grado de concordancia entre las réplicas durante la realización de un ensayo.

Para llevar a cabo esta etapa, a la muestra de referencia del control positivo ADN plasmidial que posee el agente objetivo o diana se le agrego 100 ul de agua grado biología molecular. De esta muestra se tomaron 6 alícuotas de 50 ul cada una. Cada una de las 6 alícuotas se analizó mediante RT-qPCR SVCV con 10 réplicas respectivamente, en las mismas condiciones de trabajo, por el mismo analista, en tiempos diferentes (día 1 y día 2).

Resultados

En las tablas A16 y A17 se detallan los valores de Ct obtenidos por cada replica de cada alícuota en cuestión para cada corrida de RT-qPCR SVCV en ambos días.

Tabla A16.
Resultados RT-qPCR SVCV ensayo repetibilidad día 1.

Ct obtenidos RT-qPCR Ensayo Repetibilidad Analitica SVCV corrida 1												
Muestra	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**Media**	**SD**
alícuota 1	24,53	24,34	24,46	23,78	24,23	24,32	23,93	24,77	22,86	24,23	24,15	0,53
alícuota 2	25,1	23,79	24,36	24,43	24,42	24,63	24,83	24,62	24,82	24,51	24,55	0,35
alícuota 3	24,84	24,78	23,02	23,73	23,84	24,56	24,48	23,47	23,67	23,09	23,95	0,64
alícuota 4	23,91	24,52	24,66	24,58	24,73	24,48	24,95	24,21	24,77	23,99	24,48	0,32
alícuota 5	24,91	25,03	24,85	25	23,68	24,18	23,99	24,84	23,07	24,81	24,44	0,64
alícuota 6	24,97	23,97	23,79	24,72	23,51	23,64	24,75	24,78	24,53	23,59	24,23	0,55

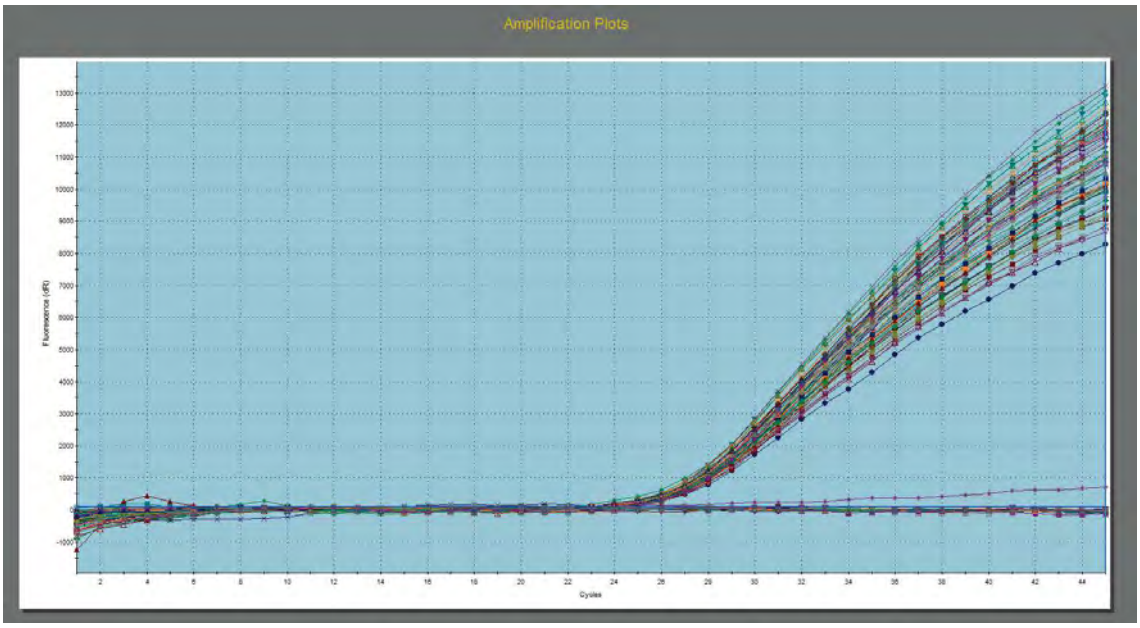


Figura A13. Curva de amplificación ensayo de repetibilidad analítica RT-qPCR SVCV día 1

Tabla A17.
Resultados RT-qPCR SVCV ensayo repetibilidad día 2.

Ct obtenidos qPCR Ensayo Repetibilidad Analítica SVCV corrida 2												
Muestra	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**Media**	**SD**
alícuota 1	25,6	25,6	24,62	24,4	25,32	25,08	24,86	25,71	25,82	25,1	25,21	0,48
alícuota 2	24,76	25,18	24,91	25,23	24,64	24,8	25,15	25,57	25,59	25,15	25,09	0,32
alícuota 3	26	24,88	24,39	25,25	25,55	25,1	25,94	26,14	25,12	25,1	25,35	0,55
alícuota 4	25,27	25,54	25,65	25,69	25,99	26,55	24,72	25,36	25,83	24,69	25,53	0,56
alícuota 5	25,84	25,78	25,78	24,68	25,19	25,56	25,19	25,27	24,85	25,17	25,33	0,39
alícuota 6	23,99	25,63	24,14	24,71	25,22	25,38	24,75	25,52	24,91	24,02	24,83	0,62

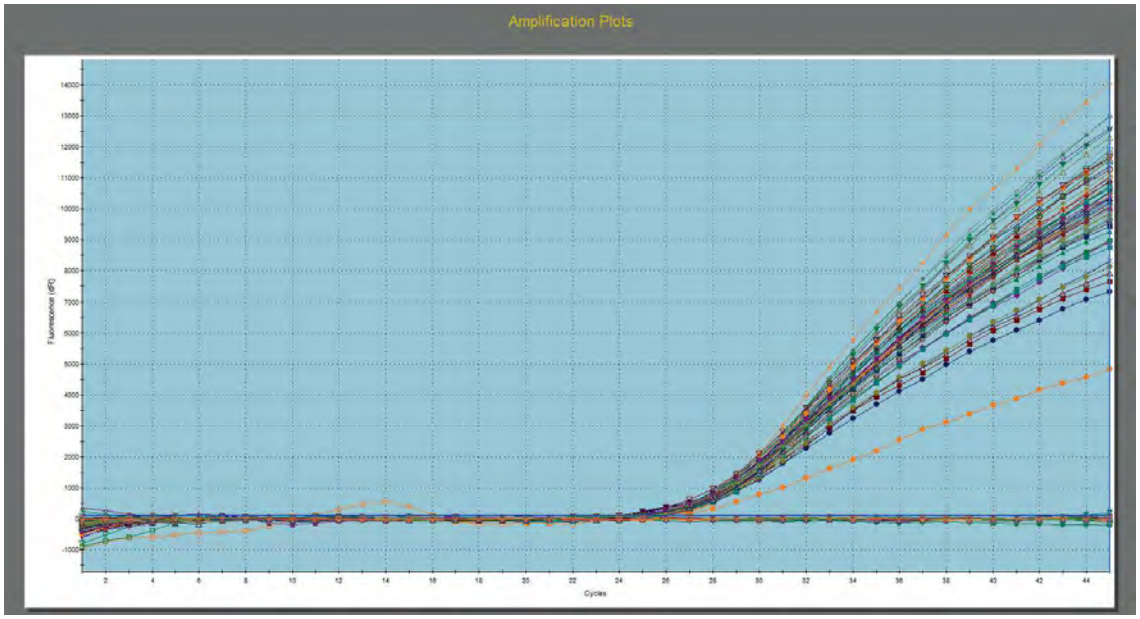


Figura A14. Curva de amplificación ensayo de repetibilidad analítica RT-qPCR SVCV día 2.

Tabla A18.
Promedio, desviación y CV réplicas

DIA 1	Media	SD	CV%	DIA 2	Media	SD	CV%
alícuota 1	24,15	0,53	2,19%	**alícuota 1**	25,21	0,48	1,90%
alícuota 2	24,55	0,35	1,42%	**alícuota 2**	25,09	0,32	1,27%
alícuota 3	23,95	0,64	2,67%	**alícuota 3**	25,35	0,55	2,16%
alícuota 4	24,48	0,32	1,31%	**alícuota 4**	25,53	0,56	2,19%
alícuota 5	24,44	0,64	2,61%	**alícuota 5**	25,33	0,39	1,54%
alícuota 6	24,23	0,55	2,26%	**alícuota 6**	24,83	0,62	2,49%

Conclusión: Se observó una alta repetibilidad entre ensayos de RT-qPCR SVCV ref Zhang. Esto, asociado a la concordancia entre alícuotas y entre días de realizados los ensayos. En ambos días, el promedio de los Ct varió entre ~23,9 y ~25,5.

Determinación del límite de sensibilidad y punto de corte para ensayo RT-qPCR SVCV.

Objetivo: Determinar la sensibilidad analítica (límite de detección) del ensayo con un 95% y 99% de confianza. De acuerdo a SERNAPESCA LABD/NT3 la sensibilidad de un método se define como la cantidad más pequeña de copias de genoma del agente diana que puede detectarse consistentemente.

La cantidad inicial de copias de plásmido control con inserto único y que se describe como "dil 0" es de 10.000 copias/ul aproximadamente. A partir de este stock se realizaron 10 diluciones seriadas en base 5 usando 10 réplicas para cada dilución en una corrida de RT-qPCR Zhang con 1 ul de templado para cada reacción de PCR.

Resultados

Los valores de Ct, promedio y desviación estándar obtenido para cada una de las réplicas de cada dilución seriada del control positivo correspondiente a ADN plasmidial fueron registrados en la Tabla A10. Se interpretan como resultados positivos (P) con amplificación y negativo (N) sin amplificación del agente diana u objetivo (tabla A19).

Tabla A19
Resultados cualitativos ensayo sensibilidad analítica RT-qPCR SVCV.

Resultados ensayo sensibilidad analítica RT-qPCR SVCV										
	R1	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**
dil 0	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -1	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -2	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -3	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -4	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
dil -5	no Ct	No Ct	No Ct	P	No Ct	P	P	no Ct	P	no Ct
dil -6	no Ct	No Ct	P	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -7	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -8	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -9	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct
dil -10	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct

Tabla A20.
Valores de Ct obtenidos ensayo sensibilidad analítica RT-qPCR SVCV.

Ct obtenidos ensayo sensibilidad analitica qRT-PCR SVCV												
	R1	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**Media**	**SD**
dil 0	20,92	21,85	22,11	21,31	21,87	21,44	20,54	22	21,76	22,03	21,58	0,52
dil -1	25,4	24.68	24,75	24,51	24,63	24,8	24,9	24,96	24,81	25,27	24,89	0,29
dil -2	27,35	25,95	27,11	26,95	27,68	27.36	27,17	27,32	27,98	27,75	27,25	0,59
dil -3	31,71	30,51	31,17	31,82	29,69	30,96	31,85	31,31	30,69	30,08	30,98	0,74
dil -4	34,06	36,03	35,16	34,26	34,44	35,84	36,19	34,91	35,56	36,44	35,29	0,85
dil -5	no Ct	No Ct	no Ct	36,14	no Ct	35,01	35,46	no Ct	no Ct	no Ct	35,54	0,57
dil -6	no Ct	No Ct	36,65	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	36,65	no aplica
dil -7	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica
dil -8	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica
dil -9	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica
dil -10	no Ct	No Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no Ct	no aplica	no aplica

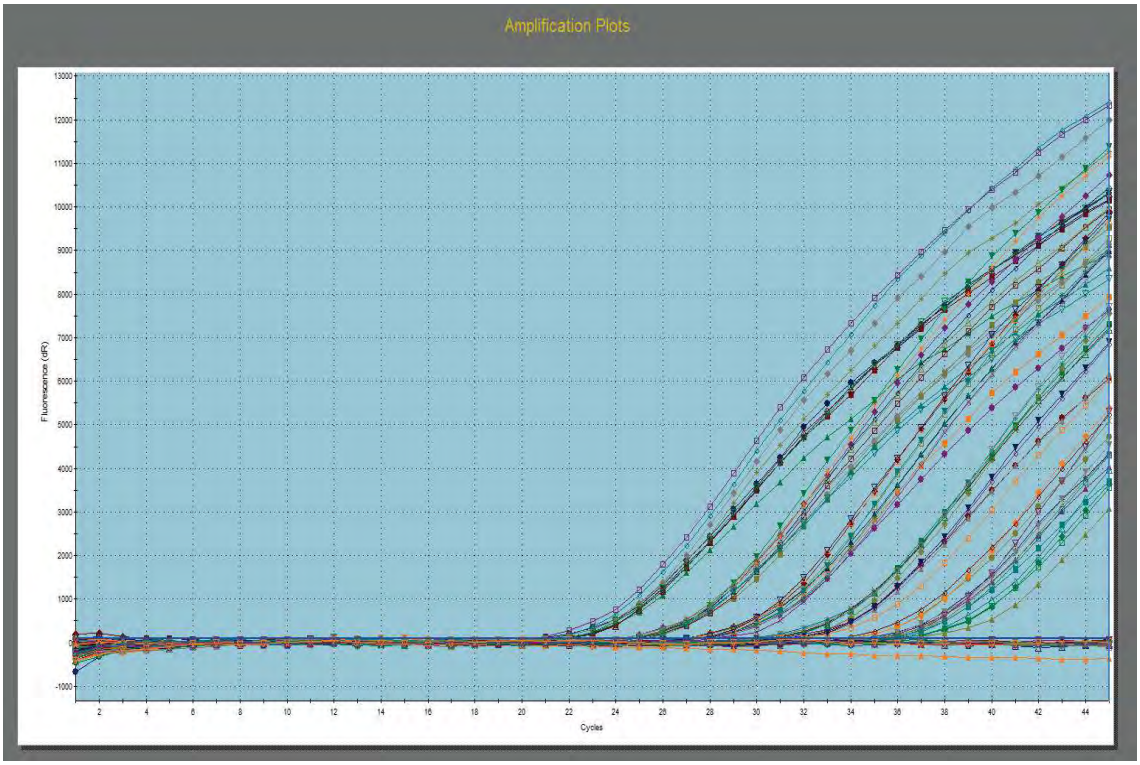


Figura A15. Curvas de amplificación ensayo sensibilidad analítica RT-qPCR SVCV.

Tabla A21.
Copias ADN plasmidiales presentes en cada dilución

Dilución	copias	Log 10 (copias)	Media	DS
0	10.000	4	21,58	0,52
1	2000	3,301029996	24,89	0,29
2	400	2,602059991	27,25	0,59
3	80	1,903089987	30,98	0,74
4	16	1,204119983	35,29	0,85
5	3,2	0,505149978	35,54	0,57
6	0,64	-0,193820026	35.65	N.A
7	0,128	-0,89279003	N.A	N.A
8	0,00256	-2,585026652	N.A	N.A
9	0,000512	-3,301029996	N.A	N.A
10	1,24E-03	-3,906578315	N.A	N.A

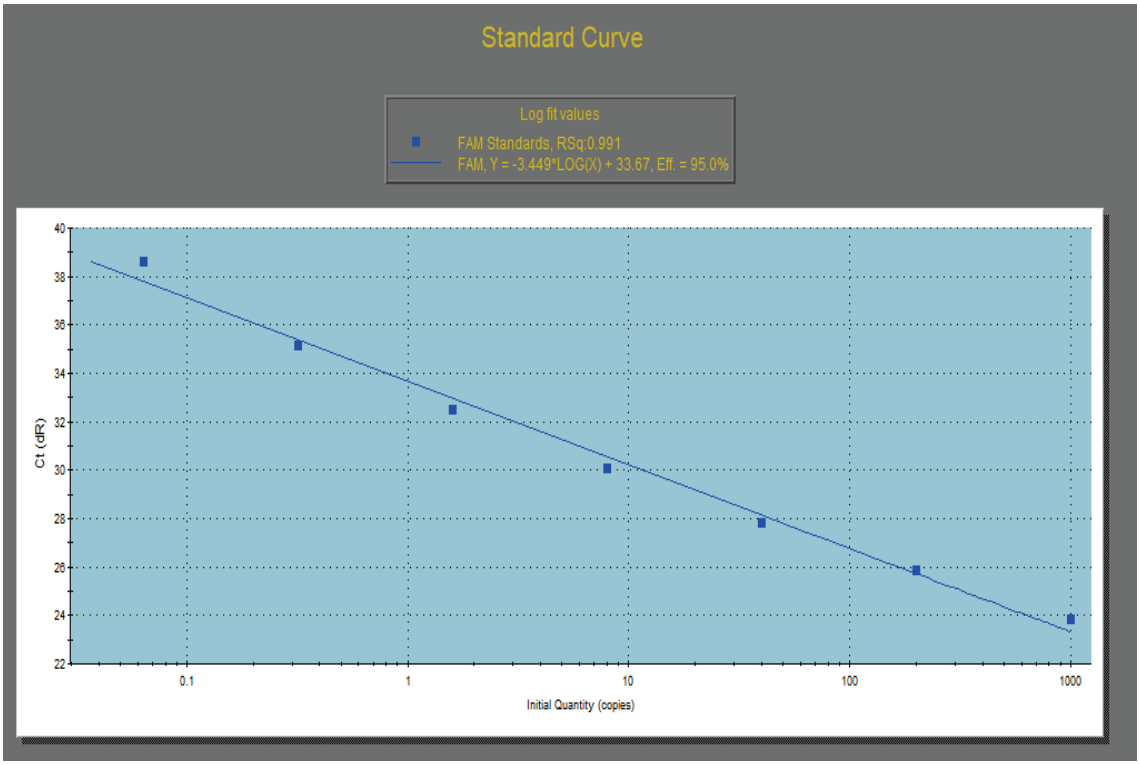
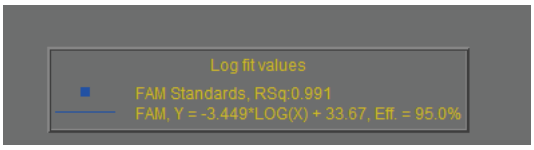


Figura A16. Curva estándar de diluciones seriadas del control positivo ADN plasmidial SVCV.

Para estimar el número de copias en una muestra ej de terreno se realizó una corrida de RT-qPCR SVCV ref Zhang con diluciones seriadas del control positivo de concentración conocida. Para el cálculo de la concentración se utilizan los datos de la curva estándar entregados de la corrida y se despejo la siguiente ecuación:



(Y-33,67) /-3,449= Log 10 (X)

Y: Valor de Ct de la muestra
X: copias ADN plasmidiales

Luego aplicamos antilog y obtenemos el número de copias de ADN plasmidiales presente en la muestra de forma directa.

El Ct de corte se calculó a partir de los valores de la dilución 4 "dil^{-4}" en los cuales valor del Ct medio corresponde a 35,29 al cual se suma 2 DS.

Ct corte = 35,29 + (2 x 0,85)
Ct corte = 36,99

Nivel de confianza	Ct
95% (2DS)	36,99

Conclusión: Se establece para este método el punto de corte de un Ct de 36,99 con un 95% de confianza lo que equivale a un límite de detección de aprox 1 copias de ADN plasmidial.

ANEXO 4

Resumen de bibliografía científica y normativa relevante.

Referencia	País de registro	Tipo de proceso	Aportes
Afzali *et al*., 2015	Malasia	Enfermedades	Realiza ensayos de infecciones experimentales de *Aphanomyces invadas* en diferentes especies de peces ornamentales, para evaluar su susceptibilidad y tasa de mortalidad.
Aschraf *et al*., 2016	-	Enfermedades	Genera una revisión bibliográfica de los avances en el estudio de la viremia primaveral de la carpa.
Bermudez *et al.*, 2018	España	Enfermedades	Realiza el reporte de infecciones naturales del pez zebra con el virus de la necrosis de bazo y riñón, agente etiológico de la virosis de la dorada japonesa.
Boutier *et al.*, 2015b	-	Enfermedades	Publica una descripción detallada sobre la Herpesvirosis de la Carpa Koi.
Cardoso *et al*., 2019	Brasil	Enfermedades	Genera una revisión de las principales enfermedades infecciosas en peces ornamentales en Brasil.
Cornwell *et al*., 2012	Estados Unidos	Enfermedades	Desarrolló infecciones experimentales con el virus de la septicemia hemorrágica viral en Carpa Koi en Estados Unidos.
Florindo *et al*., 2017	Brasil	Enfermedades	Evaluó la presencia de parásitos metazoos en peces ornamentales provenientes de centros de cultivos en Brasil.
Gibson-Kueh *et al.*, 2003	Singapur	Enfermedades	Realizó estudios histopatológicos de tejidos de peces ornamentales con infecciones iridovirales.
Hebert *et al*., 2019	-	Enfermedades	Artículo de revisión sobre el impacto del síndrome ulcerante epizoótico, causado por el hongo *A. invadans*. Además presenta una tabla con las especies de peces reportadas como susceptibles a este patógeno.
Jeong *et al.*, 2008	Australia	Enfermedades	Estudian la presencia del virus de la necrosis de bazo y riñón en peces ornamentales en Australia, en tiendas e importadores.

Jung-Schroers *et al*., 2016	Alemania	Enfermedades	Realizan el primer reporte de detección del virus de la necrosis de bazo y riñón en Alemania, en la especie *Pterophyllum altum* provenientes de Colombia.
Maganha *et al*., 2016	Brasil	Enfermedades	Realizaron un estudio intensivo de diferentes patógenos, principalmente virus, asociados a peces ornamentales en Brasil.
Maganha *et al.,* 2018	Brasil	Enfermedades	Detectaron Megalocytivirus (Iridoviridae) en peces ornamentales desde tiendas en Brasil.
Mendoza-Franco *et al*., 2018	México	Enfermedades	Reportan la presencia de parásitos de diferentes parásitos, entre ellos *Gyrodatylus sp.* en diferentes centros de cultivo en México.
Nolan *et al*., 2015	Australia	Enfermedades	Realizaron la detección de virus del tipo Megalocytivirus en diferentes especies de peces ornamentales en estaciones de cuarentena en Australia.
Phelps *et al*., 2012	Estados Unidos	Enfermedades	Reportan la presencia de viremia primaveral de la carpa en Carpa Koi y Carpa Común en Minnesota (Estados Unidos).
Pikulkaew *et al*., 2020	República Checa	Enfermedades	Evaluaron la susceptibilidad y la sensibilidad de la carpa común a infestaciones experimentales de Herpesvirus de la Carpa Koi.
Subramaniam *et al*., 2014	Malasia	Enfermedades	Realizaron la detección a partir de análisis moleculares de la presencia del virus de la necrosis del bazo y riñón, en varias cinco especies de peces ornamentales.
Trujillo-Gonzalez *et al*., 2018	Australia	Enfermedades	Detectaron la presencia de parásitos (e.g. *G. salaris*) en muestreos aleatorios de peces ornamentales que habían pasado por los periodos de cuarentena establecidos por la ley australiana.
Vinobaba y Vinobaba, 2007	-	Enfermedades	Genera una descripción del parásito del género Gyrodactylus, colectado desde ejemplares de *Poecilia reticulata*.
Woo y Cipriano, 2017	-	Enfermedades	Libro que genera revisión detallada de diferentes patologías asociadas a virus y bacterias en peces de importancia comercial.

Guevara *et al*., 2012	Colombia	Mantención y comercialización	Presenta experiencias de comercializadores de peces ornamentales en Colombia y enfatiza la necesidad de la disponibilidad de registro de peces ornamentales cultivados.
Resolución 1314/2004 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, en la Dirección de Acuicultura.	Argentina	Comercialización	Presenta la regulación de condiciones de manejo de especies acuáticas.
Resolución 5239 del 2009 del Instituto Colombiano Agropecuario	Colombia	Mantención y comercialización	Presenta aspectos técnicos y requisitos sanitarios para el registro de establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino de exportación.
Gallego-González et al., 2019	Colombia	Comercialización	Profundiza los aspectos fitosanitarios para los peces exportados desde Colombia.
Resolución 019 del 10 de mayo de 1995	Colombia	Comercialización	Establece vedas
Título 9 del Código de Reglamentos Parte 91	Estados Unidos	Comercialización	Regula la exportación de animales vivos, huevos para incubar u otros huevos embrionados, semen animal, embriones animales y gametos desde los Estados Unidos
Artículo 2 del decreto ley N° 25977, de la Ley General de Pesca	Perú	-	Cataloga los recursos hidrobiológicos como patrimonio de la nación.
Resolución Ministerial Nº 219-2,001-PE	Perú	Mantención y comercialización	Establece las condiciones y requisitos que deben cumplir los acuarios comerciales para el mantenimiento de recursos pesqueros ornamentales

Resolución Ministerial Nº 147-2001-PE	Perú	Comercialización	Establecer las bases para un aprovechamiento racional de los recursos y el desarrollo sustentable de la pesquería amazónica, conforme a los postulados del Código de Conducta para la Pesca Responsable, la preservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica.
Directiva del Consejo 2006/88/EC del 24 de octubre de 2006	Unión Europea	Comercialización	Establece las bases de los requisitos zoosanitarios de los animales y de los productos de la acuicultura, y a la prevención y el control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos.
Ley N° 5717-1957	Israel	Comercialización	Controla la exportación de animales y productos animales.
Actas de Protección Ambiental y Conservación de la Biodiversidad 1999	Australia	Comercialización	Regula las especies autorizadas para ser importadas a Australia, como también todo el proceso de exportación e importación de especies.
Quarantine Act 1908	Australia	Comercialización	Regula los procesos de cuarentena, así como su vigilancia y control.

ANEXO 5

Normativa nacional e internacional revisada.

NORMATIVA CHILE

MINISTERIO DE ECONOMIA,
FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA
ACUI/ NOMINA 2020

FIJA NOMINA DE ESPECIES HIDROBIOLOGICAS VIVAS DE IMPORTACION AUTORIZADA. DEJA SIN EFECTO RESOLUCION QUE SEÑALA.

VALPARAISO, 01 OCT. 2020

R. EXENTA Nº 2137

VISTO: Lo informado por la División de Acuicultura de esta Subsecretaría en Informe Técnico Nº 830 de fecha 16 de septiembre de 2020; lo dispuesto en el D.F.L. Nº 5, de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. Nº 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; los D.S. Nº 730 de 1995 y Nº 72 de 2011, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución Nº 3189 de 2019, de esta Subsecretaría.

RESUELVO:

1.- Para los efectos de esta Resolución, se dará a las siguientes expresiones el significado que a continuación se indica:

a) **Circuito abierto:** Sistema de mantención de especies hidrobiológicas no transgénicas en el cual los ejemplares son confinados en estructuras dispuestas directamente en el cuerpo o curso de agua que no requiere de bombeo de agua para realizar su cultivo.

b) **Circuito semi-cerrado:** Sistema de mantención de especies hidrobiológicas no transgénicas en el cual los ejemplares son confinados en estructuras que requieren de bombeo de agua desde un cuerpo o curso de agua para realizar su cultivo.

c) **Circuito controlado:** Sistema de mantención de especies hidrobiológicas no transgénicas que permite su aislamiento del ambiente acuático natural, impide el acceso y escape de individuos en cualquier fase de su desarrollo y cuyos efluentes son debidamente tratados antes de ser evacuados.

d) **Especies ornamentales:** organismos hidrobiológicos pertenecientes a diversos grupos taxonómicos que, dadas sus particulares características morfológicas y fisiológicas, son destinados a fines culturales, decorativos o de recreación.

2.- Fíjase la siguiente nómina de las especies hidrobiológicas vivas no transgénicas cuya importación ha sido autorizada, de conformidad con los artículos 11 y 13 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, en la forma y bajo las condiciones que aquí se señalan, y de acuerdo al procedimiento establecido en el D.S. Nº 72 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

I. Especies no transgénicas cuya importación será autorizada para su cultivo en circuito abierto y semicerrado:

a) Ejemplares en cualquier estado de desarrollo, incluidos ovas y gametos, de las siguientes especies salmónidas:

Salmón del Atlántico	**Salmo salar**
Salmón plateado	**Oncorhynchus kisutch**
Salmón rey	**Oncorhynchus tschawytscha**
Salmón cereza	**Oncorhynchus masou**
Salmón keta	**Oncorhynchus keta**
Salmón rosado	**Oncorhynchus gorbuscha**
Trucha arcoiris	**Oncorhynchus mykiss**
Trucha café	**Salmo trutta**
Trucha de arroyo	**Salvelinus fontinalis**
Trucha de la montaña	**Salvelinus leucomaenis**

b) Ejemplares en cualquier estado de desarrollo de la especie:

Ostra del pacífico	**Crassostrea gigas**
Bacalao del Atlántico	**Gadus morhua**

II. Especies no transgénicas cuya importación sólo será autorizada para su cultivo o mantención en circuito controlado, sin perjuicio de las demás disposiciones de esta Resolución:

a) Ejemplares en cualquier estado de desarrollo de las especies.

Abalón rojo	**Haliotis rufescens**
Abalón japonés	**Haliotis discus hannai o Nordotis discos hannai**
Langosta de agua dulce	**Cherax cainii**
Langosta de agua dulce	**Cherax quadricarinatus**
Turbot	**Scophthalmus maximus**
Hirame o lenguado japonés	**Paralichthys olivaceus**
Bagre del canal o channel Catfish	**Ictalurus punctatus**
Halibut del Atlántico	**Hippoglossus hippoglossus**
Esturión Osetra	**Acipenser gueldenstaedtii**
Esturión blanco	***Acipenser transmontanus***
Esturión siberiano	***Acipenser baerii***

Para el caso del Abalón rojo, éste podrá ser importado para su cultivo en circuito abierto y semicerrado, en la zona de aguas marítimas interiores comprendida entre las latitudes 41° 21' 55" S y 46° 00' 00" S.

b) Cepas de organismos planctónicos destinados a alimentación de especies hidrobiológicas.

c) Especies ornamentales vivas que a continuación se indican:

Grupo Peces (géneros)
Abramites
Abudefduf
Acanthicus
Acanthodoras
Acanthostracion
Acanthurus
Acantopsis
Acarichthys
Acaronia
Acestrorhynchus
Achirus
Acropora
Aequidens
Agamyxis
Aguarunichthys
Alectis
Alestopetersius
Altolamprologus
Amblydoras
Amblyeleotris
Amblygobius
Amphilophus
Amphiprion
Anabas
Anableps
Anadoras
Anampses
Ancistrus
Anisotremus
Anomalops
Anostomus
Antennarius
Aphyocharax
Aphyosemion
Apistogramma
Apistogrammoides
Aplocheilus
Apogon
Apolemichthys
Apteronotus

Arapaima
Archocentrus
Archoplites
Aristochromis
Arius
Arothron
Aspidoras
Assessor
Astatotilapia
Astrodoras
Astronotus
Astyanax
Atractosteus
Auchenipterichthys
Aulonocara
Aulonocranus
Austrofundulus
Austrolebias
Axelrodia
Badis
Bagarius
Balantiocheilos
Balistapus
Balistes
Balistoides
Barbichthys
Barbodes
Barbonymus
Barbus
Bedotia
Belontia
Benthochromis
Betta
Biotodoma
Bodianus
Boehlkea
Boraras
Botia
Boulengerella
Boulengerochromis
Brachychalcinus
Brachygobius
Brachyhypopomus
Brachyplatystoma
Brochis
Brycinus
Brycon
Buccochromis
Bunocephalichthys

Bunocephalus
Butis
Caecomastacembelus
Caenotropus
Callichthys
Callochromis
Calloplesiops
Calophysus
Campylomormyrus
Canthigaster
Capoeta
Caquetaia
Carassius
Carcharhinus
Carnegiella
Centropyge
Cephalopholis
Cetopsis
Chaca
Chaetodermis
Chaetodipterus
Chaetodon
Chaetodonplus
Chaetodontoplus
Chaetostoma
Chalceus
Chalinochromis
Champsochromis
Chanda
Channa
Characidium
Charax
Cheilochromis
Chela
Chelmon
Chelmonops
Chilodus
Chilomycterus
Chiloscyllium
Chilotilapia
Chitala
Chromileptes
Chromis
Chrysiptera
Chylomycterus
Cichla
Cichlasoma
Cirrhilabrus
Cirrhitichthys

Cirrhitops
Cirrhitus
Cleithracara
Cobitis
Colisa
Colomesus
Colossoma
Copadichromis
Copeina
Copella
Coradion
Coris
Corydoras
Corynopoma
Coryphopterus
Crenicara
Crenicichla
Crenuchus
Cromileptes
Crossocheilus
Cryptocentrus
Ctenobrycon
Ctenochaetus
Ctenochateus
Ctenogobiops
Ctenolucius
Ctenopharyngodon
Ctenopis
Ctenopoma
Cyathopharynx
Cynolebias
Cynotilapia
Cyphotilapia
Cyprichromis
Cyprinocirrhites
Cyprinus
Cyrtocara
Dactyloptena
Danio
Dascyllus
Datnioides
Dekeyseria
Dendrochirus
Dermogenys
Devario
Dianema
Dicrossus
Dimidiochromis
Diodon

Distichodus
Dunkerocampus
Echeneis
Echidna
Ecsenius
Eigenmannia
Elacatinus
Electrophorus
Emblemaria
Enchelycore
Enneacampus
Enneacanthus
Epalzeorhynchos
Epibulus
Epinephelus
Epiplatys
Equetus
Eremophilus
Eretmodus
Erpetoichthys
Etroplus
Eurypegasus
Exallias
Exodon
Farlowella
Forcipiger
Fossorochromis
Fundulopanchax
Garra
Gasteropelecus
Gasterosteus
Geophagus
Gephyrocharax
Ginglymostoma
Glossolepis
Glyptoperichthys
Gnathochromis
Gnatholebias
Gnathonemus
Gobiodes
Gobiodon
Gobiosoma
Gomphosus
Goslinia
Gramma
Grammistes
Greenwoodochromis
Gymnocorymbus
Gymnogeophagus

Gymnomuraena
Gymnothorax
Gymnotus
Gyrinocheilus
Halichoeres
Hampala
Haplochromis
Hasemania
Helostoma
Hemibagrus
Hemichromis
Hemigrammus
Hemiodontichthys
Hemiodus
Hemisorubim
Hemitaurichthys
Heniochus
Heros
Hexanematichthys
Hippocampus
Histrio
Holacanthus
Homaloptera
Hoplosternum
Horabagrus
Hydrolycus
Hyphessobrycon
Hypoclinemus
Hypoplectrus
Hypoptopoma
Hypostomus
Hypselecara
Iguanodectes
Indostomus
Inlecupris
Inpaichthys
Iodotropheus
Iriatherina
Istiblennius
Jordanella
Julidochromis
Kryptopterus
Labeo
Labeotropheus
Labidochromis
Labrichthys
Labroides
Lactophrys
Lactoria

Laetacara
Lamontichthys
Lamprologus
Leiarius
Lepidiolamprologus
Lepidosiren
Lepisosteus
Lepomis
Leporacanthicus
Leporinus
Leptobarbus
Leptobotia
Lethrinops
Limia
Liopropoma
Liosomadoras
Lipophrys
Lo
Lobochilotes
Luciocephalus
Luciosoma
Lutjanus
Lythrypnus
Macrognathus
Macropharyngodon
Macropodus
Malacoctenus
Marosatherina
Mastacembelus
Maylandia
Megalamphodus
Megalompodus
Meiacanthus
Melanocharacidium
Melanochromis
Melanotaenia
Melichthys
Merodontotus
Mesonauta
Mesonoemacheilus
Metynnis
Microctenopoma
Microglanis
Microrasbora
Microspathodon
Mikrogeophagus
Mirolabrichthys
Misgurnus
Moenkhausia

Monacanthus
Monocirrhus
Monodactylus
Monopterus
Myleus
Myloplus
Mylossoma
Myrichthys
Mystus
Nandopsis
Nandus
Nannacara
Nannobrycon
Nannostomus
Nanochromis
Narcine
Naso
Negaprion
Nemacheilus
Nemadoras
Nemateleotris
Nematobrycon
Nematolebias
Neocirrhites
Neoglyphidodon
Neolamprologus
Neoniphon
Neosynchiropus
Nimbochromis
Nomaphila
Nomorhamphus
Notesthes
Nothobranchius
Notobranchius
Notopterus
Novaculichthys
Odonus
Ompok
Ophthalmotilapia
Opistognathus
Oryzias
Osphronemus
Osteochilus
Osteoglossum
Ostracion
Otocinclus
Otopharynx
Oxycirrhites
Oxyeleotris

Oxymonacanthus
Panaque
Panchax
Pangasius
Pangio
Pantodon
Parablennius
Paracanthurus
Paracheilinus
Paracheirodon
Parachromis
Paracirrhites
Paracyprichromis
Paragobiodon
Parambassis
Parasphaerichthys
Paratheraps
Paratilapia
Paratrygon
Parauchenipterus
Pareques
Parosphromenus
Paulicea
Peckoltia
Pelmatochromis
Pelvicachromis
Periophthalmus
Perrunichthys
Pervagor
Pesaunthias
Petitella
Petrochromis
Petrotilapia
Phenacogaster
Phenacogrammus
Pholidichthys
Phractocephalus
Piabucina
Piabucus
Piaractus
Pimelodella
Pimelodus
Placidochromis
Platax
Platydoras
Platynematichthys
Platysilurus
Platystomatichthys
Plesiotrygon

Plotosus
Poecilia
Polycentrus
Polypterus
Pomacanthus
Pomacentrus
Poptella
Potamotrygon
Premnas
Prionobrama
Pristella
Procatopus
Protomelas
Protopterus
Pseudambassis
Pseudanos
Pseudanthias
Pseudepiplatys
Pseudocheilinus
Pseudochromis
Pseudogastromyzon
Pseudohemiodon
Pseudomystus
Pseudopimelodus
Pseudoplatystoma
Pseudotropheus
Pterapogon
Ptereleotris
Pterois
Pterophyllum
Pundamilia
Puntius
Pygoplites
Pyrrhulina
Rasbora
Reganochromis
Rhamphichthys
Rhinecanthus
Rhinomuraena
Rineloricaria
Rivulus
Salarias
Sargocentron
Satanoperca
Scartella
Scarus
Scatophagus
Sciaenochromis
Selene

Selenotoca
Semaprochilodus
Serranus
Siganus
Signigobius
Silurichthys
Simochromis
Simpsonichthys
Sorubim
Sparisoma
Spatuloricaria
Sphaeramia
Sphaerichthys
Sphoeroides
Sphyrna
Steatocranus
Steatogenys
Stegastes
Sternopygus
Stonogobiops
Sturisomatichthys
Sufflamen
Sundadanio
Symphysodon
Synbranchus
Synchiropus
Syncrossus
Synodontis
Taeniacara
Taenianotus
Taeniura
Tanganicodus
Tanichthys
Tatia
Telmatherina
Telmatochromis
Terapon
Tetragonopterus
Tetraodon
Thalassoma
Thayeria
Thoracocharax
Thorichthys
Tilapia
Toxotes
Triaenodon
Trichogaster
Trichopsis
Triglachromis

Trigonostigma
Trinectes
Triportheus
Tropheus
Tylochromis
Tyrannochromis
Uaru
Urobatis
Valenciennea
Variabilichromis
Vieja
Wallago
Xanthichthys
Xenentodon
Xenotilapia
Xiphophorus
Xyrichtys
Yasuhikotakia
Zanclus
Zebrasoma
Zungaro

Grupo Celenterados (géneros)
Acanthastrea
Acanthella
Acropora
Actinodiscus
Actinoporus
Alcyonium
Alveopora
Anthelia
Bartholomea
Bispira
Blastomussa
Briareum
Catalaphyllia
Caulastrea
Cerianthus
Cladiella
Clavularia
Cliona
Condylactis
Corynactis
Cynarina
Dendronephthya
Diodogorgia
Discosoma
Duncanopsammia
Entacmaea

Euphyllia
Favia
Favites
Fungia
Galaxea
Goniopora
Gorgonia
Heliofungia
Heliopora
Herpolitha
Heteractis
Hydnophora
Lemnalia
Leptoria
Litophyton
Lobophyllia
Lobophytum
Merulina
Millepora
Montastrea
Montipora
Muricea
Mycedium
Nemenzophyllia
Niphates
Oulophyllia
Palythoa
Pavona
Pectinia
Phymanthus
Physogyra
Plerogyra
Plexaura
Pocillopora
Porites
Pseudoceratina
Pseudoplexaura
Pseudopterogorgia
Pterogorgia
Pterogorgoa
Ricordea
Sarcophyton
Scolymia
Seriatopora
Sinularia
Skamnarium
Stichodactyla
Stylophora
Symphyllia

Trachyphyllia
Tubastrea
Tubipora
Turbinaria
Xenia
Zoanthus

Grupo Algas
Chaetomorpha linum
Halimeda discoidea
Halimeda goreaui
Penicillus capitatus
Udotea conglutinata

Grupo Crustáceos
Alpheus armatus
Artemia salina
Atya spinipes
Atyopsis moluccensis
Atyopsis spinipes
Calcinus tibicen
Caridina gracilirostris
Caridina japonica
Caridina multidentata
Ciliopagurus strigatus
Clibanarius tricolor
Dardanus calidus
Dardanus pedunculatus
Hymenocera picta
Limulus polyphemus
Litopenaeus vannamei
Lysmata amboinensis
Lysmata debelius
Lysmata grabhami
Lysmata wurdemanni
Macrobrachium assamense
Macrobrachium carcinus
Macrobrachium nipponense
Macrobrachium rosenbergii
Neocaridina heteropoda
Paguristes anomalus
Paguristes cadenati
Periclimenes brevicarpalis
Periclimenes pedersoni
Periclimenes yucatanicus
Saron marmoratus
Stenopus hispidus
Stenopus scutellatus
Stenopus zanzibaricus

Stenorhynchus seticornis
Thor amboinensis
Uca pugnax

Grupo Poliquetos
Protula bispiralis
Sabella penicillus
Sabellastarte magnifica
Spirobranchus giganteus

Grupo Moluscos
Ampullaria cuprina
Aplysia dactylomela
Astrea tecta
Cerithium litteratum
Lima scabra
Lithopoma tectum
Marisa cornuarietis
Octopus bimaculoides
Octopus vulgaris
Pomacea bridgesi
Pomacea canaliculata
Pomacea paludosa
Tridachia crispata
Tridacna crocea
Tridacna derasa
Tridacna maxima
Tridacna squamosa
Turbo fluctuosa

Grupo Plantas Acuáticas
Anubias barteri
Aponogeton rigidifolius
Aponogeton ulvaceus
Aponogeton undulatus
Barclaya longifolia
Barclaya motleyi
Bolbitis heudelotii
Cabomba aquatica
Cabomba caroliniana
Cabomba furcata
Cabomba piauhyensis
Ceratopteris thalictroides
Crinum calamistratum
Crinum natans
Cryptocoryne affinis
Cryptocoryne albida
Cryptocoryne beckettii
Cryptocoryne ciliata

Cryptocoryne cordata
Cryptocoryne crispatula
Cryptocoryne longicauda
Cryptocoryne parva
Cryptocoryne pontederiifolia
Cryptocoryne undulata
Cryptocoryne walkeri
Cryptocoryne wendtii
Cryptocoryne willisii
Cyperus helferi
Didiplis diandra
Echinodorus amazonicus
Echinodorus angustifolius
Echinodorus bleheri
Echinodorus cordifolius
Echinodorus grandiloflorus
Echinodorus horizontalis
Echinodorus macrophyllus
Echinodorus oriental
Echinodorus paleofolius
Echinodorus parviflorus
Echinodorus peruensis
Echinodorus quadricostatus
Echinodorus rose
Echinodorus schlueteri
Echinodorus tenellus
Eusteralis stellata
Hemianthus micranthemoides
Hygrophila corymbosa
Hygrophila difformis
Hygrophila guianensis
Hygrophila polyesperma
Hygroryza aristata
Limnophila aquatica
Limnophila aromatica
Limnophila sessiliflora
Ludwigia arcuata
Ludwigia grandulosa
Ludwigia inclinata
Ludwigia repens
Micranthemum umbrosum
Myriophyllum aquaticum
Myriophyllum matogrossense
Nesaea crassicaulis
Nomaphila corymbosa
Nymphaea lotus
Nymphaea mexicana
Nymphaea pubescens
Nymphaea rubra

Nymphaea stellata
Nymphaea zenkeri
Phyllanthus fluitans
Rhizophora mangle
Rotala macrandra
Rotala nanjenshan
Rotala rotundifolia
Rotala wallichii
Sagittaria graminea
Sagittaria subulata
Sagittaria teres
Tonina fluviatilis
Vallisneria americana
Vallisneria spiralis

Grupo Equinodermos
Diadema setosum
Echinometra mathaei
Echinometra viridis
Eucidaris tribuloides
Linckia guildingii
Lytechinus variegatus
Ophioderma brevicaudum
Oreaster reticulatus
Tripneustes ventricosus

Grupo Poríferos
Agelas sceptrum
Ectyoplasia ferox

d) Ovas diploides y triploides de cepas de agua dulce de la especie Trucha alpina **Salvelinus alpinus,** para su cultivo o mantención en circuito controlado, sujeta a las limitaciones que establezca el respectivo reglamento.

3.- Todas las especies no transgénicas, en cualquier estado de su desarrollo, no incorporadas en la presente nómina, corresponden a especies de primera importación y se regirán por el D.S. Nº 730, de 1995, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

4.- La fijación de la presente nómina es sin perjuicio de las demás facultades y autorizaciones que correspondan a otros organismos públicos dentro del ámbito de sus competencias, de conformidad con la normativa vigente.

5.- Déjase sin efecto la Resolución Nº 3189 de 2019, de esta Subsecretaría, en virtud de lo dispuesto en la presente Resolución.

6.- La presente resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la ley 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que procedan de conformidad con la normativa vigente.

7.- Transcríbase copia de la presente Resolución al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y al Servicio Nacional de Aduanas.

La presente resolución deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial e íntegramente, junto con el Informe Técnico (D.Ac.) Nº 830 de 2020, en la página web de esta Subsecretaría y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

ANOTESE, NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE EN EXTRACTO EN EL DIARIO OFICIAL POR CUENTA DE ESTA SUBSECRETARIA Y A TEXTO INTEGRO EN EL SITIO DE DOMINIO ELECTRÓNICO DE ESTA SUBSECRETARÍA Y DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA.

REPÚBLICA DE CHILE
MINIST. DE ECON. F. Y TURISMO
SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA

ROMAN ZELAYA RIOS
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

LOP/CSB

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA
VALPARAISO

FIJA NOMINA DE ESPECIES HIDROBIOLOGICAS VIVAS DE IMPORTACION AUTORIZADA.

(EXTRACTO)

Por Resolución Exenta Nº 2137
de esta Subsecretaría, se fija nómina de especies hidrobiológicas vivas de importación autorizada, señaladas en la resolución extractada, y publicada íntegramente en las páginas web www.subpesca.cl y www.sernapesca.cl.

ROMAN ZELAYA RIOS
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Valparaíso, 01 OCT. 2020

INFORME TÉCNICO (D. AC.) N° 830

A	:	SUBSECRETARIO DE PESCA Y ACUICULTURA
DE	:	JEFE DIVISIÓN DE ACUICULTURA
REF.	:	FIJA NÓMINA DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS VIVAS DE IMPORTACIÓN AUTORIZADA, DEJA SIN EFECTO RES. EX. QUE INDICA
FECHA	:	16 de septiembre de 2020

En relación con lo señalado en la REF., esta División recomienda e informa lo siguiente:

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), en el mes de septiembre de cada año, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura debe emitir al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y al Servicio Nacional de Aduanas, una nómina de todas aquellas especies hidrobiológicas vivas, cuya importación ha sido autorizada.

2. Mediante la Res. Ex. (SSP) Nº 3189 del 02 de octubre de 2019, se fijó la nómina de Especies Hidrobiológicas Vivas de Importación Autorizada, la cual reemplazó a la Res. Ex. (SSP) Nº 3380 de fecha 28 de septiembre de 2018.

3. En el numeral II, literal a) de la nómina, es necesario modificar el nombre cientifico de *Cherax tenuimanus* por *Cherax cainii*, en consideración a los siguientes antecedentes:

    a) La taxonomía de las especies de *Cherax* es compleja, por lo que el estado taxonómico de varias especies aún no está resuelto.

    b) La Langosta Marrón se conocía como *Cherax tenuimanus* desde 1912 hasta que estudios genéticos de Austin y Ryan (2002) demostraron que *Cherax tenuimanus* constaba de dos formas genéticamente distintas. Una de estas formas muy extendida y explotada en la acuicultura y la otra restringida a un solo sistema fluvial, el río Margaret en Australia.

c) De esta manera, la Langosta marrón peluda o marrón del río Margaret conserva el nombre de *Cherax tenuimanus* que corresponde a la descripción original basada en especímenes de la zona del Rio Margaret y está catalogada en Peligro Crítico en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

d) Mientras que el nuevo nombre de la especie *Cherax cainii* se usa ahora para el resto de las especies de Langostas Marrón que se utilizan en actividades de acuicultura en todo el mundo.

4. Para todas las demás materias, no existen antecedentes que justifiquen una modificación a la actual nómina, por lo que se recomienda mantener los restantes contenidos y requerimientos establecidos en la Res. Ex. (SSP) Nº 3189 del 02 de octubre de 2019.

5. Finalmente, se recomienda dejar sin efecto Res. Ex. (SSP) Nº 3189 del 02 de octubre de 2019 y fijar una nueva nómina de Especies Hidrobiológicas Vivas de Importación Autorizada, en atención a lo dispuestao en el artículo 13 de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y a lo indicado en el presente documento.

EUGENIO ZAMORANO VILLALOBOS
Jefe División de Acuicultura

ABP/MAAG/maag

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese el código de verificación: 1916062-b4b01e en:
https://fed.gob.cl/verificarDoc/docinfo

IMP/MP5 Agosto 2019

PROGRAMA DE IMPORTACIONES

MANUAL DE PROCEDIMIENTO

Requisitos y procedimiento para el levantamiento de Cuarentena de Especies Ornamentales

DEPARTAMENTO DE SALUD ANIMAL

SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA

CHILE

Código documento	IMP/MP5
Versión	28.08.2019

ÍNDICE

I. MARCO LEGAL....1

II. OBJETIVO....1

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN....1

IV. DEFINICIONES....1-2

V. REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO....2

1. REQUISITOS PARA LEVANTAR CUARENTENA....3

a) Condición sanitaria de ejemplares importados....3

b) Cumplimiento de requisitos de importación....3

2. PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAR CUARENTENA....4

a) Envío de solicitud a Sernapesca....4

b) Inspección para levantamiento de cuarentena....5

c) Prolongación de cuarentena....5

I. MARCO LEGAL

D.S. N° 72, de 2011 de MINECON, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Reglamento de certificación y otros requisitos sanitarios para la importación de especies hidrobiológicas.

D.S. N° 319, de 2001 de MINECON, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Reglamento de medidas de protección, control y erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo (EARs) para las especies hidrobiológicas.

Res. Ex. N°3380, de 2018 de MINECON, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Fija nómina de especies hidrobiológicas vivas de importación autorizada.

II. OBJETIVO

El presente manual tiene como objetivo describir el procedimiento que deben seguir los titulares de una Estación de Cuarentena de Especies Ornamentales para solicitar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura el levantamiento de la misma respecto de los ejemplares que hayan cumplido el periodo mínimo de 15 días corridos en territorio nacional.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente procedimiento aplica a todas aquellas estaciones de cuarentena de especies ornamentales habilitadas por el Servicio Nacional de pesca y Acuicultura que reciban ejemplares importados conforme la normativa vigente y que transcurrido el plazo legal, requieran destinar tales animales para fines culturales, decorativos o de recreación.

IV. DEFINICIONES

Autoridad Competente: Órgano o institución que de conformidad a la legislación del país de origen es competente para fiscalizar, supervigilar o garantizar la aplicación de las medidas zoosanitarias y otorgar los certificados correspondientes.

Cuarentena: Medida que consiste en mantener a un grupo de ejemplares de una especie hidrobiológica aislado, sin ningún contacto directo o indirecto con otros ejemplares, para someterlos a observación durante un período de tiempo determinado y, si es necesario, a pruebas de diagnóstico o a tratamiento, con inclusión de tratamiento y desinfección de las aguas efluentes.

Desinfección: Operación destinada a destruir los agentes infecciosos causantes de enfermedades en las especies hidrobiológicas.

Especies ornamentales: Organismos hidrobiológicos pertenecientes a diversos grupos taxonómicos que, dadas sus particulares características morfológicas y fisiológicas, son destinados a fines culturales, decorativos o de recreación. Sólo pueden ser destinados a circuitos controlados.

Estación de cuarentena: establecimiento cerrado con circuito controlado e inclusión de tratamiento y desinfección de las aguas efluentes, en que se realiza la cuarentena y que puede incluir una o más salas y/o unidades de aislamiento.

Levantamiento de cuarentena: Requisito que debe cumplir toda partida de importación de especies ornamentales, incluidas en la nómina de especies hidrobiológicas vivas de importación autorizada, que luego de cumplir con el periodo estipulado por el Servicio, necesite ser dispuesta para fines comerciales, particulares o de exhibición.

Lote: ejemplares de una misma especie hidrobiológica, mismo estadio de desarrollo, mismo centro de origen y misma partida de importación, con el mismo estatus sanitario.

Sala de aislamiento: cuarto o pieza dentro de la estación de cuarentena que contiene unidad(es) de aislamiento que aloja(n) las especies ornamentales importadas, y que debe poseer estaciones de desinfección para el personal y materiales empleados, al ingreso y salida de ella.

Unidad de aislamiento: contenedor o conjunto de ellos (usualmente acuarios) que permite aislar a los ejemplares que mantiene del contacto directo o indirecto con otros lotes de importación.

V. REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO

Como señala parte del artículo 15° del D.S. N° 72, las especies ornamentales importadas deberán ser sometidas a una cuarentena por un período mínimo de 15 días corridos desde su arribo, y que cumplido éste período, el interesado deberá solicitar a Sernapesca el levantamiento de la misma, previa verificación del estado sanitario de los ejemplares mediante visita inspectiva.

REQUISITOS PARA LEVANTAR CUARENTENA

a) <u>Condición sanitaria de ejemplares importados</u>

El Servicio deberá verificar el estado sanitario de los ejemplares. Si uno o más lotes presentaren signos clínicos, comportamientos anómalos y/o mortalidad de consideración, con o sin causa aparente, Sernapesca podrá ordenar la prolongación de la cuarentena, análisis de muestras, desinfección de estructuras de la estación, hasta la devolución, sacrificio o destrucción del o los lotes de ejemplares afectados. Las medidas que se adopten dependerán de la enfermedad específica de que se trate en relación con la situación epidemiológica en Chile, así como las características clínicas de la misma y de su agente causal.

b) <u>Cumplimiento de requisitos de importación</u>

La estación de cuarentena solo podrá ser levantada una vez que se hayan cumplido con todos los requisitos de tipo sanitario (condiciones de infraestructura y manejo de la estación de cuarentena, estado sanitario de los ejemplares importados, cumplimiento de los días de cuarentena), y documental (presentación de certificado sanitario emitido por la autoridad sanitaria competente en el país de origen, concordancia entre respaldos de importación y lo realmente arribado, entre otros).

Incumplimientos a exigencias de carácter administrativo (registros, consistencia entre existencia y mortalidad registrada), de infraestructura (accesos, capacidad, filtros sanitarios, etc.) o procedimental (manejo de mortalidad, limpieza y desinfección, etc.) por parte de Estaciones aprobadas por el Servicio, que impidan realizar una correcta evaluación sanitaria, podrá significar la prolongación del periodo de cuarentena.

PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAR CUARENTENA

A partir del día 15 de iniciada la cuarentena, el titular de ésta podrá solicitar al Servicio que realice inspección para verificar la condición sanitaria de los ejemplares con la finalidad de obtener el levantamiento de una cuarentena en particular.

a) Envío de Solicitud a Sernapesca

Esta solicitud deberá ser enviada vía correo electrónico a la oficina de Sernapesca con jurisdicción en la región donde esté ubicada la Estación de Cuarentena.

El correo electrónico deberá indicar el número del Acta de Internación que autorizó la importación y datos del o los responsables de la Estación de Cuarentena (teléfonos y/o correos), esto con el fin de coordinar la visita de inspección.

Junto con el correo de solicitud de levantamiento, se deberá enviar archivo en formato Excel con Orden de Cuarentena, que deberá contener información del **número del Acta** al que corresponde, la **cantidad real arribada** y la **mortalidad diaria** registrada hasta el día de cuarentena en que se envíe la solicitud (desde el día 15 en adelante), y si corresponde, datos de tratamientos, eventos que generaron mortalidad de consideración y otras observaciones relevantes de declarar previo a la visita de inspección.

En caso que para alguna especie importada, la cantidad real arribada sea menor a la cantidad declarada, se sumará como requisito para concretar la visita de levantamiento que el proveedor de las especies importadas envíe directamente un correo a Sernapesca donde adjunte la factura o nota de crédito que respalde la cantidad real arribada.

Si no se cumple con los requisitos señalados en párrafos anteriores, se podrá retrasar la fecha de inspección para levantar cuarentena.

b) Inspección para levantamiento de cuarentena

Luego de recibido el correo de solicitud de levantamiento de cuarentena, y que se confirme que la información entregada está completa, un funcionario de Sernapesca revisará los antecedentes entregados y programará la visita de inspección.

Entre el día que se realiza la solicitud de levantamiento y la visita de levantamiento, el titular o responsable deberá seguir registrando la mortalidad diaria por especie en la Orden de cuarentena. Este registro será solicitado al momento de la inspección.

Luego de la inspección, el funcionario de Sernapesca dejará registro de la visita en el libro o acta de visitas de la Estación e informará al encargado si el levantamiento se autoriza total o parcialmente. En caso de rechazos o levantamientos parciales, el funcionario de Sernapesca indicará en el libro de la Estación la o las causas de la decisión y la fecha en la cual el interesado deberá volver a enviar solicitud para levantar la cuarentena.

El Servicio puede realizar una o más visitas de inspección de seguimiento de la cuarentena antes que se cumpla el día 15, por lo que el responsable de la Estación deberá mantener actualizada la información que se debe ir recopilando en el archivo Excel de la Orden de Cuarentena (mortalidad diaria, tratamiento, eventos de mortalidad, etc.) o en su defecto en algún registro manuscrito que permita su posterior paso al archivo digital.

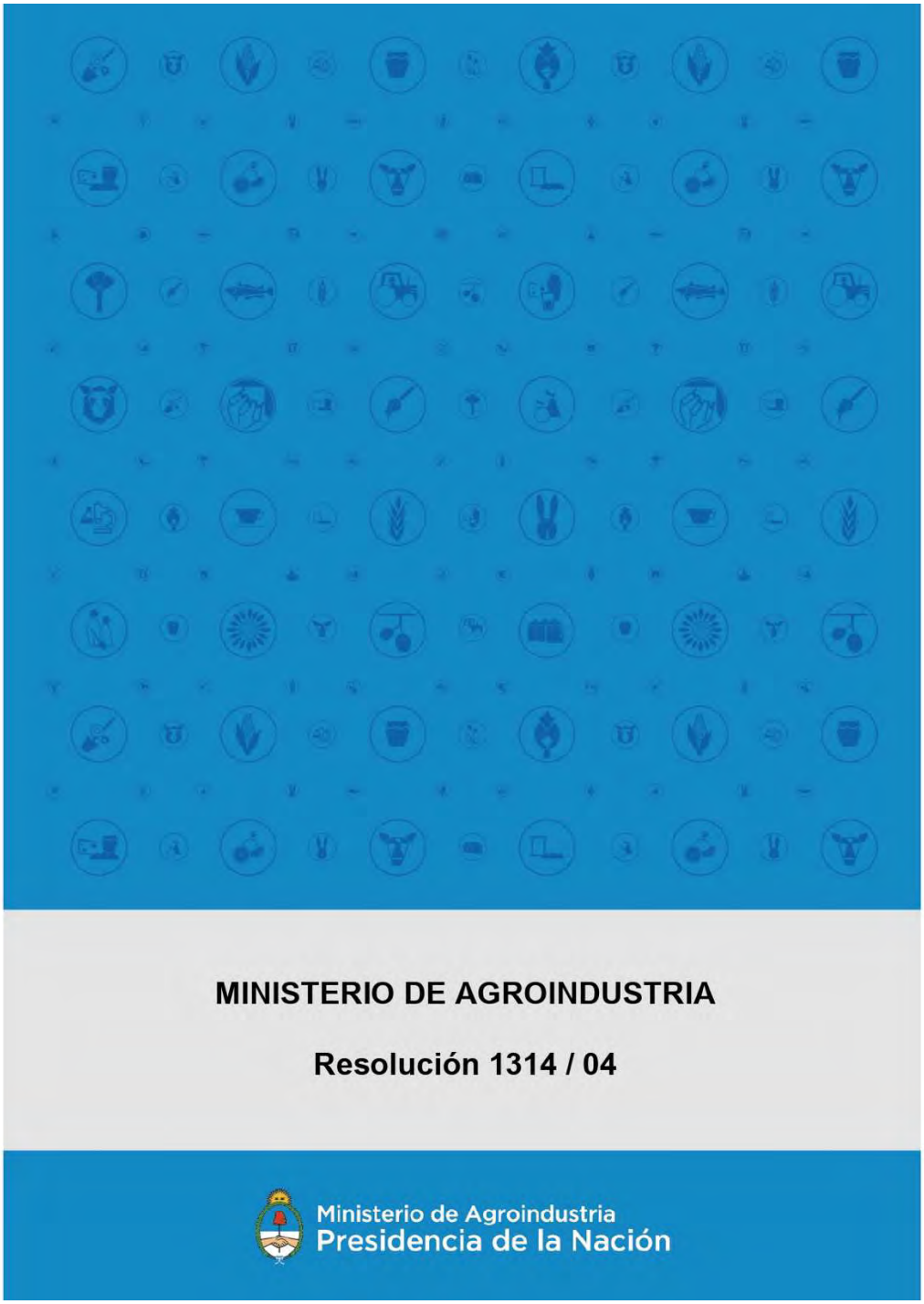
El documento con el levantamiento de cuarentena firmado y timbrado por el Servicio estará disponible para retiro en la oficina de Sernapesca con jurisdicción en la región en que se ubique la Estación de Cuarentena.

c) <u>Prolongación de Cuarentena</u>

Para solicitar el levantamiento de ejemplares que prolongaron cuarentena, el interesado responsable de la Estación deberá registrar la mortalidad acumulada en el periodo en la sección destinada para estos efectos "Registro de mortalidad diaria posterior al día 15".

El procedimiento a seguir para solicitar levantamiento de cuarentena es el mismo indicado en el punto a) del presente manual.

NORMATIVA ARGENTINA



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

ACUICULTURA

Resolución 1314/2004

Normas que regularán la producción de Organismos Acuáticos Vivos en los emprendimientos/ establecimientos que se dediquen a la actividad de acuicultura.

Bs. As., 27/12/2004

VISTO el Expediente N° S01:0307535/2004 del Registro de la SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS del MINISTERIO DE ECONOMIA Y PRODUCCION, la Resolución N° 987 de fecha 22 de diciembre de 1997 de la ex-SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTACION del ex-MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, y

CONSIDERANDO:

Que es objeto de la SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS del MINISTERIO DE ECONOMIA Y PRODUCCION, fomentar y desarrollar la actividad de la acuicultura por medio de la producción de organismos acuáticos, encontrándose el sector correspondiente en una etapa actual de franco crecimiento y diversificación de especies en producción.

Que para ello se utilizan metodologías y sistemas muy diversos, pudiendo tratarse de estructuras implantadas en tierra como en agua y abarcando estas últimas, las correspondientes a dulces, salobres y marinas.

Que las posibilidades existentes para tal desarrollo pueden basarse en cultivos que utilicen especies y/o razas y sus derivados, sean ellos de origen autóctono y/o exótico admitido.

Que a efectos de asegurar el crecimiento del sector, impulsando su producción a mediano y largo plazo en forma organizada, resulta conveniente fijar normas que garanticen su aumento adecuado y sostenido, fiscalizando al efecto las diferentes fases de los procesos productivos acuícolas, determinado estadísticamente el progreso del sector en referencia a su producción y creando a estos efectos y para mayor agilidad, un único Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura.

Que al inscribirse en un único Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura, el productor verá facilitado los trámites correspondientes y una vez habilitado podrá acceder a la información tecnológica, a la guía necesaria para desarrollar su producción, a capacitación especializada y a financiamiento por medio de créditos a otorgar, entre otras posibilidades.

Que es competencia de la citada Secretaría, según el Decreto N° 475 de fecha 8 de marzo de 2002, coordinar la ejecución de políticas de fomento y la regulación de la pesca y de la acuicultura.

Que la Dirección de Legales del Area de AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS, dependiente de la Dirección General de Asuntos Jurídicos del

MINISTERIO DE ECONOMIA Y PRODUCCION, ha tomado la intervención que le compete.

Que el suscripto es competente para el dictado de la presente resolución en virtud de las facultades conferidas por el Artículo 1° del Decreto N° 214 de fecha 23 de febrero de 1998 y por el Decreto N° 25 de fecha 27 de mayo de 2003, modificado por su similar N° 1359 de fecha 5 de octubre de 2004.

Por ello,

EL SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS

RESUELVE:

Artículo 1° — Determínanse por la presente resolución las normas que regularán la producción de Organismos Acuáticos Vivos en los emprendimientos/ establecimientos que se dediquen a la actividad de acuicultura, dentro del Territorio de la REPUBLICA ARGENTINA.

Art. 2° — A los efectos de la presente resolución, se entiende por emprendimiento o establecimiento de producción acuícola o acuicultura, toda instalación situada en un lugar geográfico seleccionado por sus aptitudes intrínsecas, en el que se produzcan, cultiven o mantengan organismos acuáticos vivos con fines de:

a) repoblación de ambientes acuáticos naturales;

b) cultivo en ambientes artificiales (estatales o privados) destinados a pesca recreativa;

c) cultivo y producción de organismos acuáticos (vegetales y/o animales) destinados al consumo humano, con utilización de módulos denominados estanques, tanques, jaulas, corrales, linternas, "long-lines", balsas u otras metodologías ya existentes; así como aquellas que pudieran surgir posteriormente, dado el continuo avance en el desarrollo de las tecnologías destinadas a esta actividad.

Art. 3° — Los organismos utilizados para producción acuícola o acuicultura, comprende a los Echinodermos, Tunicados, Moluscos, Crustáceos, Peces, Anfibios y Reptiles, Vegetales Superiores y Algas que posean un ciclo biológico en relación directa o en parte dentro del agua; cuyo origen fuera de procedencia autóctona y/o exótica, originados en poblaciones silvestres o en poblaciones producidas por cultivo y que sean obtenidos por cualquiera de los sistemas conocidos comúnmente para la actividad (extensivo, semi-intensivo o intensivo).

Art. 4° — A los fines de esta reglamentación, serán consideradas como especies "asilvestradas" y al solo efecto de la introducción de sus individuos o subproductos, aquellas que se encuentren ya radicadas en los ecosistemas acuáticos del Territorio Nacional. Las especies que sean introducidas desde

otros países, aun cuando existan como autóctonas o asilvestradas dentro del Territorio de la REPUBLICA ARGENTINA serán consideradas como "a introducir", con igual estatus que las exóticas.

Art. 5° — A los fines de producción, aumento o mantenimiento de poblaciones pesqueras en ambientes naturales, las siembras deberán efectuarse con el aval previo de las autoridades provinciales competentes, sea con especies de carácter autóctono como de carácter exótico ya existentes en el país.

Art. 6° — La Autoridad de Aplicación reservará para sí, la facultad de determinar en forma taxativa, las especies que no serán admitidas para su introducción al Territorio Nacional, para lo cual tomará en consideración los aspectos biológicos más significativos relacionados con posibles impactos ambientales negativos graves que pudieran ocasionarse en la eventualidad de escapes y presencia posterior en el medio ambiente, sea que las mismas hayan sido solicitadas para fines de pesca recreativa, investigación, cultivo y producción u ornamento.

Art. 7° — Para el caso de la producción de especies exóticas cuya introducción fuera admitida en aguas continentales, salobres o marinas, las mismas podrán cultivarse solamente en el régimen de cautividad intensivo o semi-intensivo (estanques raceways, jaulas, bolsas, linternas, etcétera) siempre que su introducción fuera avalada previamente por la autoridad competente provincial; atendiendo a los antecedentes que identifiquen la posibilidad de alto riesgo ecológico.

Art. 8° — Para la continuidad del seguimiento del sector acuícola, se recrea la inscripción de los emprendimientos/establecimientos, estableciéndose un Unico Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA), dentro del ámbito de la Dirección de Acuicultura dependiente de la Dirección Nacional de Coordinación Pesquera de la SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA de la referida Secretaría. La inscripción en dicho Registro Nacional será "Obligatoria" para todos los productores involucrados en el cultivo de organismos acuáticos, estén basados en especies autóctonas y/o exóticas; incluyendo las producciones provenientes de módulos que formen parte de un sistema agropecuario diversificado. Dicho Registro Nacional abarcará asimismo a aquellos establecimientos destinados a la pesca recreativa, denominados comúnmente "pesque y pague o cotos de pesca", así como a toda empresa que importe y/o exporte peces e invertebrados acuáticos destinados a ornamento; procedan de agua dulce, salobre o marina; sean exóticos o autóctonos. Todos ellos deberán cumplir al efecto con los requisitos establecidos en el Artículo 11 de la presente resolución a los fines de ser inscriptos en el Registro Nacional mencionado. Los productores o comerciantes de ornamentales ya inscriptos en el Registro actual existente, serán automáticamente transferidos al Registro que por esta norma se crea.

Art. 9° — A los fines de obtener la mayor cantidad de datos posibles referidos a producción en vivo y procesada, así como a la mención de clase de producto comercializado, invítase a las autoridades competentes a nivel provincial a adherirse a la presente normativa a los fines de armonizar los correspondientes registros compatibilizando los datos.

Art. 10. — Para la inscripción en el Unico Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA), la Dirección de Acuicultura, evaluará la documentación recibida junto con la presentación de la solicitud. Cuando se trate de una importación o exportación de organismos acuáticos vivos (exóticos o autóctonos a introducir), una vez analizados los documentos aportados, la Dirección de Acuicultura aprobará o rechazará la misma. Tanto para las solicitudes de inscripción en el Unico Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA), como para la solicitud de introducciones o exportaciones como las tratadas, la mencionada Dirección se expedirá en un término máximo de TREINTA (30) días corridos a partir de la fecha de recepción. Una vez efectuada la evaluación, así como la inspección correspondiente, se procederá a la habilitación, extendiendo un Certificado Provisorio o Definitivo, según corresponda, con un número de registro habilitante, quedando el solicitante inscripto.

Art. 11. — Las solicitudes para la habilitación nacional a los fines del Registro, deberán acompañarse de un "Proyecto Acuícola" a desarrollar (o en desarrollo en el caso de los ya iniciados), en el emprendimiento/establecimiento de que se trate donde serán incorporados los organismos acuáticos, (tanto exóticos como autóctonos a autorizarse), especificando los siguientes datos:

a) datos correspondientes a las personas físicas o jurídicas que soliciten la inscripción, incluyendo en la carátula inicial domicilio, teléfono-fax y correo electrónico;

b) objetivo del proyecto, sitio seleccionado, mención de los motivos y estudios efectuados previamente, dentro del cual se especifique el porqué de utilizar una especie sea autóctona y/o exótica, acompañado de datos relevantes acerca de su producción, posibles mercados de colocación, y otros datos que a juicio del solicitante se consideren importantes desde el punto de vista de su cultivo y comercialización;

c) memoria biológica de la/s especie/s, sea exótica y/o autóctona a introducir (en casos considerados para investigación, cultivo y/o producción o pesca recreativa en cautiverio), país de origen, procedencia (cultivo o medio silvestre), así como establecimiento de procedencia (externo o nacional); hábitos alimentarios, reproducción, enfermedades conocidas, etcétera;

d) sistema de cultivo a emplear;

e) individualización del técnico/idóneo o encargado que estará al frente del emprendimiento a desarrollar y que será responsable del cultivo y de la actividad de producción, adjuntando currículum o datos que correspondan;

f) certificación provincial o municipal de inscripción del establecimiento;

g) habilitación sanitaria, otorgada por autoridad competente, en el caso de efectuar el procesamiento del producto obtenido en el establecimiento;

h) planos por duplicado, detallando las diversas estructuras diseñadas al efecto destinadas a la actividad a desarrollar o en desarrollo, incluyendo estructuras

de recepción o cuarentena (se trate de especies autóctonas o exóticas), de resguardo contra escapes y entradas, con indicación de abastecimiento de agua; así como origen y destino posterior del agua utilizada, incluyendo tratamiento previo contemplado para su evacuación; este último cuando a juicio de la autoridad competente se considere necesario. Los planos se complementarán con la indicación de las estructuras adyacentes destinadas a la actividad (canales, galpones, etcétera). El "lay-out" y diseño completo deberá portar la indicación de las dimensiones de cada una de las estructuras por sectores, así como indicación de su ordenamiento en el predio.

Art. 12. — En el mes de marzo de cada año, el productor deberá enviar obligadamente a la Dirección de Acuicultura (Avenida Paseo Colón Nº 982- Anexo Pesca, Código Postal 1.063 - CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES), los datos que correspondan al período anual de producción, con estimación en vivo, indicando las especies en cultivo y mencionando si se trata de ejemplares reproductores, juveniles o a término para comercialización; así como tipo de producto comercializado e indicación sobre producción procesada y/o comercializada en vivo. Para el caso de los establecimientos dedicados a la pesca recreativa, se estimará la cantidad de ejemplares que hayan sido ingresados y/o producidos en el establecimiento, indicando su origen y tonelaje. La información suministrada será reservada y utilizada al solo efecto de determinar estadísticamente la producción del sector acuícola. En el mes de mayo de cada año, la Autoridad de Aplicación enviará los datos del creado Registro Nacional (RENACUA) al SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, organismo descentralizado de la órbita de la referida Secretaría; mencionando las nuevas inscripciones o las bajas producidas, a los efectos de la fiscalización que corresponda a dicho Organismo. Dicho Registro Nacional, será considerado como único para todo el Territorio de la REPUBLICA ARGENTINA, quedando los productores inscriptos y automáticamente registrados en todo otro organismo de fiscalización nacional.

Art. 13. — En el caso de tratarse de una importación o exportación de especies exóticas y/o autóctonas vivas o de sus subproductos y atendiendo a analizar cada caso en forma individual, el interesado deberá previamente, efectuar una solicitud ante la Dirección de Acuicultura, acompañada de la siguiente información:

a) Datos correspondientes a las personas físicas o jurídicas que deseen realizar la introducción y que serán responsables de la misma, debidamente inscripta/s en organismos nacionales de recaudación fiscal y previsional, incluyendo en la carátula inicial de carpeta, los datos domiciliarios, teléfono-fax y correo electrónico.

b) Fotocopia del contrato social, nombre y apellido, número y tipo de documento de identidad de su representante legal y constancia que acredite dicho carácter, si correspondiere.

c) Nombre científico y común de la/s especie/s y/o razas que se deseen importar/exportar, así como la cantidad individual de cada una de ellas, acompañado de su nombre científico y vulgar; aportando en todos los casos los datos respecto del estadio del ciclo de vida: cistos, ovas embrionadas,

semen, larvas, post-larvas, juveniles, adultos y/o reproductores o cualquier otro dato de referencia.

d) Referencias sobre origen y procedencia del material.

e) Fecha aproximada de la importación.

f) Para importación deberá adjuntarse la autorización de ingreso a la provincia expedida por la autoridad competente.

Art. 14. — En todos los casos, la Autoridad de Aplicación intervendrá emitiendo además los Certificados de Autorización correspondientes a ingreso o egreso de especies autóctonas o exóticas vivas de carácter ornamental o para cultivo. En el caso de obtener la habilitación y poseer un número de registro, el solicitante deberá efectuar la solicitud específica correspondiente para cada trámite en particular de importación o exportación de elementos vivos, recibiendo en caso de ser admitida la misma un Certificado de Autorización que deberá ser presentado ante la autoridad competente a nivel nacional (SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA) donde se proseguirá con el trámite.

Art. 15. — En los casos en que se trate de la entrada de una especie exótica de primera introducción histórica (nunca efectuada para el país) que fuera requerida con objeto de investigación, experimentación o cultivo demostrativo piloto, los Certificados serán otorgados con carácter Provisorio, efectuándose un seguimiento de control hasta la extensión del Certificado Definitivo, cuando el proyecto haya entrado en caracterización de productivo. Para el caso de autorizaciones referidas a este tipo de introducciones, se solicitará un informe final, donde se deberá emitir resumidamente los resultados obtenidos referidos específicamente a la adaptación de los organismos al cautiverio, reproducción, hábitos alimentarios, detalles sobre su comportamiento según variables, detección de enfermedades, mortalidades ocurridas y producción resultante si existiere. Dicho informe tendrá como objeto obtener conocimientos básicos sobre tales especies para futuras solicitudes y será de carácter reservado. Los ejemplares introducidos en tal caso, no deberán ser ni comercializados como elementos de cultivo, ni como ornamento; así como tampoco ser diseminados en el medio ambiente.

Art. 16. — Para el caso de cierre de un emprendimiento/ establecimiento que cuente con certificado emitido para realizar experimentación o cultivo y producción de especies exóticas, se procederá a la adecuada eliminación de los ejemplares existentes o bien, se autorizará su traslado hacia otros establecimientos inscriptos, con previo aviso y autorización de la Autoridad de Aplicación, la que analizará cada caso en particular, determinando el posible riesgo de traslado de las especies en cuestión, hacia otros sitios geográficos, en referencia al medio ambiente y acordando previamente con las provincias que resultaran involucradas. En caso de detectarse transgresión al presente artículo, los individuos quedarán a disposición de la Autoridad de Aplicación.

Art. 17. — La Dirección de Acuicultura, a través de su personal, podrá efectuar las necesarias visitas a los emprendimientos/establecimientos, previo al otorgamiento de la habilitación correspondiente, así como las referidas a

posteriores controles del cultivo y producción o comercialización o bien, delegará las mismas en la autoridad competente provincial, cuando así lo estime.

Art. 18. — También podrá autorizar la introducción limitada de una especie, según evaluación fundada, destinada a entidades que deseen realizar estudios de investigación sobre especies a introducir desde otros países, quienes acompañarán la solicitud con un aval otorgado por la autoridad competente provincial si correspondiera y de una Declaración Jurada, firmada por el Director de Investigación o del Laboratorio, sobre eliminación posterior del material introducido.

Art. 19. — Deróganse las Resoluciones Nros. 1087 de fecha 21 de diciembre de 1994 de la ex- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA del entonces MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS; y 987 de fecha 22 de diciembre de 1997 de la ex-SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTACION del entonces MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

Art. 20. — La presente reglamentación entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial.

Art. 21. — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — Miguel S. Campos.

NORMATIVA COLOMBIANA

ica

RESOLUCION 005239
(29 DIC 2009

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

EL GERENTE GENERAL
DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA)

En ejercicio de sus atribuciones legales en especial las conferidas por el artículo 65 de la Ley 101 de 1993 y el artículo 4 del Decreto 3761 de 2009, y

CONSIDERANDO:

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) es responsable de expedir y aplicar normas para el control técnico en la producción y exportación de productos y subproductos agropecuarios, certificar la calidad sanitaria de las exportaciones de animales y sus productos cuando sea requerida; inspeccionar y aplicar cualquier otra medida zoosanitaria en animales y sus productos con destino a exportación y mantener un sistema de vigilancia de los mismos.

El ICA debe contribuir al desarrollo agropecuario sostenible, mediante la prevención y control de enfermedades que afectan la producción piscícola en condiciones de rentabilidad, menor deterioro ambiental y competitividad; asegurando que los animales que se exporten cumplan con los estándares sanitarios que requieran los países importadores.

Es necesario establecer las condiciones sanitarias y de infraestructura que deben cumplir los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales, cuyos animales se destinen a la exportación.

En virtud de lo anterior,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. OBJETO. Establecer los requisitos para el registro sanitario de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con fines a la exportación.

RESOLUCION 005239
(29 DIC 2009

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

ARTÍCULO 2. CAMPO DE APLICACIÓN: Las disposiciones contenidas en la presente Resolución se aplicarán en el territorio nacional a:

a) Los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con fines a la exportación.

b) Todas las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con fines a la exportación.

ARTÍCULO 3. DEFINICIONES. Para efectos de la presente Resolución se adoptan las siguientes definiciones:

1. **ACUARIO**: Depósito de agua donde se tienen peces ornamentales vivos.
2. **ESTABLECIMIENTO DE CUARENTENA Y COMERCIALIZACIÓN DE PECES ORNAMENTALES**: Designa un establecimiento en el que se crían y se conservan peces ornamentales con fines a la comercialización.
3. **SIFONEAR**: Procedimiento de filtración mecánica que permite remover los desechos sólidos tales como excrementos de peces, detritus, así como restos de alimento del acuario.
4. **LUGAR DE RECIBO Y/O DESPACHO**: Área del establecimiento destinado al cargue y descargue de peces ornamentales.
5. **LUGAR DE TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES**: Área del establecimiento destinada al tratamiento de enfermedades que se puedan presentar en los peces.
6. **LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE AGUAS**: Área del establecimiento destinada al almacenamiento de agua para aireación, reposo del agua y posterior recambio o sustitución del agua de los acuarios.

RESOLUCION 005239

(29 DIC 2009

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

7. **LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS** Es un area independiente del establecimiento, destinada a realizar el depósito temporal de los residuos antes de su recolección y disposición final.

ARTÍCULO 4. REGISTRO SANITARIO. Toda persona natural o jurídica dedicada a la exportación de peces ornamentales o a la comercialización en el territorio nacional con fines a la exportación, debe solicitar ante la Subgerencia de Protección Fronteriza del ICA, el registro sanitario del establecimiento de cuarentena y comercialización, cumpliendo los siguientes requisitos:

I. **DOCUMENTALES.**

1. Presentar solicitud escrita, debidamente firmada por el interesado.
2. Fotocopia de la cédula de ciudadanía o Nit.
3. Certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio con una fecha no mayor de noventa (90) días previos a la solicitud ante el ICA.
4. Nombre y dirección del establecimiento.
5. Permiso vigente para la comercialización ornamental, expedido por la autoridad competente.
6. Certificado de uso del suelo expedido por el Plan de Ordenamiento Territorial.

II. **INFRAESTRUCTURA.**

1. El establecimiento de cuarentena y comercialización de peces ornamentales debe ser totalmente independiente de otros establecimientos en cuanto a sus instalaciones y manejo.

2. Tener delimitados y claramente identificados los lugares para las distintas actividades: vestidor, recibo y/o despacho, tratamiento de enfermedades, almacenamiento de aguas, de residuos y de insumos.

RESOLUCION 005239

29 DIC 2009

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

3. Las instalaciones y acuarios deben estar construidos en materiales que faciliten la inspección sanitaria de los peces.
4. Disponer de iluminación que facilite la observación de los peces que se encuentran en las instalaciones.
5. Disponer de un sistema de ventilación que garantice la renovación del aire.
6. Los pisos deberán ser de material sólido, antideslizante y de fácil limpieza, con inclinación y canalización para el drenaje del agua de tal manera que permita la rápida evacuación de residuos líquidos.
7. Las paredes y techos deberán ser de un material de fácil limpieza.
8. Los desagües deberán poseer una rejilla que no permita el paso de peces muertos al alcantarillado, ni el ingreso de roedores.
9. Debe haber una distancia mínima de 50 centímetros entre el techo del establecimiento y el borde superior de la última fila de acuarios cuando en esta se almacenen peces.
10. Tener tanques para almacenamiento de agua que garanticen el suministro permanente.
11. Establecer un área independiente para almacenamiento de basuras, la cual deberá estar aislada del resto del establecimiento.
12. Los recipientes en donde se almacenen las basuras deben mantenerse cerrados.
13. Tuberías plásticas para el transporte de agua.
14. Contar con estaciones de desinfección de nasas y redes.
15. Contar con planta eléctrica.

RESOLUCION 005239
29 DIC 2009)

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

16. Los acuarios en que se mantienen los peces deben cumplir lo siguiente:

    a. Ser de una material que permita la inspección e identificación de los peces, respecto a su cantidad y condición sanitaria.

    b. Ser desinfectados antes de su uso y sifonearse diariamente para evitar exceso de nitratos, nitritos y amoniacos.

    c. Debe estar previsto de un filtro capaz de mantener el agua limpia.

    d. Las mangueras de sifoneo deben ser desinfectadas antes de introducirlas a los acuarios y deben lavarse a diario.

    e. Contar con un sistema de aireación artificial general para el suministro de aire.

    f. Tener redes y nasas en cantidad suficiente, en material inoxidable de diferentes tamaños dependiendo de las especies almacenadas.

ARTÍCULO 5. VISITA TÉCNICA. El ICA dispondrá hasta de treinta (30) días calendario a partir de la radicación completa de la solicitud de registro, para realizar la visita técnica de verificación de los datos allí consignados, la cual se realizará por parte de un profesional del ICA. Como resultado de la visita se elaborará un acta que será firmada por las partes, en la cual constará el correspondiente concepto técnico y formará parte del soporte para expedir el registro del establecimiento.

RESOLUCION 005239
(29 DIC 2009)

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

PARÁGRAFO. Si como resultado de la visita técnica la persona solicitante del registro debe dar cumplimiento a uno o varios requerimientos, éste deberá realizarlos dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de realización de la visita.

Si realizada la visita de verificación por parte del ICA, el solicitante no ha dado cumplimiento a los ajustes respectivos dentro del término mencionado, se considerará desistida la solicitud, procediendo mediante oficio a la devolucion de la misma dentro de los quince (15) días hábiles siguientes con sus anexos sin perjuicio que pueda realizar una nueva petición.

ARTÍCULO 6. EXPEDICIÓN Y MODIFICACIÓN DEL REGISTRO. La Subgerencia de Protección Fronteriza del ICA, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la expedición del concepto favorable otorgará el registro del establecimiento, el cual tendrá una vigencia de un (1) año.

El titular del registro, deberá solicitar la modificación del mismo dentro de los diez (10) dias calendarios siguientes a la ocurrencia de cualquiera de las siguientes circunstancias:

1. Cambio de dirección del establecimiento
2. Cambio del Titular del Registro
3. Cambio total o parcial de la razón social

La modificación del registro se realizará por el tiempo que falte para su vencimiento y deberá acompañarse con la actualización de los correspondientes documentos.

ARTÍCULO 7. RENOVACIÓN DEL REGISTRO. La renovación del registro se realizará previa solicitud ante la Subgerencia de Protección Fronteriza del ICA por parte del titular del mismo, con una antelación mínima de sesenta (60) días calendario a su vencimiento y deberá acompañarse con la actualización de documentos de que trata el artículo 3 de la presente Resolución.

ARTICULO 8. OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES. El titular del registro tendrá las siguientes obligaciones y prohibiciones:

RESOLUCION 005239
29 DIC 2009)

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

I. OBLIGACIONES

1. El establecimiento de cuarentena y comercialización de peces ornamentales debe ser totalmente independiente de otros establecimientos en cuanto a sus instalaciones y manejo.

2. Utilizar únicamente insumos agropecuarios indicados para la especie y registrados ante el ICA.

3. Revisar mínimo dos (2) veces al día los acuarios, con el fin de retirar peces muertos.

4. Recolectar todos los animales que mueran en el establecimiento y proceder a su desactivación química y eliminación de acuerdo con lo señalado por la autoridad ambiental.

5. Tener mensualmente los siguientes registros, los cuales deberán estar disponibles en el momento en que el ICA lo requiera:

   a. Del número de peces ornamentales que ingresan y salen.
   b. Procedencia y proveedor debidamente identificado.
   c. Mortalidad.
   d. Del uso de medicamentos veterinarios y alimento para animales.

6. Solicitar el correspondiente salvoconducto por cada animal que ingrese al establecimiento, expedido por la autoridad pesquera competente para la movilización de productos, recursos pesqueros y acuícolas.

7. Lavar y desinfectar antes de ser utilizados, los contenedores y ropa de trabajo que haya estado en contacto con los ejemplares o sus productos.

8. Mantener en yodo o cloro en una concentración de 50 mg/litro/hora, las redes y nasas que no estén en uso.

RESOLUCION 005239

(29 DIC 2009)

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

9. Contar semestralmente con registros de análisis de laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos del agua.

10. Tener en cuarentena por un periodo mínimo de tres (3) días, los peces nuevos y los peces destinados a la exportación, con el fin de observar su condición sanitaria, antes de ser comercializados o exportados.

II. PROHIBICIONES.

1. Introducir y/o almacenar sustancias que puedan ser fuente de contaminación.

2. Fumar o consumir alimentos dentro del establecimiento de cuarentena.

ARTÍCULO 9. CONTROL OFICIAL. Los funcionarios del ICA en el ejercicio de las funciones de inspección, vigilancia y control que realicen en virtud de la presente Resolución, tendrán el carácter de Inspectores de Policía Sanitaria, gozarán del apoyo y protección de las autoridades civiles y militares para el cumplimiento de sus funciones.

De todas las actividades relacionadas con el control oficial se levantarán actas que deberán ser firmadas por las partes que intervienen en ellas y de las cuales se dejará una copia en el establecimiento.

PARÁGRAFO. Los titulares y/o administradores de los establecimientos de almacenamiento y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación, están en la obligación de permitir la entrada de los funcionarios del ICA para el cumplimiento de sus funciones.

ARTÍCULO 10. SANCIONES. El incumplimiento a la presente Resolución y a las demás normas que regulan el control sanitario de los peces ornamentales para exportación, será sancionada por el ICA de conformidad con lo establecido en el capítulo X del Decreto 1840 de 1994 o la norma que modifique o adicione.

RESOLUCION 005239
(29 DIC 2009

Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a la exportación

ARTÍCULO 11. TRANSITORIO. Se concede plazo de un (1) año, contado a partir de la fecha de publicación de la presente Resolución, para que las personas interesadas en obtener el registro sanitario de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a exportación, cumplan las disposiciones establecidas en la presente resolución

ARTÍCULO 12. VIGENCIA. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

PUBLIQUESE Y CÚMPLASE
Dada en Bogotá, D.C. a los 29 DIC 2009

LUIS FERNANDO CAICEDO LINCE.
Gerente General

Proyectó: MVS. Subgerencia Protección Animal.
Vto. Bueno: JRSR. Subgerente de Protección Fronteriza.
Revisó: IRS. Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria

NORMATIVA DE ESTADOS UNIDOS

Title 9—Animals and Animal Products

(This book contains parts 1 to 199)

EDITORIAL NOTE: Other regulations issued by the Department of Agriculture appear in title 7, title 36, chapter II, and title 41, chapter 4.

Part

CHAPTER I—Animal and Plant Health Inspection Service, Department of Agriculture 1

SUBCHAPTER D—EXPORTATION AND IMPORTATION OF ANIMALS (INCLUDING POULTRY) AND ANIMAL PRODUCTS

PART 91—INSPECTION AND HANDLING OF LIVESTOCK FOR EXPORTATION

Subpart A—General Provisions

Sec.
91.1 Definitions.
91.2 Animals to be handled in compliance with regulations.
91.3 General export requirements.
91.4 Other movements and conditions.

Subpart B—Diagnostic Tests, Treatments

91.5 Cattle.
91.6 Goats.
91.7 Captive cervids.
91.8 Sheep.
91.9 Swine.

Subpart C—Ports of Embarkation, Facilities, Health Certification

91.14 Ports of embarkation and export inspection facilities.
91.15 Inspection of animals for export.
91.16 Certification of animals for export.

Subpart D—Inspection of Vessels and Accommodations

91.17 Accommodations for humane treatment of animals on ocean vessels.
91.18 Cleaning and disinfection of transport carriers for export.
91.19 Inspection of ocean vessels prior to loading.
91.20 General construction.
91.21 Ventilation.
91.22 Protection from heat of boilers and engines.
91.23 Loading ramps and doors.
91.24 Attendants.
91.25 Space requirements for animals on ocean vessels.
91.26 Concrete flooring.
91.27 Troughs and hayracks.
91.28 Stanchions and rails.
91.29 Hatches.
91.30 Defective fittings.

Subpart E—Cleaning and Disinfecting of Aircraft

91.41 Cleaning and disinfecting of aircraft.

AUTHORITY: 7 U.S.C. 8301–8317; 19 U.S.C. 1644a(c); 21 U.S.C. 136, 136a, and 618; 46 U.S.C. 3901 and 3902; 7 CFR 2.22, 2.80, and 371.4.

SOURCE: 42 FR 28990, June 7, 1977, unless otherwise noted.

Subpart A—General Provisions

§ 91.1 Definitions.

Whenever in the regulations in this part the following terms are used, they shall be construed as follows:

Accredited veterinarian. A veterinarian approved by the Administrator in accordance with the provisions of part 161 of this title to perform functions specified in parts 1, 2, 3, and 11 of subchapter A, and subchapters B, C, and D of this chapter, and to perform functions required by cooperative State-Federal disease control and eradication programs.

Administrator. The Administrator, Animal and Plant Health Inspection Service, or any person authorized to act for the Administrator.

Animal and Plant Health Inspection Service. The Animal and Plant Health Inspection Service of the United States Department of Agriculture (APHIS or Service).

Animals. Horses, cattle (including American bison), captive cervids, sheep, swine, and goats.

APHIS representative. An individual employed by APHIS who is authorized to perform the function involved.

Department. The United States Department of Agriculture.

Horses. Horses, mules, and asses.

Inspector. An inspector of the Animal and Plant Health Inspection Service.

Miniature swine. Swine bred and raised as pets or for laboratory testing purposes that do not weigh more than 100 pounds at maturity.

Official brucellosis vaccinate. A female bovine animal vaccinated against brucellosis in accordance with the provisions prescribed in the Recommended brucellosis Eradication Uniform Methods and Rules, chapter 1, part I-H, I, and J. The provisions of the Uniform Methods and Rules are hereby incorporated by reference.

Origin health certificate. An official document issued by an APHIS representative or an accredited veterinarian at the point of origin of a shipment of animals to be moved under this part, which shows the identification tag, tattoo, or registration number or similar identification of each animal to be moved, the number, breed, sex, and approximate age of the animals covered by the document, the date and place of issuance, the points of origin and destination, the consignor, and the consignee, and which states that the animal or animals identified on the certificate meet the export health requirements.

Premises of origin. The farm or other premises where the animals intended for export are being raised or assembled, or both, immediately before movement for export.

Roofing paper. Any saturated roofing paper of a grade known to the trade as 30–pound roofing paper.

State of origin. The State in which the premises of origin is located.

Veterinary Services. The Veterinary Services, Animal and Plant Health Inspection Service of the Department.

[42 FR 28990, June 7, 1977, as amended at 53 FR 51746, Dec. 23, 1988; 57 FR 23047, June 1, 1992; 57 FR 39353, Aug. 31, 1992; 63 FR 72129, Dec. 31, 1998]

§91.2 Animals to be handled in compliance with regulations.

No animals covered by the regulations in this part shall be exported to a foreign country except in compliance with the provisions in this part.

§91.3 General export requirements.

(a) All animals intended for exportation to a foreign country, except by land to Mexico or Canada, must be accompanied from the State of origin of the export movement to the port of embarkation by an origin health certificate. All animals intended for exportation by land to Mexico or Canada must be accompanied from the State of origin of the export movement to the border of the United States by an origin health certificate. The origin health certificate must certify that the animals were inspected within the 30 days prior to the date of export, except as follows: When the Administrator allows sampling or testing to be done more than 30 days prior to the date of export, in accordance with paragraph (c) of this section, then the animals also may be inspected within that same time period, and the origin health certificate will remain valid for that time period. The origin health certificate must certify that the animals were found upon inspection to be healthy and free from evidence of communicable disease and exposure to communicable disease. The origin health certificate must be endorsed by an authorized APHIS veterinarian in the State of origin and must include any test results added by the authorized APHIS veterinarian pursuant to §161.3(k) of this chapter (any added test results must be initialed by the authorized veterinarian). The origin health certificate must individually identify the animals in the shipment as to species, breed, sex, and age and, if applicable, must also show registration name and number, tattoo markings, or other natural or acquired markings. The origin health certificate must include all test results, certifications, or other statements required by the country of destination.

(b) *Inspection*. All animals in each export shipment, except animals intended for export by land to Mexico or Canada, shall have been inspected, tested, or treated in the manner prescribed in this part prior to the movement of the export shipment to the export inspection facility. All animals in each export shipment intended for export by land to Mexico or Canada shall have been inspected, tested, or treated in the manner prescribed in this part prior to the movement of the animals from the State of origin. The Administrator may, upon request of the appropriate animal health official of the country of destination, waive the tuberculosis and brucellosis tests referred to in §§91.5(a) and (b), 91.6(a)(1) and (2), and 91.9(a) of this part when he finds such tests are not necessary to prevent the exportation of diseased animals from the United States.

(c) *Testing*. All samples for tests required by §§91.5 through 91.13 for exportation of animals under this section shall be taken by an inspector or an accredited veterinarian in the State of

origin of the export movement. The samples must be taken and tests must be made within the 30 days prior to the date of export, except that the Administrator may allow such sampling or testing to be conducted more than 30 days prior to the date of export if required or allowed by the receiving country, and the tuberculin test may be conducted within the 90 days prior to the date of export. The test for brucellosis shall be conducted in a cooperating State-Federal laboratory[1] in accordance with the Recommended Brucellosis Eradication Uniform Methods and Rules.

(d) *Movement in cleaned and disinfected carriers or containers.* The origin health certificate accompanying animals shall be accompanied by a statement from the issuing accredited veterinarian or inspector that the means of conveyance or container has been cleaned and disinfected since last used for animals with a disinfectant approved under §71.10 of this chapter, prior to loading, or that the carrier or container has not previously been used in transporting animals.

(e) *Clean and disinfected facilities for unloading animals.* Animals intended for exportation to Mexico or Canada or enroute to a port of embarkation shall be unloaded only into a facility which shall have been cleaned and disinfected with a disinfectant approved under §71.10 of this chapter, under the supervision of an inspector or an accredited veterinarian prior to such unloading. A statement certifying to such action shall be attached to the origin health certificate by the supervising inspector or accredited veterinarian.

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 0579–0020)

[42 FR 28990, June 7, 1977, as amended at 44 FR 28298, May 15, 1979. Redesignated and amended at 45 FR 86412, Dec. 31, 1980; 48 FR 57472, Dec. 30, 1983; 57 FR 23047, 23048, June 1, 1992; 59 FR 48994, Sept. 26, 1994; 59 FR 67613, Dec. 30, 1994; 60 FR 4536, Jan. 24, 1995; 60 FR 9611, Feb. 21, 1995; 60 FR 13898, Mar. 15, 1995; 67 FR 11560, Mar. 15, 2002]

[1] A list of cooperating State-Federal laboratories may be obtained from the Administrator, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, National Center for Import-Export, 4700 River Road, Unit 38, Riverdale, Maryland 20737–1231.

§91.4 Other movements and conditions.

The Administrator may, upon request in specific cases, permit the exportation of livestock not otherwise provided for in this part under such conditions as he may prescribe in each specific case to prevent the spread of livestock diseases and to insure the humane treatment of the animals while in transit.

[43 FR 27171, June 23, 1978. Redesignated at 45 FR 86412, Dec. 31, 1980, and amended at 57 FR 23047, June 1, 1992]

Subpart B—Diagnostic Tests, Treatments

SOURCE: 45 FR 86412, Dec. 31, 1980, unless otherwise noted.

§91.5 Cattle.

In order to be eligible for export, cattle shall be tested with results as specified in this section, and the origin health certificate shall specify the type of tests conducted, the dates of the tests, and the results of the tests.

(a) *Tuberculosis.* All cattle over 1 month of age shall be negative to a caudal intradermal tuberculin test using 0.1 ml. of tuberculin with a reading obtained 72 hours (plus or minus six hours) after injection as prescribed in Veterinary Services Memorandum 552.15 ''Instructions and Procedures for Conducting Tuberculin Tests in Cattle,'' section VIII A.[2]

(1) *Provided that,* such tests are not required for any of the following:

(i) Cattle exported directly to slaughter in a country that the Administrator has determined has an acceptable tuberculosis surveillance system at slaughter plants and that agrees to share any findings of tuberculosis in U.S. origin cattle with APHIS; or

(ii) Cattle exported directly to slaughter from a State designated as an Accredited-Free State in 9 CFR 77.1.

(2) The Administrator has determined that the following countries

[2] Copies of this publication may be obtained from the Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, National Center for Import-Export, 4700 River Road, Riverdale, Maryland 20737–1231.

have an acceptable tuberculosis surveillance system at slaughter plants: Canada and Mexico.

(b) *Brucellosis.* All cattle over 6 months of age shall be negative to a test for brucellosis conducted as prescribed in ''Standard Agglutination Test Procedures for the Diagnosis of Brucellosis''[2] or ''Supplemental Test Procedures for the Diagnosis of Brucellosis.''[2]

(1) *Provided that,* such tests are not required for any of the following:

(i) Official vaccinates of dairy breeds under 20 months of age;

(ii) Official vaccinates of beef breeds under 24 months of age;

(iii) Steers and spayed heifers;

(iv) Cattle exported directly to slaughter in a country that the Administrator has determined has an acceptable brucellosis surveillance system at slaughter plants and that agrees to share any findings of brucellosis in U.S. origin cattle with APHIS; or

(v) Cattle exported directly to slaughter from a State designated as a Class Free State in 9 CFR 78.41.

(2) The Administrator has determined that the following country has an acceptable brucellosis surveillance system at slaughter plants: Canada.

(c) *Treatment for ectoparasites.* All cattle, except those found free of ectoparasites or those intended for exportation for slaughter purposes to any foreign country, shall be treated for ectoparasites within 30 days preceding the date of export. Such treatment shall be made using a pesticide registered by the Environmental Protection Agency for use in treating animals infested with the ectoparasite involved in accordance with the label requirements. Treatment shall be personally supervised and certified on the origin health certificate by an accredited veterinarian who shall be ready to apply an antidote if adverse side effects occur following treatment.

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 0579–0020)

[45 FR 86412, Dec. 31, 1980, as amended at 48 FR 57472, Dec. 30, 1983; 55 FR 12634, Apr. 5, 1990; 56 FR 366, Jan. 4, 1991; 57 FR 23047, June 1, 1992; 59 FR 67614, Dec. 30, 1994; 60 FR 4536, Jan. 24, 1995; 60 FR 13898, Mar. 15, 1995; 61 FR 6918, Feb. 23, 1996; 62 FR 3446, Jan. 23, 1997]

§91.6 Goats.

(a) In order to be eligible for export, goats shall be tested with results as specified in this section, and the origin health certificate for such animals shall specify the type of test conducted, the date of the tests, and the results of the tests.

(1) *Tuberculosis.* All goats over 1 month of age shall be negative to a caudal intradermal tuberculin test using 0.1 ml. of tuberculin with a reading obtained 72 hours (plus or minus 6 hours) after injection as prescribed in Veterinary Services Memorandum 552.15.

(2) *Brucellosis.* Dairy and breeding goats shall be negative to a plate or tube agglutination test for brucellosis as prescribed in ''Standard Agglutination Test Procedures for the Diagnosis of Brucellosis.''[2]

(3) No goat shall be exported if it is a scrapie-positive animal or an exposed animal, as defined in 9 CFR parts 54 and 79, or if it has ever been in an infected flock, source flock, or trace flock, as defined in 9 CFR parts 54 and 79; or if it is the progeny, parent, or sibling of any scrapie-positive animal.

(4) Goats exported for immediate slaughter need not comply with the requirements of paragraphs (a)(1), (2), (3), and (5) of this section.

(5) All goats intended for export shall be identified by eartags or tattoos approved by the Administrator, except that goats for export to Canada or Mexico for immediate slaughter may be identified by flock brands.

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 0579–0020)

[45 FR 86412, Dec. 31, 1980, as amended at 48 FR 57472, Dec. 30, 1983; 57 FR 23048, June 1, 1992; 59 FR 48994, Sept. 26, 1994; 60 FR 4536, Jan. 24, 1995]

§91.7 Captive cervids.

To be eligible for export, a captive cervid must be accompanied by an origin health certificate stating that the captive cervid has tested negative to an official single cervical tuberculin test for tuberculosis, as described in part 77, subpart B, of this chapter,

[2] See footnote 2 to §91.5.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

within 90 days prior to export. The origin health certificate must specify the date the test was conducted and the test results.

[63 FR 72129, Dec. 31, 1998]

§ 91.8 Sheep.

(a) No sheep shall be exported if it is a scrapie-positive animal or an exposed animal, as defined in 9 CFR parts 54 and 79, or if it has ever been in an infected flock, source flock, or trace flock, as defined in 9 CFR parts 54 and 79; or if it is the progeny, parent, or sibling of any scrapie-positive animal.

(1) Sheep exported for immediate slaughter need not comply with the requirements of paragraph (a)(2) of this section.

(2) All sheep intended for export shall be identified by eartags or tattoos approved by the Administrator.[3] except that sheep for export to Canada or Mexico for immediate slaughter may be identified by flock brands.

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 0579–0020)

[45 FR 86412, Dec. 31, 1980, as amended at 57 FR 23047, 23048, June 1, 1992; 59 FR 48994, Sept. 26, 1994; 59 FR 67133, Dec. 29, 1994; 59 FR 67614, Dec. 30, 1994; 61 FR 6918, Feb. 23, 1996]

§ 91.9 Swine.

(a) No swine shall be exported if they were fed garbage at any time. The swine shall be accompanied by a certification from the owner stating that they were not fed garbage, and that any additions to the herd made within the 30 days immediately preceding the export shipment, have been maintained isolated from the swine to be exported. All breeding swine shall be tested for and show negative test results to brucellosis by a test prescribed in ''Standard Agglutination Test Procedures for the Diagnosis of Brucellosis'' or ''Supplemental Test Procedures for the Diagnosis of Brucellosis''. The test results shall be classified negative in accordance with the provisions prescribed in the Recommended Brucellosis Eradication Uniform Methods and Rules, chapter 2, part II, G, 1, 2, and 3.

(b) [Reserved]

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 0579–0020)

[45 FR 86412, Dec. 31, 1980, as amended at 59 FR 67133, Dec. 29, 1994]

[3] Information concerning eartags or tattoos approved by the Administrator may be obtained, upon request, from the Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, National Center for Import-Export, 4700 River Road Unit 38, Riverdale, Maryland 20737–1231.

Subpart C—Ports of Embarkation, Facilities, Health Certification

§ 91.14 Ports of embarkation and export inspection facilities.

(a) The following ports which have export inspection facilities which satisfy the requirements of paragraph (c) of this section are hereby designated as ports of embarkation. All animals, except animals being exported by land to Mexico or Canada, shall be exported through said ports or through ports designated in special cases under paragraph (b) of this section:

(1) *California.*

(i) Los Angeles—airport and ocean port.

(A) Jet Pets, Inc., 9014 Pershing Drive, Plaza del Rey, CA 90291, (213) 823–8901.

(B) Valley Livestock, 14380 South Euclid Avenue, Chino, CA 91710, (909) 597–1756.

(ii) San Francisco—airport and ocean port.

(A) Cow Palace, P.O. Box 34206, San Francisco, CA 94134, (415) 469–6000.

(B) Petair, 145 Bel Air Road, P.O. Box 2431, South San Francisco, CA 94080, (415) 877–0200.

(2) *Florida.*

(i) Miami—airport and ocean port.

(A) USDA Import-Export Center, 6300 NW. 36th Street, P.O. Box 523054, Miami, FL 33152, (305) 526–2828.

(ii) Tampa—ocean port.

(A) Tampa Port Authority, 2703 E. 7th Avenue, Tampa, FL 33605, (813) 248–1924.

(3) *Georgia.*

(i) Atlanta Hartsfield International Airport.

(A) Atlanta Equine Complex, 1270 Woolman Place, Atlanta, GA 30354, (404) 767–1700.

(B) Tumbleweed Farm (horses only), 1677 Buckner Road, Mableton, GA 30059, (770) 948–3556.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

(C) Southern Cross Ranch (horses only), 1670 Bethany Church Road, Madison, GA 30650, (706) 342–8027.

(4) *Hawaii.*

(i) Honolulu—airport and ocean port.

(A) Hawaii State Quarantine Station, 99–762 Moanalua Road, Aiea, Hawaii 96701, (808) 487–5351.

(5) *Illinois.*

(i) Chicago—airport only.

(A) C&R Midwest Quarantine Facilities, Ltd., Box 470, Route 31, Dundee, IL 60118, (312) 426–5009.

(B) Knief Quarantine Facility, 11 N 470 Chapman Road, Box 305, Burlington, Illinois 60109, (312) 683–3873.

(6) *Kentucky.*

(i) Greater Cincinnati Airport, Covington; and Standiford Field Airport, Louisville—airport only.

(A) Newton Paddocks (horses only), Barn No. 8, Newton Pike, Lexington, KY 40511, (606) 253–3456.

(7) *Louisiana.*

(i) New Iberia—airport only.

(A) Acadiana Regional Airport, Star R–3, Box 390–H (ARA), New Iberia, LA 70560, (318) 365–7204.

(8) *Massachusetts.*

(i) Boston—airport only.

(A) Logan International Airport (miniature swine only), East Boston, Massachusetts 02128, (617) 565–4649.

(9) *Minnesota.*

(i) Minneapolis/St. Paul—airport only.

(A) American Livestock Export Company, 25789 Northfield Blvd., Hampton, MN 55031, (612) 831–3873.

(B) Cannon Export Center, 2870 Rochester Blvd., Cannon Falls, MN 55009, (507) 263–3064.

(10) *Missouri.*

(i) Kansas City—airport only.

(A) KCI Multipurpose Export Facility, 12600 NW Prairie View Road, Kansas City, MO 64195, (314) 751–4338 (mailing address: P.O. Box 20462, Kansas City, MO 64195–0462).

(11) *New Jersey.*

(i) Elizabeth—ocean port.

(A) Tolleshunt Horse Farm (horses only), 10 Island Road, Box 469, Whitehouse, NJ 08888–0469, (908) 534–7738.

(B) The U.S. Equestrian Team's headquarters (horses only), Pottersville Road, Gladstone, NJ 07934, (908) 234–1251.

(ii) Newark International Airport.

(A) Tolleshunt Horse Farm (horses only), 10 Island Road, Box 469, Whitehouse, NJ 08888–0469, (908) 534–7738.

(B) The U.S. Equestrian Team's headquarters (horses only), Pottersville Road, Gladstone, NJ 07934, (908) 234–1251.

(iii) Salem—ocean port.

(A) Mannington Meadows Farm (horses only), 60 Oechsle Road, Woodstown, NJ 08098, (609) 769–2009.

(12) *New York.*

(i) New York—airport and ocean port.

(A) Tolleshunt Horse Farm (horses only), 10 Island Road, Box 469, Whitehouse, NJ 08888–0469, (908) 534–7738.

(B) The U.S. Equestrian Team's headquarters (horses only), Pottersville Road, Gladstone, NJ 07934, (908) 234–1251.

(C) Vetport, Inc., Bldg. 189, J.F. Kennedy International Airport (Cargo Area), Jamaica, NY 11430, (212) 656–6042.

(13) *Ohio.*

(i) Dayton International Airport.

(A) Instone Air Services, Inc., (equines only), 1 Emory Plaza, Dayton International Airport, Vandalia, OH 45377, (970) 382–0002.

(B) [Reserved]

(ii) Wilmington—airport only.

(A) Airborne Express Animal Export Facility, 145 Hunter Drive, Wilmington, OH 96701, (513) 382–5591.

(B) [Reserved]

(14) *Pennsylvania.*

(i) Harrisburg—airport only.

(A) Penn. Holstein Farm Export Inspection Facility, R.D. #1, Middletown, PA 17057, (717) 944–1374.

(15) *Puerto Rico.*

(i) San Juan—airport.

(A) El Commandante Race Track (Horses Only), P.O. Box 1304, Rio Piedras, PR 00929, (809) 724–6060.

(16) *Texas.*

(i) Brownsville—airport, ocean port, and border port.

(A) Texas Department of Agriculture, Livestock Inspection Facility, International Airport, Brownsville, TX 78520, (512) 546–5135.

(ii) Dallas/Fort Worth International Airport.

(A) DFW Quarantine (horses only), 1010 A Chinn Chapel Road, Lewisville, TX 75067, (214) 317–6861.

(B) [Reserved]

(iii) Del Rio—border port.

(A) Texas Department of Agriculture, Livestock Export Facility, Box 1046, Del Rio, TX 78840, (512) 775–1518.

(iv) Eagle Pass—border port.

(A) Texas Department of Agriculture, Livestock Export Facility, Box 1164, Eagle Pass, TX 78852, (512) 773–2359.

(v) El Paso—border port.

(A) Texas Department of Agriculture, Livestock Export Facility, 10800 Socorro Drive, El Paso, TX 79927, (915) 543–7419.

(vi) Houston—airport and ocean port.

(A) Texas Department of Agriculture, Livestock Export Facility, Box 60107, AMF, Houston, TX 77205, (713) 443–2447.

(vii) Laredo—airport and border port.

(A) El Primero Equine Export Facility (horses only), Route 7, Box 305, Laredo, TX 78041, (512) 723–5436.

(B) Texas Department of Agriculture, Livestock Export Facility, Route 1, Box 67–P, Laredo, TX 78040, (512) 722–6308.

(17) *Virginia.*

(i) Richmond—airport and ocean port.

(A) American Marketing Services, Inc., 1301 Hermitage Road, Richmond, VA 23220, (804) 359–4433.

(18) *Washington.*

(i) Moses Lake—airport only.

(A) Port of Moses Lake, Grant County Airport, Terminal Bldg., Moses Lake, WA 98837, (509) 762–5363.

(ii) Seattle—airport and ocean port.

(A) Stevedoring Service of America, 3415 11th Avenue SW., Seattle, WA 98134, (800) 422–3505.

(iii) Olympia—ocean port.

(A) Port of Olympia Animal Export Facility, 915 Washington Street NE., Olympia, Washington 98507–0827, (206) 586–6150.

(iv) Tacoma—airport and ocean port.

(A) Pacific Rim Livestock Quarantine, 17835 Highway 507 SE., Yelm, WA 98507, (206) 458–1762.

(b) In special cases, other ports may be designated as ports of embarkation by the Administrator, with the concurrence of the Director of Customs, when the exporter can show to the satisfaction of the Administrator that the animals to be exported would suffer undue hardship if they are required to be moved to a port of embarkation listed in §91.14(a). Such ports shall be designated only if the inspection facilities are approved as meeting the requirements of paragraph (c) of this section.

(c) *Standards for export inspection facilities.* Inspection facilities located at ports of embarkation designated under paragraph (a) of this section, and inspection facilities designated in special cases under paragraph (b) of this section, shall meet the following requirements:

(1) *Materials.* Floors of pens, alleys, and chutes shall be made of impervious materials and finished so as to be skid-resistant. Impervious floors are those constructed of a material that resists the absorption of fluids. Such materials include concrete, asphalt, brick, metal, or other synthetic material that may be cleaned and disinfected. Fences, gates, and other parts of the facility shall be constructed of wood, metal, or other material that will securely restrain the animals in a safe and humane manner. The facility shall have a roof adequate to protect the animals from inclement weather over at least three-fourths of the pens and alleys and over all of the inspection area.

(2) *Size.* The facility shall be large enough to accommodate all the animals in a single export shipment at one time. A minimum space twice the rate required per animal in §91.25(b) shall be provided for each animal. Facilities that inspect horses must have ceilings at least 12 feet high in any areas where horses are inspected.

(3) *Inspection implements.* The facility shall have a separate area available for inspection and identification of the animals. Pens and animal restraining devices shall be provided in this area which are sufficient for the inspection and identification of each animal. Pens or yards shall be provided for appropriate segregation, treatment, or both, of animals of questionable health status apart from animals qualified for exportation under this part.

(4) *Cleaning and disinfection.* The facility and equipment shall be cleaned and disinfected with a disinfectant permitted under §71.10 of this chapter

under the supervision of a Federal inspector prior to entry of each export shipment into the export inspection facility. Personnel tending the animals shall, if they come in contact with animals outside of the facility, be required to change or sanitize their outer clothing and footwear. All facilities must have running water available to wash and disinfect the facilities. On and after March 23, 1995, facilities to be approved must have a drainage system; and, on and after March 23, 1997, every facility approved before March 23, 1995, must have a drainage system. The drainage system must control surface drainage into or from the facility in a manner that prevents any significant risk of livestock diseases being spread into or from the facility.

(5) *Feed and water.* An ample supply of running, potable water shall be made available to the animals intended for export, and in cold weather such water shall be kept free of ice. Feed and feeding facilities appropriate for the animals intended for export shall be provided.

(6) *Access; approval of arrangements.* Access to all parts of the facility shall be allowed to an inspector at all times, day or night, and the arrangement for handling the animals shall be subject to the approval of the inspector. Approval shall be granted by the inspector if he finds that such arrangements will not permit the dissemination of communicable diseases of livestock to the animals in the export shipment.

(7) *Testing and treatment.* Testing and treatment of animals in export inspection facilities shall be performed by an accredited veterinarian under the supervision of an APHIS veterinarian. Tests related to APHIS animal disease programs shall be performed in accordance with the Recommended Brucellosis Eradication Uniform Methods and Rules.

(8) *Location.* The arrangement and location of the facilities shall provide for the isolation of all animals in the facility from contact with any other animals. Isolation of separate export shipments in the facility shall be at the discretion of the inspector.

(9) *Disposal of animal wastes.* The application for approval of an export inspection facility shall be accompanied by a certification from the authorities having jurisdiction over environmental affairs in the locality of the facility stating that the facility complies with the applicable State and local regulations or ordinances and the requirements, if any, of the United States Environmental Protection Agency, regarding disposal of animal wastes.

(10) *Lighting.* The facility shall be equipped with artifical lighting to provide not less than 70 foot candle power in the inspection area and not less than 40 foot candle power in the remainder of the facility.

(11) *Office and rest room.* A suitable office and adequate rest room facilities shall be provided at the export inspection facility site for use of the inspectors. The facility must have a working telephone.

(12) *Walkways.* Facilities where horses are inspected must have walkways in front of horse stalls wide enough to allow APHIS personnel to safely remove horses from the stalls for inspection, if necessary.

(d) *Approval and denial, revocation, or suspension of approval.* Approval of each export inspection facility for designation under paragraph (a) of this section and in special cases under paragraph (b) of this section, shall be obtained from the Administrator. Approval of an export inspection facility under paragraph (a) or (b) will be denied or revoked for failure to meet the standards in paragraph (c) of this section. A written notice at least 60 days prior to the date of any proposed revocation and a written notice of any proposed denial shall be given to the operator of the facility and he will be given an opportunity to present his views thereon. Such notice shall list in detail the deficiencies concerned. Pending a final determination, approval of any facility may be denied or suspended by the Administrator when he has reason to believe that the facility does not meet such standards. Approval of a port of embarkation in connection with the designation of an export inspection facility in a special case shall be limited to the special case for which the designation was made.

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 0579–0020)

[42 FR 28990, June 7, 1977]

EDITORIAL NOTE: For FEDERAL REGISTER citations affecting §91.14, see the List of CFR Sections Affected, which appears in the Finding Aids section of the printed volume and on GPO Access.

§ 91.15 Inspection of animals for export.

(a) All animals offered for exportation to any foreign country, except by land to Mexico or Canada, shall be inspected within 24 hours of embarkation by an APHIS veterinarian at an export inspection facility at a port designated in §91.14(a), or at a port or inspection facility designated by the Administrator in a special case under §91.14(b).

(b) Such animals shall be held for a period of not less than 5 hours at the port of embarkation or export inspection facility during which time the animals shall be given a careful visual health inspection. Sorting, grouping, identification, or other handling of the animals by the exporter may be before or after this period of time. If individual clinical inspection of an animal is deemed necessary by an APHIS veterinarian for the purpose of determining its health status, such inspection may be made during this period of time or thereafter.

(c) *Feed and water.* All animals shall be allowed a period of at least 5 hours for rest at the export inspection facility, with adequate feed and water available, before movement to an ocean vessel or aircraft for loading for export. (This may be the same period required by paragraph (b) for health inspection.) However, feed and water will not be required if the animals were transported to the export inspection facility in a carrier in which adequate feed and water were provided and if sufficient evidence is presented to an APHIS veterinarian that the animals, if under 30 days of age, will arrive in the country of destination within 24 hours after they were last fed and watered, in the United States, or in the case of other animals within 36 hours after they were last fed and watered in the United States

[42 FR 28990, June 7, 1977, as amended at 44 FR 28299, May 15, 1979. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, and amended at 57 FR 23048, June 1, 1992; 60 FR 4536, Jan. 24, 1995; 60 FR 9611, Feb. 21, 1995]

§ 91.16 Certification of animals for export.

If, upon inspection by an APHIS veterinarian at the export inspection facility, the animals offered for export are found to be sound, healthy, and free from evidence of communicable disease or exposure thereto, an export certificate, VS Form 17–37, shall be issued by said APHIS veterinarian and shall contain a statement to that effect.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, as amended at 57 FR 23047, 23048, June 1, 1992]

Subpart D—Inspection of Vessels and Accommodations

§ 91.17 Accommodations for humane treatment of animals on ocean vessels.

(a) The owner or operator of an ocean vessel carrying animals from the United States to a foreign country shall provide, for such animals, feed and water, space, ventilation, fittings, and other facilities aboard the carrier as set forth in this part. For animals embarked for a voyage which will be of more than 36 hours duration, there shall be provided to the satisfaction of the inspector sufficient amounts of suitable feed and fresh water, and proper accommodations shall be provided on board for storage and distribution of the water and feed. The feed shall not be exposed to the weather at sea. However, such feed and water shall not be required if it is determined by the APHIS veterinarian that the animals, if under 30 days of age will arrive in the country of destination within 24 hours after they were last fed and watered in the United States, or, in the case of other animals, within 36 hours after they were last fed and watered in the United States.

(b) Owners masters, or operators of such vessels shall not accept for transportation any animal that in the judgment of the APHIS veterinarian is in an unfit condition to withstand the rigors of such transportation. Further, no animal intended for export shall be placed aboard any ocean vessel, unless in the opinion of the inspector the loading arrangements, fittings, ventilation systems, and the arrangements

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

provided by the vessel for their use reasonably assure arrival of a viable animal in the country of destination. Halters, ropes, or other suitable equipment provided for the handling and tying of horses shall be found to be satisfactory by the APHIS veterinarian to assure humane treatment of the animals.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, as amended at 57 FR 23047, June 1, 1992]

§ 91.18 Cleaning and disinfection of transport carriers for export.

All fittings, utensils and equipment, unless new, to be used in the loading, stowing, or other handling of animals aboard surface vessels under the provisions of this part, shall first be cleaned and disinfected under the supervision of an inspector before being used for, or in connection with, the transportation of animals from any United States port. Such disinfection of halters, ropes, and similar equipment used in handling and tying of animals shall be by immersion in an approved disinfectant. When the surface vessel has last been used to carry livestock to or from a foot-and-mouth disease infected country, the approved disinfectant shall be a freshly prepared solution of:

(a) Sodium carbonate (4 percent) in the proportion of 1 pound to 3 gallons of water.

(b) 4 percent sodium carbonate plus 0.1 percent sodium silicate.

(c) Sodium hydroxide (Lye) prepared in a fresh solution in the proportion of not less than 1 pound avoirdupois of sodium hydroxide of not less than 95 percent purity to 6 gallons of water, or one 13½-ounce can to 5 gallons of water.[7]

For carriers returning from other foreign countries, the approved disinfectant shall be a disinfectant permitted for use under §71.10, part 71 of this chapter.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated and amended at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980; 53 FR 51746, Dec. 23, 1988]

§ 91.19 Inspection of ocean vessels prior to loading.

It shall be the responsibility of the owners or the masters of an ocean vessel intended for use in exporting livestock to present the vessel to an inspector at a United States port of embarkation or at the descretion of the Administrator, upon request of the exporter, transporting company, or their agent, at a foreign port, for an inspection to determine if the fittings aboard the vessel are in compliance with the provisions of this part. A notarized statement from an engineering concern shall be required to certify to the rate of air exchange in each compartment. Such notarized statement shall be required upon first use of such vessel: *Provided*, That such notarized statement may again be required by the Administrator if substantive changes in fittings aboard the vessel have been made since the vessel was last certified.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, and amended at 57 FR 23047, 23048, June 1, 1992]

§ 91.20 General construction.

A variety of construction materials such as wood, metal plate, or pipe may be used for stalls, crates, or pens aboard ocean vessels. Pipe fittings have the advantage of smooth surfaces, easy maintenance, long range economy and spaces between pipe rails to allow for feeding, watering, cleaning and better ventilation. Material used for stalls, crates, or pens shall be properly formed, closely fitted, and rigidly secured in place. Special care shall be taken to design and finish all edges, welds, and hardware that are accessible to animals. A combination of wood and steel pipe or other steel profile construction may be accepted if the construction complies with the regulations in this part. Where the sides of pens are adjacent to the ship's sides which have steel casing, frames, stays or similar fittings, the carrier shall

[7] Due to the extreme caustic nature of sodium hydroxide solution, precautionary measures such as the wearing of rubber gloves, boots, raincoat, and goggles should be observed. An acid solution such as vinegar shall be kept readily available in case any of the sodium hydroxide solution should come in contact with the body.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

cover these profiles with wooden battens of at least 2 inch thick lumber or plywood of similar strength to prevent animals from injury.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980]

§ 91.21 Ventilation.

Each underdeck compartment on which animals are being transported aboard an ocean vessel shall be equipped with a system of mechanical ventilation that will furnish a complete change of air in each compartment every 2 minutes when deck height[8] is less than 8 feet and every 2½ minutes when the deck height[8] exceeds 8 feet. Spare motors and fans shall be available on board, for replacement or repair of the ventilation system during the voyage. A spare motor and fan of an approved type in working order shall be aboard the vessel for each type of motor or fan used. Net pen space in any compartment shall not exceed 80 percent of the deck area.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec 31, 1980]

§ 91.22 Protection from heat of boilers and engines.

No animals shall be stowed along the alleyways leading to the engine or boiler rooms unless the sides of said engine or boiler rooms are covered by a tongue and groove tight sheathing producing a 3-inch-wide air space except that on ships powered with internal combustion engines this sheathing may not be required at the discretion of the inspector.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980]

§ 91.23 Loading ramps and doors.

(a) Ramps connecting one deck of a ship to another shall have a clear width of 3 feet and a clear height of not less than 6 feet 6 inches. The incline of the ramps shall not exceed 1:2 (26½°) between the ramps and the horizontal plane. The ramps shall be fitted with footlocks of approximately 2″×2″ lumber and spaced no more than one foot apart. The ramps shall have side fencing not less than 5 feet in height. Side doors in ship's shell plating through which livestock are to be loaded shall have a height of not less than 6 feet for cattle and 6 feet 6 inches for horses.

(b) Alleyways running fore and aft on the ocean vessel that are used for feeding, watering, and loading animals, including horses in box stalls, shall have a minimum width of 3 feet. However, for a distance not to exceed 8 feet at the end of alleyways in the bow and the stern of ship, and where obstructions of less than 3 feet in length occur, the width may be reduced to a minimum of 24 inches. A sufficient number of athwartship alleyways at least 24 inches in width shall be provided to afford ready access to scuppers and to ends of alleyways running fore and aft. However, on exposed decks where scuppers and the end of fore and aft alleyways are readily accessible athwartship alleyways are not required and if the alleyways are to be used for feeding or watering livestock, but not for loading or unloading of livestock, such alleyways shall have a minimum width of 28 inches.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980]

§ 91.24 Attendants.

It shall be the responsibility of the captain of the ocean vessel to carry at least three men on board the vessel who are experienced in the handling of the kind/kinds of livestock to be carried, and a sufficient number of attendants, satisfactory to the inspector or the APHIS veterinarian at the port embarkation to insure proper care of the animals: *Provided, however,* That only one person experienced in the handling of the kind/kinds of livestock to be carried and a sufficient number of attendants, satisfactory to the APHIS veterinarian at the port of embarkation, to insure proper care of the animals must be carried on board the ocean vessel if less than 800 head of livestock are carried.

[42 FR 28990, June 7, 1977, as amended at 43 FR 27171, June 23, 1978. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, and amended at 57 FR 23047, June 1, 1992]

[8] Deck height is the height from the ceiling to the floor.

§ 91.25 Space requirements for animals on ocean vessels.

(a) *General requirements.* A general space requirement for any individual animal in stalls or crates on ocean vessels shall be six inches more in height, depth, and width than the measurements of the animal concerned. The number of animals in each stall, pen or other container, the cubic inches of air available for each animal, and the ventilation capability of the transporting carrier are other criteria used to determine final space requirements for each animal. Guidelines of space requirements for storage of animals in pens are listed in paragraphs (b) and (c) of this section. Final determination of space needed and manner of loading of animals for export shipment will be made by the inspector or the APHIS veterinarian at the port of embarkation, based upon the size and type of animals presented, weather, destination, route, and means of transportation employed for the export shipment.

(b) *Space guidelines:*

	Space in square feet allowed per animal—
Animal weight, pounds:	
100	4.0
150	5.0
200	6.0
250	6.9
300	7.9
350	8.9
400	9.9
450	10.9
500	11.8
550	12.5
600	13.2
650	13.9
700	14.6
750	15.3
800	15.9
850	16.6
900	17.3
950	17.8
1,000	18.4
1,050	18.9
1,100	19.4
1,150	19.9
1,200	20.4
1,250	21.0
1,300	21.5
1,350	22.0
1,400	22.7
1,450	23.3
1,500	24.0
1,550	24.6
1,600	25.3
1,650	25.9
1,700	26.6
1,750	27.2
1,800	27.8

(c) *Space guidelines for containers.* Containers used aboard containerized ocean vessels measure 8 feet in width outside but vary from 7 feet 3 inches to 7 feet 9 inches in width inside and from 17 feet to 40 feet in length. For such containers the space requirements and minimum pen widths shown in the following charts shall be used whenever the length of the animal exceeds the width of the container. For ready measurement of dairy cattle only, the distance from the withers to the pin bone multiplied by 1.65 gives the approximate total length. Length of other cattle and large animals will require measurement of their total length. Other animals larger than those shown in the following charts shall be stowed subject to the approval of the inspector or the APHIS veterinarian at the port of embarkation. Maximum inside length of container pens shall be 12 feet 9 inches.

Weight	Square feet per head	3 head		4 head	
		Square feet	Width	Square feet	Width
CONTAINERS 7'9" IN WIDTH					
800	18.5	.....	.....	74.0	9'7"
850	19.5	.....	.....	78.0	10'1"
900	20.4	61.2	7'11"	81.6	10'6"
950	21.4	64.2	8'4"	85.6	11'1"
1,000	22.4	67.5	8'9"	90.6	11'7"
1,050	23.4	70.2	9'1"	93.6	12'1"
1,100	24.5	73.5	9'6"	98.0	12'8"
1,150	25.5	76.2	9'10"	.....	.....
1,200	26.5	79.5	10'3"	.....	.....
1,250	27.4	82.2	10'6"	.....	.....
1,300	28.4	85.2	11'0"	.....	.....
1,350	29.6	88.8	11'6"	.....	.....

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

Weight	Square feet per head	3 head		4 head	
		Square feet	Width	Square feet	Width
1,400	30.8	92.4	12′0″	.....	.....
1,450	31.9	95.7	12′4″	.....	.....
1,500	32.9	98.7	12′9″	.....	.....
CONTAINERS 7′3″ IN WIDTH					
700	16.3	.....	.....	65.2	9′9″
750	17.5	52.2	7′3″	70.0	9′8″
800	18.9	56.7	7′9″	75.6	10′5″
850	20.1	60.3	8′3″	80.4	11′1″
900	21.3	63.9	8′9″	85.2	11′9″
950	22.3	66.9	9′2″	89.2	12′4″
1,000	23.7	71.1	9′8″	.....	.....
1,050	24.8	74.1	10′1″	.....	.....
1,100	26.0	78.6	10′9″	.....	.....
1,150	27.1	81.3	11′3″	.....	.....
1,200	28.4	85.5	11′10″	.....	.....
1,250	29.6	88.8	12′3″	.....	.....
1,300	30.9	92.7	12′9″	.....	.....

(d) *Special requirements.* If an animal to be loaded on an ocean vessel is in the third trimester of pregnancy or the route of the carrier will be into or through a tropical area,[9] the space required for each animal shall be increased by 10 percent. If the animal to be exported is in the third trimester of pregnancy and the route of the vessel will be into or through such area, the space required for such animal shall be increased by 20 percent. (See also paragraph (g). In addition, hospital pens measuring not less than 3 feet by 8 feet for each animal shall be provided at the rate of 3 such pens for each 100 head loaded, except as provided for horses in paragraph (e) of this section.

(e) *Size of stalls or pens for horses on ocean vessels.* Space for horses in pens on ocean vessels shall not be less than 6 feet 6 inches from roof or beams overhead to floor underfoot. Space containing up to 120 square feet may be used for stowage of horses and shall be at least 8 feet but not more than 9 feet in width (thwartship) except that upon approval of the inspector or the APHIS veterinarian at the port of embarkation, pens 7 feet wide may be allowed for medium-sized horses. Single stalls shall be not less than 2½ feet wide. Mares in foal shall be shipped only in separate stalls which shall be not less than 8 feet long by 3 feet wide and for mares due to foal en route and for stallions, stalls shall not be less than 8 feet long by 5 feet wide and shall be readily accessible to ship personnel. Extra stalls suitably located shall be provided in each compartment or on decks where horses are carried so that adequate hospital space can be made available for any horses that become sick or disabled aboard ship. The number of such stalls shall be as follows: One for the first 4 to 10 horses shipped, another for any number in excess of 10 up to and including 25, and still another for each additional 25 horses or fraction thereof.

(f)(1) Except as provided in paragraph (c) of this section, space in pens on ocean vessels for cattle weighing 1000 pounds or more shall be no less than 8 feet in width and 6 feet 3 inches from roof or beams overhead to flooring underfoot, except that when floors are raised over pipes and similar obstructions, a height of not less than 6 feet may be permitted at the discretion of the inspector. Pens for cattle weighing less than 1,100 pounds may not exceed 226 square feet. Pens for cattle weighing 1,100 pounds or more may not exceed 610 square feet. When any such pen includes stanchions, sounding tubes, ventilators, and other obstructions, 20 percent more space for each animal shall be required.

(2) Single stalls in ocean vessels for cattle weighing 1000 pounds or more

[9] The area situated between the Tropic of Cancer and the Tropic of Capricorn.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

shall be not less than 8 feet in length by 3 feet in width.

(3) Calves and yearlings may be stowed in pens or stalls at the discretion of the inspector or the APHIS veterinarian at the port of embarkation.

(g) *Space for sheep, goats, and swine on ocean vessels.* Space for sheep, goats, and swine on ocean vessels shall not be less than 3 feet in height and the length and width of pens shall not exceed 15×8 feet. An increase of 50 percent square footage shall be required for animals in the third trimester of pregnancy, notwithstanding other provisions in paragraph (d).

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated and amended at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980; 53 FR 40407, Oct. 17, 1988; 57 FR 23047, June 1, 1992]

§ 91.26 Concrete flooring.

(a) Pens aboard an ocean vessel shall have a 3 inch concrete pavement, proportioned and mixed to give 2000 psi. compressive strength in 28 days. The pavement shall have a broom or rough finish. Steel angle bars may be used for footlocks if they are mounted into the flooring in such a way that, at the same time, the bars serve as gutterways. The angle bars shall not be less than 2 inches by 2 inches and 5/16 inches in thickness, and spaced on 12 inch centers running for and aft on the vessel.

(b)(1) *Horses and cattle.* Flooring shall be laid athwartship and secured by placing ends beneath the under side of foot and rump boards or under a 2″×4″ strip nailed along these boards. Floors may be either of two types, flush or raised. The flush type shall be constructed of not less than 1″ thick lumber laid flat on the deck. The raised type shall be constructed of not less than 2″ thick lumber nailed to scantlings of at least 2″×3″ dimensions laid 2 feet 6 inches apart. If desired, flooring may be laid in portable sections. Flooring will not be required on ships with wooden decks provided footlocks are secured to the decks. Cement or composite material diagonally scored one-half inch deep may be used on iron decks instead of wooden flooring if the footlocks are molded in the same and bolted to the deck.

(2) *Sheep, goats, and swine.* Flooring for sheep, goats, and swine shall be the same as prescribed in this section for horses and cattle, except that the raised flooring need not be greater than 12 inch in thickness.

(3) *Drainage.* Provisions shall be made for drainage of urine and surface water from all parts of the vessel used for carriage of animals including sufficient scuppers. A walkway shall provide easy access to the scuppers.

(c)(1) *Horses and cattle.* In pens for horses or cattle, there shall be four footlocks of 1″×4″ lumber laid fore and aft with flat side down, and so placed as to provide in-between spaces of 12, 14, 26, and 14 inches, beginning at inside of the footboard. Additional footlocks shall be added at 14 inch intervals in pens having a depth of 9 feet or more. They shall be well secured with nails of a length that will permit 1 inch clinch in 1 inch flooring and 2 inch penetration in 2 inch flooring.

(2) *Sheep, goats, and swine.* Footlocks in pens for sheep, goats, and swine shall be of not less than 1″×2″ lumber, four to each pen, equally distributed and laid in the manner prescribed in paragraph (c)(1) of this section for horses and cattle.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, and amended at 57 FR 23047, June 1, 1992]

§ 91.27 Troughs and hayracks.

All stalls and pens aboard an ocean vessel shall be equipped with proper troughs for feeding and watering animals as provided in this section. Racks or nets furnished for feeding hay shall be of a type acceptable to the inspector. The feeding of hay to the animals on ocean vessels may be by means of dispensing the hay from racks or nets or by placing the hay on the floor of the pens in which the animals are confined.

(a) *Horses and cattle.* Troughs may be constructed of metal or wood and may be either removable or fixed. The space between the first footlock and footboard may be utilized for feeding cattle, provided a 2″×4″ piece of lumber is affixed along the top surface of said footlock so that it, together with the footboard and the battens, will form an enclosure. If wooden troughs are used for feeding, an adequate supply of buckets or other metal containers shall

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

be provided for the proper watering of the animals.

(b) *Sheep, goats, and swine.* Pens for these animals shall have feed troughs not less than 8 inches wide and shall be equipped with proper receptacles for watering. Pens for sheep and goats shall also have ample hayracks suitable for these animals.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980]

§ 91.28 Stanchions and rails.

(a)(1) Pipes used for stanchions and rails for pens aboard an ocean vessel shall be made of zinc coated, galvanized, extra strong, medium carbon steel. Steel pipes or other steel profiles shall consist of not less than 4 pipes or profiles, the upper one to have 3 inch diameter and the others a diameter of not less than 2½ inches. Stanchions shall not be of less than 3½ inches diameter; shall not be of less than 5/16 inch thickness and shall not be placed more than 8 feet apart center to center.

(2) Threaded pipe connections shall not be used. All parts shall be cut from factory fabricated, seamless pipe.

(3) Bolt and pin holes shall not be drilled to more than 1/32 inch oversize. Holes shall be properly located and centered on pipe.

(4) Pipe shall not be deformed or weakened by welding such items as reinforcing rods or hinges thereto. Welding shall be used for such attachment to be exposed in the finished work. Pins, plates, and parts other than pipe shall be made of galvanized steel. All areas where galvanizing of the steel has eroded or has been damaged shall be finished with a rust preventative.

(5) Pipe rails shall be placed in proper alignment with tops of all gates at the same height.

(b) All gates of animal pens aboard an ocean vessel shall have smooth finished surfaces and the pivot-pins shall have a minimum diameter of ¾ inch.

(c) Animals may be carried on upper decks of an ocean vessel in space abutting the outside rails or bulwarks only if such rails or bulwarks are 3 feet or more in height from the deck and are of sufficient strength to hold the necessary fittings securely or if the space available is sufficient to permit securing the required fittings to provide the necessary strength. When animals are carried on upper decks, bulkheads shall be erected at all unprotected ends of stalls.

(d)(1) *Cattle and horses.* Rail stanchions for pens aboard an ocean vessel for cattle or horses shall be constructed of not less that 4″ or 6″ lumber set 5 feet apart on centers secured to the ship's rail or bulwark with 5/8 inch or larger bolts or collars and with heels raced to the sheer streak or waterway. Inboard stanchions of 4″×6″ lumber shall be set in line with the rail stanchions and properly braced: *Provided, however*, That the method of securing and bracing of stanchions may be modified as approved by the underwriter of the cargo bureau, and the inspector. Information concerning the modifications shall be made available to APHIS, at its request. On open rail ships, spaces between the rails shall be blocked out to permit the affixing of outside planking. If supplementary stanchions are required for rump boards, these shall not be less than 3″×4″ in size and shall be secured to beams and decks as outlined above. On upper deck fittings at ends of unprotected stalls, a stanchion not less than 3″×4″ in size shall be similarly spaced and secured to beams and decks and properly braced. Stanchions on underdecks shall be constructed, spaced, and secured in the same manner as upper deck fittings.

(2) *Sheep, goats, and swine.* Stanchions for single or double tier pens for sheep, goats, and swine shall be constructed of not less 3″×4″ lumber set at not greater distance than 5 feet on centers and secured as outlined in paragraph (d)(1).

(e) For all animals, two beams of 2″×6″ lumber shall be bolted on each side of the stanchions using 5/8 inch bolts, nuts, and washers. Beams shall extend from outside planking to at least 2 feet beyond the line of the breast boards unless the beams butt on the ship's deck fittings. Two beams of 2″×6″ lumber shall be used to support the roof of single tier pens on exposed decks and the floor of double tier pens on all decks.

(f) All pens for carrying animals on exposed decks aboard an ocean vessel shall be roofed with not less than 1

inch thick, watertight lumber extending from outside planking to at least 2 feet beyond the line of breast boards: *Provided*, That, if tongue and grooved lumber is used, it must be caulked or covered so that it is watertight or if square edged lumber is used it shall be covered with a saturated roofing paper known to the trade as 30 pound roofing paper and shall be securely battened.

(g) All pens for carrying animals on exposed decks shall be provided with outside planking of not less than 1½ inch tongue and groove lumber, laid fore and aft of ship, driven tightly together and securely nailed to backs of stanchions in a manner to cover all open spaces properly. However, during warm weather the top course planking may be left off in order to allow a free circulation of air. On vessels with closed bulwarks, the outside planking shall extend not less than 6 inches below the upper edge of the bulwark.

(h)(1) *Horses.* All stalls and pens for horses shall be equipped with breast boards of no less than 2″×10″ dressed lumber with the top edge placed 3 feet 10 inches from the floor and securely nailed to the stanchions. Where butting occurs, the joints are to be on the stanchions and shall be covered with metal plates 3 inches square or 5 inches in diameter and not less than ¼ inch in thickness. A ⅝ inch bolt shall then be passed through the plate, joint, and stanchion and securely fastened with a nut. All breast boards shall have 1 inch holes bored through them at proper distances for tying animals. An occassional pen shall be provided with a removable breast board in order that animals may be loaded into and removed from the stalls and pens. All stalls and pens shall be provided with foot boards of not less than 2″×10″ lumber securely nailed or bolted to the stanchions. At the discretion of the inspector, small ponies, asses, small mules, mares with foal at foot, young unbroken horses or gentle horses of any size may be stowed loose in pens. In these cases, a sufficient number of finished 2″×10″ lumber shall be placed between the breast and foot boards to effectively contain the animals.

(2) *Cattle.* All stalls and pens for cattle shall be provided with boards as required for horses in paragraph (a), except that the front or breast boards shall be constructed in sets of three or more boards of 2″×10″ dressed lumber separated by 3 inch spacers and placed on the foot board so that the front of the pen extends 48 inches or more in height from the floor. One or more of the breast boards may be left off if feed or water troughs are to be mounted externally.

(3) *Sheep, goats, and swine.* Front boards in pens for sheep, goats, and swine shall be of not less than 1″×6″ pieces of lumber approximately spaced and extending to the proper height for these species of animals. Provision shall be made for removing a section of front boards to allow entry of animals into pens or removal therefrom and for feeding or watering.

(i)(1) *Horses and cattle.* Rump boards in pens for horses or cattle shall form a solid wall at least 4 feet high for cattle and 4 feet 6 inches high for horses and shall be of lumber not less than 1½ inches thick if tongued and grooved or 2 inches thick if square edged or of plywood of the same strength. Where the deck is clear of obstructions, rump boards may be set on the inside of the rail stanchions. When this is not possible, sections so affected may be brought forward to clear such obstructions and shall be fastened by stanchions provided for this purpose. On lower decks where the ship's construction so justifies, rump boards may be affixed to 2″×6″ wooden pieces set the same as prescribed for stanchions. Rump boards may be formed by filling spaces between cargo battens. Rump boards in stalls or pens built alongside hatches need be carried down only to the coaming line.

(2) *Sheep, goats, and swine.* Pens for sheep, goats, and swine on all exposed decks shall be provided with rump boards of the specified size built to a height of 2 feet 6 inches.

(j)(1) *Horses and cattle.* Division boards in pens for horses and cattle shall be used to separate all stalls and pens and to close the sides thereof at the ends of rows. They shall be used in sets of four boards of 2″×10″ dressed lumber separated by 3 inch spacers, shall extend from the rump boards to the inboard stanchions, and shall be fitted into appropriate channels or

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA

slots at both ends in a manner that will permit their ready removal.

(2) *Sheep, goats, and swine.* Division boards and those forming ends of pens for sheep, goats, and swine shall be the same as prescribed for rump boards for these animals in paragraph (i) of this section.

[45 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980, and amended at 57 FR 23047, June 1, 1992]

§ 91.29 Hatches.

(a) Animals may be placed on hatches on exposed decks on an ocean vessel if the pens or stalls are securely lashed down.

(b) Animals may be placed on hatches on underdecks on an ocean vessel provided the height requirements of § 91.25 (e) and (f) are met and sufficient space shall be left clear on such hatches for passageway across ship.

(c) On all hatches on which animals are carried and under which hay and feed or animals are stowed, sufficient space shall be left clear for the proper removal and handling of such hay and feed and animal carcasses. Such hatches shall be watertight.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980]

§ 91.30 Defective fittings.

If previously used fittings aboard an ocean vessel are employed, any portion thereof found by the inspector to be worn, decayed, unsound, or otherwise defective shall be replaced.

[42 FR 28990, June 7, 1977. Redesignated at 45 FR 86413, Dec. 31, 1980]

Subpart E—Cleaning and Disinfecting of Aircraft

§ 91.41 Cleaning and disinfecting of aircraft.

Prior to loading of animals, the stowage area of aircraft to be used to export animals under the provisions of this part shall, under the supervision of an inspector, be cleaned and then disinfected using a freshly prepared solution of 4 percent sodium carbonate plus 0.1 percent sodium silicate. In addition, all loading ramps, fittings, and equipment to be used in loading the animals on the aircraft shall be cleaned and disinfected using an approved disinfectant listed in §71.10 of this chapter. The time at which the cleaning and disinfection is performed must be approved by the inspector, who will give approval only if he or she determines that the cleaning and disinfection will be effective up to the projected time of loading of animals. If the animals are not loaded by the projected time, the inspector shall determine whether further cleaning and disinfection are necessary. The cleaning must remove all garbage, soil, manure, plant materials, insects, paper, and other debris from the stowage area. The disinfectant solution must be applied with a device that creates an aerosol or mist that covers 100 percent of the surfaces in the stowage area, except for any loaded cargo and deck surface under it that, in the opinion of the inspector, do not contain materials that may contain animal disease pathogens such as garbage, soil, manure, plant materials, insects, waste paper, or debris. After cleaning and disinfection is performed, the inspector shall sign and deliver to the captain of the aircraft or other responsible official of the airline involved, a document stating that the aircraft has been properly cleaned and disinfected, and stating further the date, the carrier, the flight number, and the name of the airport and the city and state in which it is located. If an aircraft is cleaned and disinfected at one airport, then flies to a subsequent airport, with or without stops en route, to load animals for export, the inspector at the subsequent airport will determine, based on examination of the cleaning and disinfection documents, whether the previous cleaning and disinfection is adequate or whether to order a new cleaning and disinfection. If the aircraft has loaded any cargo in addition to animals, the inspector at the subsequent airport will determine whether to order a new cleaning and disinfection based on both examination of the cleaning and disinfection documents and inspection of the stowage area for materials that may contain animal disease pathogens such as garbage, soil, manure, plant materials, insects, waste paper, or debris.

[53 FR 51747, Dec. 23, 1988]

NORMATIVA PERUANA

Ley General de Pesca

DECRETO LEY Nº 25977

(*) De conformidad con la Única Disposición Complementaria Derogatoria de la Ley Nº 30063, publicada el 10 julio 2013, se dispone la derogación del presente Decreto Ley, en lo que resulte aplicable; y de las normas que se opongan a la citada Ley.

CONCORDANCIAS: D.S.N° 012-2001-PE (REGLAMENTO)

OTRAS CONCORDANCIAS

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Gobierno de Emergencia y Reconstrucción Nacional;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

Ha dado el Decreto Ley siguiente;

LEY GENERAL DE PESCA

TITULO I

DE LAS NORMAS BASICAS

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto normar la actividad pesquera con el fin de promover su desarrollo sostenido como fuente de alimentación, empleo e ingresos y de asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, optimizando los beneficios económicos, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.

Artículo 2.- Son patrimonio de la Nación los recursos hidrobiológicos contenidos en las aguas jurisdiccionales del Perú. En consecuencia, corresponde al Estado regular el manejo integral y la explotación racional de dichos recursos, considerando que la actividad pesquera es de interés nacional.

CONCORDANCIAS: D.S. N° 009-2008-PRODUCE (Medidas de carácter precautorio con relación a la actividad extractiva de los grandes pelágicos "picudos")
R.M. N° 459-2008-PRODUCE (Aprueban conformación de comisión encargada de organizar concurso público destinado a otorgar volumen de cuota asignada al Estado Peruano por la CIAT)

D.S. N° 023-2008-PRODUCE (Reglamento de Ordenamiento Pesquero y Acuícola para la Cuenca del Lago Titicaca)

D.S. N° 062-96-DE (Establecen tarifas por concepto de ocupación de áreas acuáticas e instalaciones fijas o flotantes marítimas destinadas al desarrollo de actividades de acuicultura)
R.M. N° 203-2010-PRODUCE
R.M.N° 366-2010-PRODUCE

R.M.N° 367-2010-PRODUCE

R.M.N° 364-2010-PRODUCE

Resolución Ministerial
Nº 219-2001-PE

Se resuelve:

Artículo 1º. Para efectos de la aplicación del presente dispositivo legal, se define como acuario comercial al establecimiento destinado al acopio, estabulación y venta mayorista de recursos hidrobiológicos ornamentales, distinto de los locales especializados en venta directa al público.

Artículo 2º. El funcionamiento de acuarios comerciales requiere de la autorización del Ministerio de Pesquería o, en su caso, por las Direcciones Regionales de Pesquería, la misma que será otorgada previa verificación de sus instalaciones y cumplimiento de los requisitos establecidos en el procedimiento correspondiente del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio.

Artículo 3º. El área mínimo para la implementación de todo acuario comercial será de 120 metros cuadrados y deberá contar con lo siguiente:

a) Instalaciones de electricidad, agua y desagüe.
b) Condiciones de iluminación, ventilación y temperatura apropiadas, evitando que esta última esté sujeta a cambios repentinos.
c) Sistema de abastecimiento, tratamiento y distribución de agua que asegure el mantenimiento de los especimenes en óptimas condiciones ictiosanitarias.
d) Peceras o acuarios, tanques, pozas y otros recipientes en número y capacidad adecuados al volumen de operación. Dichos depósitos deberán estar numerados correlativamente y llevar la inscripción de las siglas del acuario comercial al que pertenecen.
e) Material y equipo para la alimentación, profilaxis, cuarentena y embarque de los especimenes así como implementos y accesorios adecuados para su manipuleo.

Artículo 4º. En el caso de acuarios comerciales que estabulen recursos ornamentales con destino al comercio externo, se requerirá además:

a) Que las instalaciones incluyan los siguientes ambientes:
- Zona de recepción y embalaje de especimenes o preparación de embarques.
- Zona de peceras o acuarios, provista de andamiajes apropiados.
- Zona de tanques para estabulación, cuarentena y tratamiento sanitario.
- Zona para tanques de tratamiento y almacenaje de agua.
- Almacén para implementos e insumos para alimentación, medicinas, materiales de limpieza, etc., y servicios higiénicos.

b) El volumen de almacenamiento de agua debe alcanzar un mínimo de 40% del volumen total de peceras, tanques y pozas, salvo el caso de que el acuario cuente con un pozo.

c) Por lo menos el 30% de las peceras y pozas de estabulación de especimenes deberán estar provistas de un sistema de aireación, circulación y filtración que debe ser activado por cualquier medio eléctrico, mecánico, bomba de aire, de diafragma o blower.

d) Los depósitos deberán ser de vidrio o acrílico y tener una capacidad de 30 litros cada uno; el establecimiento deberá contar como mínimo con uno o más depósitos que en conjunto reúnan 10 metros cúbicos de capacidad.

e) El interior de las pozas de cemento deberá ser de mayólica, cemento pulido o revestido con pintura epóxica que deberá mantenerse en buenas condiciones.

f) El material y equipo para la alimentación, profilaxis y cuarentena de especies deberá incluir implementos para lavado y desinfección de alimentos vivos, balanza analítica y vasos de medida en centímetros cúbicos para dosificación de medicinas, un stock mínimo de medicinas, desinfectantes y químicos apropiados para hacer efectiva la cuarentena de peces para exportación de acuerdo al volumen de su movimiento comercial.

g) Balón de almacenamiento de oxígeno con un mínimo de 4 metros cúbicos de capacidad, para el transporte.

h) Contar con personal profesional y/o técnico con conocimiento en el manejo de peces vivos, debidamente acreditado y capacitado.

Artículo 5º. Los especimenes deberán permanecer en el acuario comercial un mínimo de 72 horas desde su ingreso para su adaptación y/o tratamiento, en caso de presentar enfermedades, antes de proceder a su embalaje para ser comercializados.

Artículo 6º. Para el embalaje y transporte de especimenes en el ámbito nacional, el material y equipo debe ser de cartón y cartón reciclado. Para la exportación deberá cumplirse con lo estipulado en los reglamentos para el transporte aéreo internacional para peces ornamentales vivos.

Artículo 7º. La comercialización de especies ornamentales al exterior deberá estar amparada por el certificado de procedencia, el mismo que será otorgado por el Ministerio de Pesquería o las Direcciones Regionales de Pesquería competentes a los acuarios comerciales que cuenten con la autorización de funcionamiento correspondiente, previa verificación de la buena condición de los especimenes y la cantidad de éstos por especie, así como del cumplimiento de las condiciones dispuestas en la presente Resolución Ministerial para los citados establecimientos.

Artículo 8º. Las personas naturales o jurídicas que incumplan con lo dispuesto en el Artículo 1º de la presente Resolución, serán sancionadas de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Pesca, su Reglamento y demás disposiciones legales vigentes.

Artículo 9º. Las Direcciones Regionales de Pesquería, la Dirección Nacional de Seguimiento, Control y Vigilancia, el Ministerio del Interior y municipalidades, dentro del ámbito de sus respectivas competencias y jurisdicciones, velarán por el estricto cumplimiento de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 10º. La presente Resolución Ministerial entrará en vigencia el mismo día de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

Regístrese, comuníquese y publíquese

Javier Reátegui Rossello
Ministro de la Producción

RESOLUCION MINISTERIAL Nº 147-2001-PE

Aprueban el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana

Lima, 30 de abril de 2001

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 2 de la Ley General de Pesca, aprobada por Decreto Ley Nº 25977, establece que son patrimonio de la Nación los recursos hidrobiológicos contenidos en aguas jurisdiccionales y, en consecuencia, corresponde al Estado regular el manejo integral y la explotación racional de dichos recursos;

Que el Artículo 11 de la precitada Ley dispone que el Ministerio de Pesquería, según el tipo de pesquería y la situación de los recursos que se explotan, establecerá el sistema de ordenamiento que concilie el principio de sostenibilidad de los recursos pesqueros o conservación en el largo plazo, con la obtención de los mayores beneficios económicos y sociales; asimismo, de acuerdo al Artículo 12, que el ámbito de aplicación de los sistemas de ordenamiento, podrá ser total, por zonas geográficas o por unidades de población;

Que el Artículo 5 del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo Nº 012-2001-PE, dispone que el ordenamiento pesquero se aprueba mediante reglamentos que tienen por finalidad establecer los principios, normas y medidas regulatorias aplicables a los recursos hidrobiológicos que deben ser administrados como unidades diferenciadas;

Que el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana, ha sido concordado con la opinión vertida a través de los Oficios Nº 090-00-IIAP-P/PEA y Nº 009-01-IIAP-PEA por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, entidad de referencia científica y tecnológica del sector pesquero, por lo que se considera necesario su aprobación, a fin de contar con una norma legal que constituya un instrumento de gestión, ordenamiento y promoción de la pesquería amazónica;

De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley Nº 25977 - Ley General de Pesca y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº 012-2001-PE; y,

Con la opinión favorable del Viceministro;

SE RESUELVE:

Artículo Unico.- Aprobar el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana, que consta de ocho (8) artículos y cinco (5) Disposiciones Transitorias y Finales, que en anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

LUDWIG MEIER CORNEJO
Ministro de Pesquería

REGLAMENTO DE ORDENAMIENTO PESQUERO DE LA AMAZONIA PERUANA

Artículo 1.- DEL AMBITO DE APLICACIÓN
El presente Reglamento se aplica a:

a) Las personas naturales y jurídicas que realicen actividades extractivas de los recursos hidrobiológicos en la Amazonía peruana;

b) Los procesadores, acopiadores, transportistas, comerciantes de productos hidrobiológicos amazónicos, así como acuarios comerciales;

c) Las personas naturales y jurídicas que realizan actividades de gestión y promoción de carácter público o privado relacionadas con la pesquería amazónica, así como investigaciones pesqueras; y,

d) Las Direcciones Regionales de Pesquería y otras instituciones públicas relacionadas con la pesquería amazónica.

Artículo 2.- DE LOS OBJETIVOS
Los objetivos del presente Reglamento son los siguientes:

a) Establecer las bases para un aprovechamiento racional de los recursos y el desarrollo sustentable de la pesquería amazónica, conforme a los postulados del Código de Conducta para la Pesca Responsable, la preservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica;

b) Establecer un marco normativo adaptado a la realidad de la región amazónica, a fin de lograr un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, el fomento de las inversiones, la conservación de los recursos; incluyendo la protección del ambiente y la biodiversidad;

c) Formalizar las actividades productivas de las distintas pesquerías, incluida la actividad pesquera de zonas de frontera y aquellas realizadas en las áreas naturales protegidas; estimulando su desarrollo sostenible por medio de programas de Manejo Pesquero, capacitación, transferencia de tecnología y apoyo a las organizaciones pesqueras; y,

d) Contribuir al desarrollo de la pesca como fuente de alimentación, empleo e ingresos.

Artículo 3.- DE LA INVESTIGACION PESQUERA

3.1 La investigación deberá orientarse prioritariamente a profundizar los fundamentos biológicos y socio-económicos de los recursos y las pesquerías de la Amazonía, para mejorar progresivamente la ordenación pesquera y la normatividad. Por lo tanto, estarán referidos principalmente a:

a) Realizar estudios biológico-pesqueros y conducir sistemas de monitoreo encaminados a establecer, para las principales especies objeto de la pesca comercial, los puntos de referencia biológicos, áreas y épocas de reproducción, composición por especies, talla y edad de los desembarques; así como el conocimiento de los stocks disponibles, renovación de existencias y efectos de la pesca en el ambiente de las poblaciones hidrobiológicas;

b) Profundizar el conocimiento socio-económico de la actividad pesquera y la interacción con las comunidades de pescadores, a fin de lograr su participación en la formulación y ejecución de la ordenación pesquera;

c) Ampliar el espectro de los conocimientos biológicos, tecnológicos y económicos para la promoción del cultivo integral de peces ornamentales y de consumo humano con la finalidad de disminuir la presión de pesca sobre las poblaciones hidrobiológicas naturales;

d) Promover programas de monitoreo pesquero y ambiental como base de conservación de los recursos hidrobiológicos y la preservación de la biodiversidad;

e) Profundizar la comprensión de las interrelaciones de los recursos hidrobiológicos con su ecosistema y, por lo tanto, con los niveles de pesca sostenible;

f) Mejorar las tecnologías de pesca, de post-captura y de producción, tanto en las pesquerías de consumo como de peces ornamentales, para dar un uso racional y eficiente a los recursos, mejorando la calidad y el rendimiento económico;

g) Desarrollar proyectos de poblamiento y repoblamiento selectivos de peces nativos en algunos ríos y cochas amazónicas;

h) Estimar los niveles de descarte de peces y orientar su aprovechamiento; e,

i) Determinar los tamaños de malla más apropiados para las redes honderas, arrastradoras tomando en cuenta los estudios de selectividad con el fin de modificar las mallas y alternativamente un cambio progresivo de las redes por diseños en lo posible de menor costo.

3.2 El financiamiento de las investigaciones referidas a los numerales precedentes, podrá provenir de la fuentes que se especifican en los Artículos 17 y 18 de la

Ley General de Pesca y se efectuará con arreglo a lo dispuesto por el Artículo 27 del Reglamento de dicha Ley.

3.3 Las investigaciones institucionales deben realizarse en base a programas con metas precisas, coordinadas y estandarizadas entre las instituciones involucradas. Asimismo, deben coordinar la ejecución de programas de capacitación, transferencia de tecnología organización, gestión administrativa, educación ambiental y pesquera con miras a fortalecer las unidades económicas de pesca.

3.4 A fin de promover el desarrollo integral de las actividades pesqueras de la región, los organismos públicos descentralizados del sector pesquero (Instituto Tecnológico Pesquero, Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita y el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero) contemplarán, en sus planes operativos, programas de cooperación con las instituciones de la Amazonía; así como el desarrollo de actividades de investigación, capacitación y transferencia tecnológica.

3.5 La investigación pesquera realizada mediante actividades de pesca exploratoria o experimental señalada en el Reglamento de la Ley General de Pesca, deberá contar con la opinión previa del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, en lo referente a los programas de trabajo y, en especial, a los objetivos y metodología que se aplicarán en la investigación. Dicha investigación requiere autorización del Ministerio de Pesquería, y durante su ejecución participarán representante del IIAP o de la entidad nacional designada.

3.6 Las Direcciones Regionales de Pesquería realizarán, dentro de sus jurisdicciones, catastros de las zonas actuales de pesca y de aquellas potenciales, incluyendo a las comunidades de ribera que utilizan recursos pesqueros, con el fin de lograr su participación en los planes de ordenación y ampliar las zonas de pesca comercial.

3.7 El IIAP, es la institución de referencia científica y tecnológica para la ordenación pesquera de la región amazónica. En lugares donde el IIAP no tenga presencia física, el Ministerio de Pesquería designará a las entidades que asumirán este rol.

Artículo 4.- DE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS Y PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

4.1 Se prohíbe la pesca utilizando cualquier modalidad de artes o procedimientos que atentan contra el aprovechamiento racional de los recursos, tales como tapada de bocana, pari, tapaje, destrucción de refugios y tamalones, agitamiento de aguas; así como el uso de sustancias tóxicas y explosivos o llevar dichos elementos en las embarcaciones.

4.2 En las pesquerías comerciales de consumo humano no podrán emplearse redes con tamaño de malla menores a 2 pulgadas para peces de escamas y redes menores a 8 pulgadas para los grandes bagres y el recurso paiche.

4.3 Se establece como tallas mínimas de captura, acopio, transporte y comercialización de las especies que a continuación se mencionan:

Arapaima gigás	paiche	160 cm. de longitud total.
Brachyfatystoma flvaicans	dorado	115 cm. de longitud total.
Pseudoplatystoma tigrinum	tigre zúngaro	100 cm. de longitud a la horquilla.
Pseudoptatystoma fasciatum	doncella	86 cm. de longitud a la horquilla.
Colossoma macropomus	gamitana	45 cm. de longitud total.
Piaractus brachypomus	paco	40 cm. de longitud total.
Prochitodus nigricans	boquichico	25 cm. de longitud a la horquilla.

4.4 En concordancia con lo previsto en la Ley Nº 26585, las especies de cetáceos menores Inia geo ffrensis (bufeo colorado) y Sotalia fluviatilis (bufeo negro) se encuentran legalmente protegidas, por lo que está prohibida su extracción, procesamiento y comercialización.

4.5 Queda terminantemente prohibida la extracción, procesamiento y comercialización del "manatí amazónico" o "vaca marina" Trichechus inunguis.

4.6 Durante las operaciones de pesca se procurará evitar la captura de peces juveniles en proporciones altas de aquellas especies que no tienen talla mínima establecida, asimismo se procurará reducir la presión de pesca durante los mijanos. Las Direcciones Regionales de Pesquería orientarán sus esfuerzos para contribuir al logro de este propósito.

4.7 La captura de alevinos con fines de acuicultura requerirá de permiso de pesca otorgado por el Ministerio de Pesquería, previa opinión del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

4.8 Las operaciones de extracción de especies hidrobiológicas con fines de acuicultura u ornamental, conllevará obligatoriamente acciones para asegurar la supervivencia de los ejemplares desde el momento de su captura. Para el transporte desde la zona de captura hasta la piscigranja o acuario comercial, las embarcaciones y vehículos de transporte deberán estar provistos de compartimentos adecuados o cajas plásticas o de algún otro material sanitariamente aceptable, estibados en lugares protegidos de los rayos solares.

4.9 Se promoverá la producción de peces ornamentales en ambientes controlados, a fin de reducir la alta tasa de mortalidad durante el período transcurrido desde su captura en el medio natural hasta llegar a los centros de estabulación.

4.10 Los acuarios comerciales contribuirán a la capacitación de personal y mejoramiento de las técnicas de captura, transporte y estabulación de peces ornamentales para evitar altas mortalidades durante estas etapas de su explotación.

4.11 No podrán ser extraídos ni comercializados con fines ornamentales, los alevinos y juveniles de recursos provenientes del medio natural que pertenezcan a las especies siguientes:

Especies de cuero

1. Brachyplatystoma filamentosum	saltón, piraiba o lechero
2. Brachyplatystoma flavicans	dorado o plateado
3. Brachyplatystoma vaillantü	manitoa o pirabutón
4. Brachyplatystoma juruense	zúngaro alianza
5. Callophysus macropterus	mota pintada
6. Hemisorubim platyrhinchus	manitoa, toa
7. Hypophthalmus edentatus	maparate
8. Hypophthalmus marginatus	maparate
9. Merodontotus tigrinus	tigrinus
10. Paulicea luetkeni cunchimama,	amarillo o pacamu
11. Pinirampus pirinampu	mota blanca
12. Pseudoplatystoma fasciatum	doncella o pintadillo
13. Pseudoplatystoma figrinum	tigre zúngaro o pintado
14. Sorubimichthys planiceps	achacubo o peje leño

Especies de escama

15. Anodus elongatus	yulilla
16. Arapaima gigas	paiche o pirarucú
17 Astronotus ocellatus	acarahuazú
18. Brycon erythropterum	sábalo cola roja
19. Brycon melanopterus	sábalo cola negra
20. Cichia monoculus	tucunaré
21. Colossoma macropomun	gamitana
22. Curimata vittata	actara pintada o ractafogón
23. Hoplias malabaricus	tasaco
24. Leporinus trifasciatus	lisa 3 bandas
25. Myleus rubripinnis	palometa o curuhuara
26. Myleus schomburqui	palometa banda negra
27. Mylossoma duriventrii	palometa
28. Pellona castelnaeana	bacalao, panshina o pez chino
29. Piaractus brachypomus	paco
30. Plagioscion squamosissimus	corvina
31. Pothamorhina altamazonica	llambina
32. Pothamorhina latior	yahuarachi

33. Prochilodus nigricans	boquichico o bocachico
34. Psectrogaster amazonica	ractara
35. Psectrogaster rutiloides	chio chio
36. Ptergoplychthys punctatus	carachama
37. Rhaphiodon vulpinus	chambira
38. Schizodon fasciatus	lisa 4 bandas
39. Semaprochilodus amazonensis	yaraqui
40. Triportheus angulatus	sardina
41. Triportheus elongatus	sardina

4.12 Sólo podrán ser comercializadas las especies citadas en el numeral anterior cuando provengan de centros de cultivo autorizados, previa verificación de la Dirección Regional de Pesquería competente, la que otorgará un Certificado de Procedencia.

4.13 Los productos de la pesca deben ser destinados al consumo humano directo, prohibiéndose su uso para el consumo humano indirecto. Los recursos considerados como ornamentales se orientarán a la difusión cultural o recreación y aquellos que se extraigan con fines de acuicultura debidamente autorizados, al cultivo y crianza.

4.14 La explotación de recursos hidrobiológicos al interior de las Areas Naturales Protegidas, se efectuarán bajo programas de Manejo Pesquero de carácter precautorio. Dicha actividad será monitoreada en coordinación entre las Direcciones Regionales de Pesquería y la Administración de la Reserva. El ejercicio de la pesca se efectuará por las comunidades ribereñas, quedando prohibido el uso de embarcaciones de mayor escala y redes honderas.

4.15 Se prohíbe la práctica de descarte de peces muertos durante la captura, así como el sacrificio de peces y utilizar solamente las gónadas (ovas o hueveras).

Artículo 5.- DEL PROGRAMA DE MANEJO PESQUERO

5.1 El Programa de Manejo Pesquero (MAPE), es un instrumento técnico-administrativo subsidiario al presente Reglamento de Ordenamiento Pesquero (ROP). Tiene por objeto poner en práctica una explotación controlada de una especie o un conjunto de especies en un ambiente particular, bajo normas y regulaciones vigiladas periódicamente.

5.2 El MAPE debe responder a una necesidad socioeconómica que implique la realización de la pesca comercial o de subsistencia de una comunidad pesquera y, consecuentemente de la protección de una o varias especies que sustentan estas pesquerías. Sus características principales son: la coparticipación entre los diferentes actores (pescadores, cuerpo técnico y administradores estatales); especies objetivo y áreas definidas de explotación; autogeneración de información biológica y pesquera para mejorar las bases del MAPE, posibilidades de evaluación temporal y ajustes de producción.

5.3 El MAPE será de carácter netamente precautorio dentro de las Areas Naturales Protegidas y, fuera de éstas, de "explotación progresiva". El MAPE deberá tender a la obtención de información biológico pesquera precisa, así como a estimados de las existencias y niveles de explotación, de acuerdo a programas de investigación.

5.4 Las DIREPES serán las encargadas de autorizar los MAPE y participarán en las diferentes fases del manejo pesquero, de acuerdo a las funciones de su competencia. Para el caso de Areas Naturales Protegidas, la elaboración del respectivo MAPE será liderada por la Autoridad Administrativa de la misma.

5.5. La iniciativa para desarrollar un MAPE puede originarse por:

a) Cualquier comunidad de pescadores organizados; y,

b) Las instituciones estatales y privadas, relacionadas con la pesquería, tanto a nivel nacional como de carácter internacional en el caso de especies transfronterizas.

Los MAPE deberán contar con la asistencia de una entidad científica reconocida.

5.6 La estructura para la formulación y ejecución de un MAPE contendrá básicamente los siguientes aspectos:

1.- Especie (s) objetivo y caracterización del espacio ecológico.

2.- Justificación del MAPE

3.- Resultados específicos esperados: Efectos económicos y sociales: Número de pescadores comprometidos, número de familias involucradas e incidencia en su bienestar, explotación estimada, precios en el mercado.

4.- Derechos y obligaciones de las comunidades pesqueras, instituciones técnicas, y de instituciones administradoras del Estado, que participan en el diseño, ejecución y control del MAPE.

5.- Conocimiento previo del recurso: Identificación, perfil morfométrico, épocas de reproducción, distribución, tipo de alimentación, composición de tamaños, estimación o evaluación de las existencias, épocas de abundancia y escasez, así como estadísticas previas.

6.- Investigación y seguimiento. Todas las informaciones anteriores y otras que sean necesarias se incluirán en un programa mínimo para mejorar las bases del MAPE.

7.- Técnicas de manejo: Número de unidades de pesca o de pescadores, tipos de aparejo. Intensidad de pesca, modalidad y épocas de captura o explotación. Regulaciones: cuotas de captura, vedas, tamaño de malla, zonas permitidas, limitación directa del esfuerzo.

8.- Utilización de los recursos: Alimentación humana en diferentes formas de procesamiento, o en el caso de recursos vivos para uso ornamental, se deberá precisar la modalidad de extracción, transporte, estabulación y destino final.

9.- Vigilancia y control. A cargo de las DIREPEs.

10.- Evaluación del MAPE: Evaluación de los resultados esperados, aplicación de las técnicas de manejo, información técnica acumulada, condiciones del stock explotado, al finalizar cada temporada.

11.- Ajustes de producción y de las modalidades de manejo, para la próxima estación de pesca con participación de las DIREPEs.

12.- Cualquier otra medida de conservación de los recursos y su medio ambiente.

Artículo 6.- DE LAS NORMAS DE ACCESO A LOS RECURSOS

6.1 El régimen de acceso a la actividad pesquera extractiva de los recursos hidrobiológicos en la amazonía peruana está constituido por las autorizaciones de incremento de flota y los permisos de pesca, los mismos que se otorgan conforme a lo dispuesto en los Capítulos II y III del Título III y en el párrafo 121.1 del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo Nº 012-2001-PE, así como de acuerdo al grado de explotación de los recursos hidrobiológicos existente al momento de expedirse la resolución administrativa constitutiva del derecho. Para el procesamiento de productos pesqueros se deberá contar con la autorización y licencia respectiva y, para el funcionamiento de los acuarios comerciales de peces ornamentales, se deberá contar con el permiso de pesca correspondiente.

6.2 Para los fines de la aplicación del presente Reglamento, las embarcaciones que realizan faenas extractivas se clasifican en:

6.2.1. Comerciales

a) Embarcaciones de mayor escala, aquellas cuyo cajón isotérmico o depósito similar es superior a 10 m3 de capacidad.

b) Embarcaciones de menor escala, con cajón isotérmico o depósito similar hasta 10 m3 de capacidad.

6.2.2. No comerciales

a) Embarcaciones de subsistencia
b) Embarcaciones de investigación científica
c) Embarcaciones deportivas.

6.3 Los montos de pago por concepto de derechos de acceso a la explotación de los recursos sólo serán aplicables a los usuarios de embarcaciones que pescan para fines deportivos, con una tasa de 0.005 UIT por persona y por día de pesca.

6.4 La pesca de subsistencia tiene acceso libre a los recursos y, por lo tanto, queda exceptuada de la obtención de permisos de pesca, como se establece en la Ley General de Pesca y su Reglamento.

6.5 Las comunidades que habitan en las riberas de lagunas y lagos (cochas), tienen derecho de acceso preferencial a través del MAPE, a la explotación de recursos hidrobiológicos para fines de subsistencia, en el área de influencia de la misma.

6.6 Las embarcaciones comerciales de mayor y menor escala podrán operar en cochas donde existen comunidades establecidas sólo durante la época de creciente. Las Direcciones Regionales de Pesquería determinarán las fechas de operación de acuerdo al régimen hidrobiológico de cada subcuenca.

6.7 Todas las embarcaciones podrán pescar especies de cuero y escamas en los cauces de los ríos fuera de las Areas Naturales Protegidas, pero observando lo normado en el presente Reglamento.

6.8 Los procesadores de curados y otros productos con licencia de procesamiento, realizarán su actividad de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas aprobado por Decreto Supremo Nº 007-98-SA.

6.9 Las Direcciones Regionales de Pesquería deberán informar a la Dirección Nacional de Extracción y Procesamiento Pesquero del Ministerio de Pesquería, sobre el proceso de tramitación y otorgamiento de permisos de pesca, autorizaciones y licencias.

6.10 El Ministerio de Pesquería, en concordancia con lo establecido en los Artículos 64 y 71 de la Ley General de Pesca, administra los recursos hidrobiológicos en el territorio nacional. En las Areas Naturales Protegidas deberá establecerse la coordinación entre los Sectores Pesquero y Agricultura, teniendo en cuenta los criterios de conservación, explotación sostenible y pesca responsable propugnados por el presente Reglamento.

6.11 Las Direcciones Regionales de Pesquería de la región amazónica deberán coordinar e intercambiar información con instituciones similares de países fronterizos, sobre las posibles modalidades y procedimientos de aprovechamiento racional de los recursos pesqueros transfronterizos; así como para la cooperación y asesoramiento de comunidades pesqueras en zonas de frontera que tengan como objetivo poner en práctica sistemas de manejo pesquero coparticipativo.

6.12 El desarrollo de dichas coordinaciones podrá servir de base para acuerdos binacionales o multinacionales, con participación del Ministerio de Pesquería y otras organizaciones públicas y privadas. Para este fin se tendrán en cuenta, entre otros, los

siguientes aspectos: características y modalidades de manejo pesquero (MAPE) en las zonas de frontera de acuerdo a las mejores evidencias técnicas y científicas disponibles; mecanismos para el intercambio comercial de productos pesqueros; modalidades de organización de las comunidades interactuantes, los procedimientos de información fluida sobre avances científicos; y concordancia con tratados internacionales y normas internas de ordenación pesquera.

Artículo 7.- DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

7.1. Infracciones

En concordancia con lo establecido en la Ley General de Pesca y su Reglamento, se considera infracción toda acción que se oponga a las medidas de ordenamiento pesquero y a las normas de acceso a los recursos pesqueros establecidas en el presente Reglamento. Se consideran infracciones:

1. Realizar actividades pesqueras comerciales sin contar con permiso de pesca, autorización de funcionamiento de acuarios o licencia para el procesamiento de recursos pesqueros

2. Pescar, acopiar, transportar, retener, transformar, comercializar o utilizar recursos pesqueros en cualquiera de sus estados de conservación en época de veda o fuera de la temporada de pesca establecida.

3. Mantener, acopiar, transportar y estabular comercialmente peces ornamentales extraídos del medio natural sin contar con los materiales de transporte y sanitarios que aseguren una alta supervivencia.

7.2. Sanciones

1. Por infracción al párrafo 3.5 del Artículo 3, en lo referido al investigador que debe participar en las pescas exploratorias, con una multa de 0.2 UIT.

2. Por infracción al párrafo 4.1 del Artículo 4, con una multa de 0.1 UIT más dos (2) veces el valor del producto. En el caso del uso de sustancias tóxicas, con una multa de 0.5 UIT más el valor del producto y el decomiso de los tóxicos, independientemente de las denuncias penales que deberán formular las Direcciones Regionales de Pesquería.

3. Por infracción al párrafo 4.2 del Artículo 4, con una multa de 0.2 UIT más el valor del producto.

4. Por infracción al párrafo 4.3 del Artículo 4, con tres (3) veces el valor del recurso.

5. Por infracciones a los párrafos 4.4 y 4.5 del Artículo 4, con decomiso del producto y multa de su valor elevado cuatro veces.

6. Por infracción al párrafo 4.11 del Artículo 4, con una multa de 0.1 a 0.2 UIT más el valor del producto.

7. Por infracción al párrafo 4.13 del Artículo 4, con clausura inmediata del establecimiento y multa de 30 UIT.

8. Por infracción al párrafo 4.14 del Artículo 4, con una multa equivalente al valor del producto incrementado tres (3) veces.

9. Por infracción al párrafo 4.15 del Artículo 4, con una multa equivalente al costo del producto por el e volumen multiplicado por tres (3).

10. Por infracción al numeral 1 del párrafo 7.1 del Artículo 7, con una multa de tres (3) veces el producto del valor del recurso por el volumen extraído, procesado o en existencia.

11. Por infracción al numeral 2 del párrafo 7.1 del Artículo 7, con una multa de 0.2 UIT más el valor del producto incrementado tres (3) veces.

12. Por infracción al numeral 3 del párrafo 7.1 del Artículo 7, con una multa de 0.05 a 0.2 UIT.

7.3 Para los casos anteriores, los actos de reincidencia serán sancionados con una multa equivalente al doble de la sanción aplicada.

7.4 Si se hubiera decomisado el producto, se restará el valor del producto decomisado al monto de la sanción.

7.5 La conformación y ámbito de acción de las Comisiones Regionales de Sanciones, serán establecidas por Resolución Ministerial.

Artículo 8.- DE LA VIGILANCIA Y CONTROL

8.1 Las Direcciones Regionales de Pesquería vigilarán el cumplimiento de las normas establecidas en el presente Reglamento. El control será realizado, en el marco de sus respectivas competencias, por las Capitanías de Puerto de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Ministerio de Defensa, las dependencias regionales del Ministerio del Interior y las municipalidades provinciales y distritales.

8.2 Las Direcciones Regionales de Pesquería, en concordancia con el Programa Nacional de Vigilancia y Control Pesquero, establecerán un Programa Anual de Actividades para el cumplimiento de lo establecido en el presente Reglamento. El Programa deberá incluir actividades, calendarios anuales de ejecución y el presupuesto correspondiente.

8.3 El Programa Anual de Actividades contendrá elementos que permitan evaluar periódicamente la ejecución de las actividades y mejorar la aplicación de las normas. Deberá incluir la difusión y orientación del Reglamento, frecuencia y áreas de las acciones, así como el apoyo necesario y el personal y capacitación requeridas.

8.4 Los pescadores están obligados a proporcionar durante y después de sus operaciones de pesca, la información que les sea requerida por los representantes autorizados de las Direcciones Regionales de Pesquería; así como estadísticas de pesca y la información que sea necesaria para los fines de investigación. Con este propósito se desarrollarán programas de capacitación y difusión destinados los pescadores.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

Primera.- Las personas naturales y jurídicas que se dediquen a la extracción, acopio, transformación y comercialización, así como las instituciones privadas de promoción e investigación, tienen un plazo de noventa (90) días calendario, para adecuarse a las normas previstas en el presente Reglamento.

Segunda.- En un plazo de treinta (30) días calendario, las Direcciones Regionales de Pesquería, propondrán las modificaciones que correspondan al Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) y el Programa Anual de Actividades para la vigilancia y control.

Tercera.- La prohibición de redes con ojo de malla inferior a lo admitido y su correspondiente sanción se aplicarán progresivamente hasta su extinción en el transcurso de un año, a partir de la promulgación del presente Reglamento.

Cuarta.- Mantenerse la vigencia de las medidas y acciones de ordenamiento pesquero establecidas por las Resoluciones Ministeriales Nº 103-93-PE, Nº 470-97-PE y Nº 287-2000-PE.

Quinta.- Los armadores que realicen actividades en el marco del presente Reglamento, que a la fecha de vigencia de la Ley Nº 26920 contaban con embarcaciones pesqueras construidas de madera con una capacidad de bodega de hasta 110 m3, estarán exceptuados de la autorización de incremento de flota a que se refiere el Artículo 24 de la Ley General de Pesca y podrán solicitar directamente el permiso de pesca.

GLOSARIO DE TERMINOS REGIONALES

* Agitamiento de aguas: consiste en agitar el agua de las cochas, en las orillas o por debajo de la vegetación acuática golpeando y batiendo espacios de tal forma que se obliga a los peces a salir y quedar atrapados en una red cortina o redes trampa. Esta práctica revuelve los fondos de lodo, hecho que provoca la turbidez del agua y asfixia de los peces.

* Arrastradora: Red activa utilizada para capturas masivas durante la estación de vaciante.

* Arrastre en todo el espejo del agua: consiste en barrer con redes de arrastre toda la extensión de las cochas o remansos de los ríos. Esta práctica produce turbidez de las aguas y ocasiona la muerte de organismos especies acuáticos.

* Barbasco: sustancia vegetal tóxica para los peces.

* El pari: Hilera de palos implantados verticalmente a través de los caños de conexión con lagos o ríos. Este sistema permite la captura de lagartos, vacas marinas, delfines, mediante la percusión de un lanzón sobre el animal.

* Hondera: Red de cerco usada en aguas profundas por la pesquería comercial.

* Mijano.- Concentración extraordinaria de peces durante el proceso reproductivo e inicio de migraciones.

* Palizadas o tamalones: Aglomerados de vegetación flotante y hundida que sirve de protección y hábitat natural a las especies ícticas.

* Pusahua: Redecilla de mano con marco y asa para atrapar peces ornamentales.

* Tapada de bocana: que consiste en bloquear la desembocadura de los caños de conexión entre las cochas o quebradas y el río, por medio de redes u otros materiales.

* Tapaje: que consiste en bloquear los caños o remansos de los mismos que conectan las cochas con el río, por medio de palos u hojas de palmeras.

ANEXO 6

Distribución de horas de dedicación por persona y actividad.

Jaiber Solano	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.	30	30	30	30	30													150
	Análisis de la información nacional e internacional.	20	20	20	20														80
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.	20	20	20	20														80
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.	30	30	30	30														120
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.			20	20	20													60
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.			30	30	30	20												110
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.			20	20	10	10	10	10	10									90
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.										20	20	20						60
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.										10	10	20						40
	Actividades generales.					50							20		22				92
	Total /mes	100	100	170	170	140	30	10	10	10	30	30	60		22				**882**

Sergio Contreras	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.	20	20	20	20	20													100
	Análisis de la información nacional e internacional.	20	20	20	20														80
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.	20	20	20	20														80
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.	20	20	20	20														80
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.			20	20	20													60
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.			30	30	30	20												110
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.			10	10	10	10	10	10	5									65
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.										20	20	20						60
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.										20	20	20						60
	Actividades generales.	52				30							35						117
Total /mes		132	80	140	140	110	30	10	10	5	40	40	75						**812**

Verónica Matus	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.																		
	Análisis de la información nacional e internacional.																		
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.																		
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.																		
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.																		
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.																		
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.			20	20	20	80	80	100	100	80	86							586
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.																		
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.																		
	Actividades generales.					20													20
	Total /mes			20	20	40	80	80	100	100	80	86							**606**

Claudia Spinetto	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.																		
	Análisis de la información nacional e internacional.																		
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.																		
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.																		
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.																		
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.																		
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.						80		80	83	83		80						406
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.																		
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.																		
	Actividades generales.																		
	Total /mes						80		80	83	83		80						**406**

Mario Rivas	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.																		
	Análisis de la información nacional e internacional.																		
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.																		
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.																		
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.																		
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.																		
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.						60	60	60	60	60	60	60						420
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.																		
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.																		
	Actividades generales																		
	Total /mes						60	60	60	60	60	60	60						**420**

Renato Oyarzún	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.																		
	Análisis de la información nacional e internacional.																		
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.																		
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.																		
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.																		
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.																		
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.						60	60	60	60	60	60	60						420
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.																		
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.																		
	Actividades generales																		
	Total /mes						60	60	60	60	60	60	60						**420**

Jorge Martinez	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.																		
	Análisis de la información nacional e internacional.																		
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.																		
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.																		
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.																		
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.																		
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.																		
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.																		
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.										50	50	30						130
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.										10	10	10						30
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.																		
	Actividades generales												20		20				40
	Total /mes										60	60	60		20				**200**

Noelia Vega	Actividades	Mes																	Total por actividad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Objetivo 1	Búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales.																		
	Análisis de la información nacional e internacional.																		
	Diseño y aplicación de encuestas a importadores, cultivadores y comercializadores de peces ornamentales.																		
Objetivo 2	Generación de base de datos de las principales especies de peces ornamentales importadas a Chile.																		
	Revisión bibliográfica respecto de la susceptibilidad a enfermedades de alto riesgo de las especies de peces ornamentales importados al país.																		
	Generación de fichas técnicas de las enfermedades de la Lista 1, y otras de importancia para las cuales las especies de peces ornamentales son susceptibles.																		
Objetivo 3	Diseño y ejecución de campañas de muestreo para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo de la Lista 1, en peces ornamentales.																		
	Ejecución de análisis de laboratorio, realizados en el marco de las campañas de muestreo.												40	40					80
	Análisis de los riesgos sanitarios asociados a la importación, reproducción, mantención y comercialización de especies ornamentales.																		
Objetivo 4	Propuesta de programa de vigilancia en base al riesgo.																		
	Propuesta de medidas a ejecutar frente a la detección de una enfermedad de importancia sanitaria en establecimientos de venta y/o estaciones de cuarentena.																		
	Actividades generales																		
	Total /mes												40	40					**80**

ANEXO 7

Fichas técnicas de enfermedades.

FICHA TÉCNICA
ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES

INFECCIÓN POR EL HERPESVIRUS DE LA CARPA KOI (KHVD)

Su detección debe ser reportada a la autoridad sanitaria del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

DESCRIPCIÓN

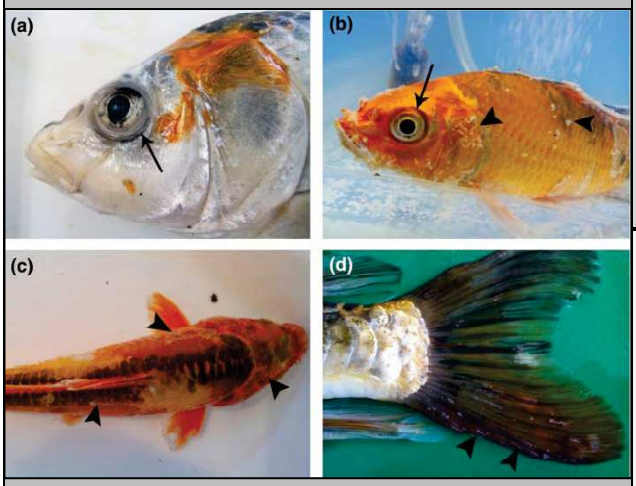
La infección por el herpesvirus de la carpa koi es producida por el herpesvirus de la carpa koi (HVK), que pertenece al género *Cyprinivirus* y a la familia *Alloherpesviridae*.

Se encuentra en la **Lista de la OIE** para enfermedades de peces.

SIGNOS CLÍNICOS

Aumento considerable de la mortalidad en la población. Palidez o enrojecimiento de la piel, que también puede tener una textura rugosa (tipo papel de lija), una pérdida focal o total de la epidermis, una excesiva o insuficiente producción de mucus en la piel y las branquias, y una palidez de las branquias.

Otros signos macroscópicos son una endoftalmia (ojos hundidos) y hemorragias en la piel y la base de las aletas, así como erosión en las aletas.



(a – d) Ojos hundidos (flechas) y secreción o aumento de producción de mucus (puntas de flecha) en piel y aletas de carpas koi infectadas con el herpesvirus de la carpa koi (KHV), en juveniles de *Cyprinus carpio L.* (Foto: Rahmati-Holasoo *et al.*, 2016).

DEFINICIÓN DE CASO:

Caso sospechoso: Presencia de signos clínicos característicos de la HCK en una población de peces susceptibles, o bien, presencia de la histopatología característica en cortes histológicos compatible con la HCK, o bien, observación de un ECP característico en cultivos celulares susceptibles sin identificar el agente causal, o bien, un solo resultado positivo en una de las pruebas diagnósticas, o bien, transferencia de peces vivos procedentes de un lugar en el que se haya confirmado la presencia del HVK, o se sospeche, debido a la presencia de enfermedad clínica, a lugares donde no se sospeche del HVK, o bien, existencia de otras relaciones epidemiológicas con lugares donde se haya confirmado el HVK, o bien, detección de anticuerpos contra el HVK.

Caso confirmado: Mortalidad, signos clínicos y alteraciones anatomopatológicas compatibles con la enfermedad que causa el HVK y detección del HVK mediante uno o más de los siguientes métodos:
Detección del HVK mediante PCR, O BIEN, detección del HVK en preparaciones de tejido mediante anticuerpos específicos contra el HVK, O BIEN, aislamiento e identificación del HVK en cultivo celular a partir de al menos una muestra de cualquier pez del lugar.

En ausencia de mortalidad o enfermedad clínica, por uno o más de los siguientes métodos:
- Detección y confirmación del HVK mediante PCR.
- Resultados positivos en dos de las pruebas diagnósticas.

ESPECIES SUSCEPTIBLES

Todas las variedades y subespecies de la carpa común (*Cyprinus carpio*), e híbridos de la carpa común (p.ej. *Cyprinus carpio × Carassius auratus).*

Se han reportado individuos de *C. auratus*, *X. maculatus* y *C. idella* como portadores del virus en Brasil y Estados Unidos, aunque sin evidenciar signos clínicos de la enfermedad, por lo que se postulan como vectores en la transmisión.

TRANSMISIÓN

El mecanismo de transmisión del HVK es horizontal, pero no se puede descartar la transmisión por ovas (vertical). La transmisión horizontal puede ser directa (de pez a pez) o vectorial, en la que el agua es el principal vector abiótico.

Los reservorios de la HVK son peces infectados clínicamente y portadores ocultos del virus en peces de cultivo, asilvestrados o silvestres. El virus se excreta virulento por las heces, la orina, las branquias y desde el mucus en la piel.

LESIONES

(ANATOMOPATOLOGÍA MACROSCÓPICA)

No hay lesiones macroscópicas patognomónicas. El diagnóstico definitivo debe esperar a la detección directa de ADN vírico o al aislamiento e identificación del virus. Sin embargo, la lesión anatomopatológica macroscópica más habitual se observa en las branquias y puede variar en cuanto a extensión desde zonas necróticas pálidas a una gran área de cambio de color, necrosis e inflamación intensas.

Otros signos observados son unas manchas pálidas e irregulares en la piel, asociadas a un exceso de secreción de mucus y también una deficiencia de producción de mucus cuando las manchas cutáneas tienen una textura tipo papel de lija. Otros signos son anorexia, endoftalmia (ojos hundidos) y hemorragia superficial en la base de las aletas.

La presencia de lesiones macroscópicas debe diferenciarse de infestaciones con ectoparásitos y monogeneas de las branquias, así como de infecciones bacterianas, como *Flavobacterium columnare,* a temperaturas del agua más cálidas.

DIAGNÓSTICO

El uso de inmunofluorescencia permite la detección temprana (hasta un día después de la infección), utilizando muestras de riñón. Además, se ha implementado técnicas no letales (inmunofluorescencia e hibridación in situ) que podrían tener una ventaja comparativa para diagnósticos masivos.

Los métodos más sensibles y confiables son por PCR. Se recomienda el uso de partidores que amplifican el gen timidina quinasa (TK) o el protocolo modificado de Gray SpH.

Para la cuantificación de bajos números de copias del gen viral, se recomiendan técnicas de qPCR utilizando sondas Taqman que tienen una alta sensibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bercovier, H., Y. Fishman, R. Nahary, S. Sinai, A. Zlotkin, M. Eyngor, O. Gilad, A. Eldar, y R. P. Hedrick. 2005. Cloning of the koi herpesvirus (KHV) gene encoding thymidine kinase and its use for a highly sensitive PCR based diagnosis. BMC Microbiology 5:13.

Cardoso PHM, Moreno AM, Moreno LZ, Oliveira CH, Baroni FA, Maganha SRL, Sousa RLM, Balian SC. 2019. Infectious diseases in aquarium ornamental pet fish: prevention and control measures. Braz J Vet Res Anim Sci. 2019;56(2): e151697. https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2019.151697.

Rahmati-Holasoo, H., Zargar, A., Ahmadivand, S., Shokrpoor, S., Ezhari, S., & Ebrahimzadeh Mousavi, H. A. 2016. First detection of koi herpesvirus from koi, *Cyprinus carpio* L. experiencing mass mortalities in Iran: clinical, histopathological and molecular study. Journal of fish diseases, 39(10), 1153-1163.

Maganha, S. R. d. L. 2016. Detecção e caracterização moleculares de vírus das famílias Alloherpesviridae e Iridoviridae em espécies de peixes ornamentais do Brasil. Universidade de São Paulo.

Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. 2019. Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos.

Yuasa, K., M. Sano, J. Kurita, T. Ito, y T. Iida. 2005. Improvement of a PCR method with the Sph I-5 primer set for the detection of koi herpesvirus (KHV). Fish Pathology 40:37-39.

Woo, P. T., y R. C. Cipriano. 2017. Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. CABI.

FICHA TÉCNICA
ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES

SÍNDROME ULCERANTE EPIZOÓTICO (SUE)

La detección debe ser reportada a la autoridad sanitaria del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

DESCRIPCIÓN

El SUE es una enfermedad producida por la infección del hongo oomiceto *Aphanomyces invadans* (Saprolegniales: Leptolegniaceae). Este género forma parte de un grupo de hóngos conocidos como de vida acuática,

Se encuentra en la **Lista de la OIE** para enfermedades de peces.

SIGNOS CLÍNICOS

Ulceraciones en la piel, inflamación intensa en varias zonas del cuerpo. Las úlceras suelen aparecer como áreas blancas en la piel con puntos rojos en el centro, que tiende a ir incrementando y finalmente se produce hemorragia en esa zona. En etapas tardías del SUE, puede existir protrusión ocular, putrefacción de las hemorragias en el cuerpo y posible aparición de erosiones en la cabeza. Comportamiento errático en los peces.

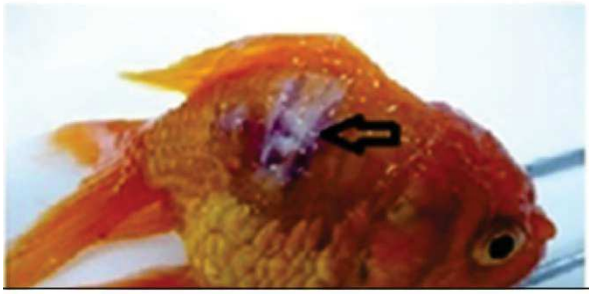
DEFINICIÓN DE CASO:

Caso sospechoso: Todo aquel caso con los signos cínicos y que además la presencia del hongo se haya realizado por alguno de los métodos propuestos por la OIE (ej. identificación del hongo a partir de cortes fijados, detección de antígeno basados en anticuerpos, amplificación de la región ITS1 e ITS2, hibridación *in situ* fluorescente de péptido de ácido nucleico).

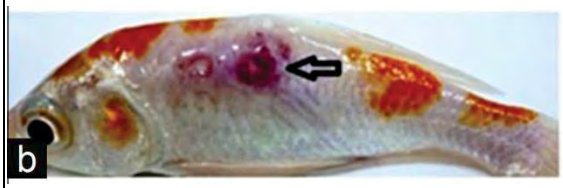
Caso confirmado: En zonas previamente descrito, será aquel donde se observen granulomas micóticos en la histopatología. De lo contrario se recomienda la confirmación mediante histopatología y PCR.

ESPECIES SUSCEPTIBLES

En peces ornamentales sólo ha sido reportada en *Carassius auratus* de forma natural y en *Cyprinus carpio* a partir de infestaciones experimentales mediante la inyección intraperitoneal del hongo.



Lesiones por Síndrome Ulcerante Epizoótico en goldfish *Carassius auratus* (Foto: Afzali *et al.*, 2015).



Lesiones por Síndrome Ulcerante Epizoótico en carpa Koi (Foto: Afzali *et al.*, 2015).

TRANSMISIÓN

A. invadans se transmite de forma horizontal, ya sea a partir del contacto entre peces o por la presencia del oomiceto en la columna del agua. Básicamente, las zoosporas tienen la capacidad de adherirse a tejido dañado o débil (e.g. dañada por lavado por agua de bajo pH), con fisuras producidas por parásitos, o simplemente por la supresión del sistema inmune debido a estrés. Una vez adherido, sus hifas invaden los tejidos de forma profunda, generando ulceración y destrucción de los tejidos.

LESIONES

(ANATOMOPATOLOGÍA MACROSCÓPICA)

Puntos rojos en la superficie del cuerpo, en la cabeza, en el opérculo y/o el pedúnculo caudal. En etapas tardías de la infestación, es posible observar grandes ulceraciones y poco profundas de color rojo o gris, a menudo con una necrosis marrón. En la mayoría de los casos, la musculatura subyacente queda expuesta y sustituida en gran medida por granulomas fúngicos y tejido inflamatorio del huésped.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se basa en los signos clínicos y en la evidencia histológica, el aislamiento del hongo e identificación de *A. invadans*, donde su perfil de crecimiento característico ayuda para la identificación. También se suelen usar técnicas de diagnóstico directo, como PCR de extractos de tejido, análisis de secuencias de ITS1 e ITS2, o hibridación *in situ* fluorescente de péptido de ácido nucleico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afzali, S. F., H. H. Mohd Daud, I. Sharifpour, M. Afsharnasab, y S. Shankar. 2015. Experimental infection of Aphanomyces invadans and susceptibility in seven species of tropical fish. Veterinary World 8:1038-1044.

Boys, C. A., S. J. Rowland, M. Gabor, L. Gabor, I. B. Marsh, S. Hum, y R. B. Callinan. 2012. Emergence of Epizootic Ulcerative Syndrome in Native Fish of the Murray-Darling River System, Australia: Hosts, Distribution and Possible Vectors. PLOS ONE 7:e35568.

Herbert, B., J. Jones, C. Mohan, y R. Perera. 2019. Impacts of epizootic ulcerative syndrome on subsistence fisheries and wildlife. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz 38:459-475.

Hoshino, É. d. M., M. D. F. G. Hoshino, y M. Tavares-Dias. 2018. Parasites of ornamental fish commercialized in Macapá, Amapá State (Brazil). Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária:0-0.

Iberahim, N. A., F. Trusch, y P. van West. 2018. Aphanomyces invadans, the causal agent of Epizootic Ulcerative Syndrome, is a global threat to wild and farmed fish. Fungal Biology Reviews 32:118-130.

Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. 2019. Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos.

Woo, P. T., y R. C. Cipriano. 2017. Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. CABI.

FICHA TÉCNICA
ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES

Gyrodactylosis causada por *Gyrodactylus salaris*

La detección debe ser reportada a la autoridad sanitaria del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

DESCRIPCIÓN

Gyrodactylus salaris es un ectoparásito vivíparo de la familia Gyrodactylidae (Monogenea: Gyrodactylidea) que afecta principalmente a especies de salmónidos de los géneros *Salmo, Oncorhynchus, Salvelinus y Thymallus*. Este parásito, al igual que otros del género *Gyrodactylus*, es el agente etiológico de la Gyrodactylosis. Poco se sabe de la letalidad de este tipo de infecciones en peces ornamentales.

Se encuentra en la **Lista de la OIE** para enfermedades de peces.

SIGNOS CLÍNICOS

Los individuos con Gyrodactylosis presentan movimientos fugaces en etapas tempranas de la enfermedad, aunque poco tiempo despúes presentan movimientos aletargados. También suelen presentar cambio de la coloración por aumento en la producción de mucus y erosiones en la piel, lo cual los hace susceptibles a infecciones secundarias causadas principalmente por bacterias u hongos.

DEFINICIÓN DE CASO:

Caso sospechoso: Presencia de hallazgos de *Gyrodactylus sp*. ya sea en muestras de raspados de piel, o en aletas o piel.

Caso confirmado: Para la confirmación de Gyrodactylosis, los hallazgos parasitarios deben confirmarse ya sea a partir de la observación de morfología compatible con *Gyrodactylus sp.* o a partir de la identificación molecular mediante la secuenciación de ITS y COI.

ESPECIES SUSCEPTIBLES

G. salaris es un parásito exclusivo de salmónidos, sin embargo, otras especies de *Gyrodactylus* (ej. *G. turnbulli, G. kobayashii* y *G. poeciliae*) si parasitan especies de peces ornamentales, como se ha reportado en tetra cardenal (*Paracheirodon axelrodi*), pez hacha (*Carnegiella strigata* y *Carnegiella marthae*) en Barsil, guppy (*Poecilia reticulata*) en México y Reino Unido, y goldfish (*Carassius auratus*) en Australia y México.

Fotomicrografía de ganchos marginales de Gyrodactylus bullatarudis obtenida de un ejemplar de guppy, *Poecilia reticulata* (Foto: Vinobaba y Vinobaba, 2007).

TRANSMISIÓN

La transmisión de estos ectoparásitos se de forma horizontal, ya sea directamente a través de la columna de agua, por contacto entre peces infectados y no infectados, o por contacto entre los peces huéspedes y los parásitos desprendidos parásitos en el sustrato.

LESIONES

(ANATOMOPATOLOGÍA MACROSCÓPICA)

Infestaciones leves no suelen presentar lesiones evidentes. Sin embargo, mayores grados de infestación pueden provocar cambios en la coloración del pez, volviéndose grisáceos debido al inremento de la mucosa. Estados más avanzados, pueden generar que las aletas dorsales y pectorales se presenten blanquecinas por el aumento del grosor de la epidermis.

Las aletas pueden presentar erosión en infestasiones intensas, principalmente la aleta dorsal, caudal y pectoral, ya que son puntos específicos donde el parásito suele alimentarse.

DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de *Gyrodactylus sp.*, se hace necesaria la observación bajo lupa de partes posiblemente infestadas (aletas y branquias), donde la presencia de características morfológicas típicas de este grupo deben ser reconocidas. Más en detalle, dos prominentes ganchos marginales en forma de hoz y órganos de adherencia (haptor) son atributos conservados en el género *Gyrodactylus* y son indispensables para la identificación de individuos de este género.

De forma complementaria, se pueden utilizar técnicas moleculares a partir de la amplificación y secuenciación de fragmentos de la región inter-espaciadora ITS, o del gen COI, los cuales si bien no sirven para distinguir entre especies, es muy eficiente para la correcta detección del género.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Florindo, M. C., G. T. Jerônimo, L. D. Steckert, M. Acchile, A. B. Figueredo, E. L. T. Gonçalves, L. Cardoso, N. d. C. Marchiori, G. d. C. Assis, y M. L. Martins. 2017. Metazoan parasites of freshwater ornamental fishes. Latin american journal of aquatic research 45:992-998.

Mendoza-Franco, E. F., J. M. Caspeta-Mandujano, y M. Tapia Osorio. 2018. Ecto- and endo-parasitic monogeneans (Platyhelminthes) on cultured freshwater exotic fish species in the state of Morelos, South-Central Mexico. ZooKeys 776:1-12.

Mo, T. 2020. Gyrodactylosis (*Gyrodactylus salaris*). Climate Change and Infectious Fish Diseases:404.

Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. 2019. Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos.

Tavares-Dias, M., J. R. G. Lemos, y M. L. Martins. 2010. Parasitic fauna of eight species of ornamental freshwater fish species from the middle Negro River in the Brazilian Amazon Region. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária 19:103-107.

Trujillo-González, A., J. A. Becker, D. B. Vaughan, y K. S. Hutson. 2018. Monogenean parasites infect ornamental fish imported to Australia. Parasitology Research 117:995-1011.

Vinobaba, P., y M. Vinobaba. 2007. Differentiating the Gyrodactylus Species an Ectoparasite Infection of Guppy *Poecilia reticulata*.

Ziętara, M. S., y J. Lumme. 2003. The crossroads of molecular, typological and biological species concepts: two new species of *Gyrodactylus* Nordmann, 1832 (Monogenea: Gyrodactylidae). Systematic Parasitology 55:39-52.

FICHA TÉCNICA
ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES

IRIDOVIROSIS DE LA DORADA JAPONESA (IDJ)

La detección debe ser reportada a la autoridad sanitaria del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

DESCRIPCIÓN

La iridovirosis de la dorada japonesa (IDJ o VDJ según OIE) es una patología causada por dos agentes etiológicos: el iridovirus de la carpa japonesa y el virus de la necrosis infecciosa del bazo y el riñón (VNIBR).

Ambos son virus pertenecientes al género Megalocytovirus, de la familia Iridoviridae.

Se encuentra en la **Lista de la OIE** para enfermedades de peces.

SIGNOS CLÍNICOS

Los peces infectados tienden a oscurecerse, se observan con movimientos aletargados y a menudo presentan movimientos respiratorios llamativos debido a la anemia grave. Ocasionalmente se observan ligera protrusión de los globos oculares y hemorragias en la piel. Los signos más comunes son la anemia grave, la petequia en las branquias, el bazo agrandado, la presencia de un exudado hemorrágico en la cavidad pericárdica y la palidez de los órganos internos. Células hipertróficas y/o alargadas en el riñón.

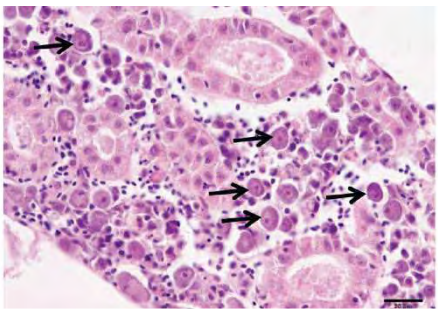
DEFINICIÓN DE CASO:

Caso sospechoso: Los criterios para identificar un caso sospechoso a IDJ o VNIBR, según la OIE, es de acuerdo al cumplimiento de la presencia de signos clínicos típicos y confirmación de células anormalmente aumentadas de tamaño en frotis preparados por impronta o cortes de tejido o de viriones en células anormalmente aumentadas de tamaño por microscopía electrónica, aislamiento del virus.

Caso confirmado: Aislamiento del virus y resultado positivo por inmunofluorescencia o por PCR.

ESPECIES SUSCEPTIBLES

Si bien no hay especies de peces ornamentales declaradas como susceptibles a IDJ o VNIBR en el manual de la OIE, la susceptiblidad a Megalocytivirus es amplia en estas especies, donde entre las más importantes destacan: *Carassius auratus*, *Poecilia reticulata*, *Xiphophorus maculatus*, Pterophyllum scalare y *Cyprinus carpio* (Koi), entre otras.



Histopatología del tejido renal de un platy *Xiphophorus maculatus* infectado por el virus de la necrosis del bazo y del riñón que muestra múltiples células hipertróficas teñidas de basófilos (flechas). (Foto: Jung-Schroers *et al.*, 2016).

Pez zebra (*Danio rerio*) naturalmente infestado con VNIBR, evidenciando hemorragias petequiales en toda la superficie del cuerpo, especialmente notorias en la base de las aletas pectorales. (Foto: Bermudez *et al.*, 2018).

TRANSMISIÓN

El mecanismo de transmisión del IDJ es de forma horizontal, ya sea por cohabitación o por contacto con agua contaminada. La trasmisión vertical del virus aún no ha sido evaluada.

LESIONES

(ANATOMOPATOLOGÍA MACROSCÓPICA)

Puntos rojos y/o sangrado (petequias) en las branquias, el agrandamiento del bazo, la presencia de un exudado hemorrágico en la cavidad pericárdica y la palidez de los órganos internos, incluyendo branquias.

DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de IDJ o VNIBR se recomiendo el aislamiento del virus en cultivo celular y posterior identificación mediante pruebas basadas en anticuerpor o a través de la amplificación por PCR y secuenciación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bermúdez, R., A.P. Losada, A.M. de Azevedo, J. Guerra-Varela, Perez-Fernández D., L. Sánchez, F. Padrós, B. Nowak, y M.I. Quiroga. 2018. First description of a natural infection with spleen and kidney necrosis virus in zebrafish. Journal of Fish Diseases. 41: 1283– 1294.

He, J. G., K. Zeng, S. P. Weng, y S. M. Chan. 2002. Experimental transmission, pathogenicity and physical–chemical properties of infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV). Aquaculture 204:11-24.

Jung-Schroers, V., M. Adamek, P. Wohlsein, J. Wolter, H. Wedekind, y D. Steinhagen. 2016. First outbreak of an infection with infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV) in ornamental fish in Germany. Diseases of Aquatic Organisms 119:239-244.

Maganha, S. R., P. H. M. Cardoso, S. de Carvalho Balian, S. R. de Almeida-Queiroz, A. M. Fernandes, y R. L. M. de Sousa. 2018. Molecular detection and phylogenetic analysis of megalocytivirus in Brazilian ornamental fish. Archives of Virology 163:2225-2231.

Nolan, D., F. Stephens, M. Crockford, J. B. Jones, y M. Snow. 2015. Detection and characterization of viruses of the genus Megalocytivirus in ornamental fish imported into an Australian border quarantine premises: an emerging risk to national biosecurity. Journal of Fish Diseases 38:187-195.

Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. 2019. Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos.

Woo, P. T., y R. C. Cipriano. 2017. Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. CABI.

FICHA TÉCNICA
ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES

SEPTICEMIA HEMORRÁGICA VIRAL (SHV)

La detección debe ser reportada a la autoridad sanitaria del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

DESCRIPCIÓN

La Septicemia Hemorrágica Viral (SHV) es una infección por un *Novirhabdovirus* denominado el virus de la septicemia hemorrágica viral (VSHV). Esta enfermedad fue descrita inicialmente en trucha arcoíris, pero su rango de geográfico y de huéspedes se ha expandido significativamente los últimos 30 años.

Se encuentra en la **Lista de la OIE** para enfermedades de peces.

SIGNOS CLÍNICOS

Apariciones rápidas de mortalidades, altos número de individuos letárgicos, o con movimientos fugaces y en espiral. Oscurecimiento de la piel. propulsión notable del globo ocular (ej. exoftalmia), síntomas de anemia, como por ejemplo palidez en las branquias. Distención abdominal.

Hemorragias generalizadas en pie, músculo y órganos internos. Internamente, el riñón puede presentar un color rojo oscuro en la fase aguda de la enfermedad e incluso presentar necrosis en peces moribundos. El bazo moderadamente hinchado y palidez en el hígado.

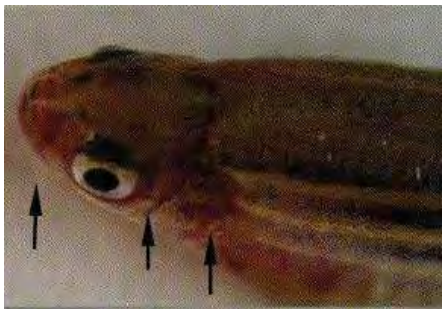
DEFINICIÓN DE CASO:

Caso sospechoso: Presencia de hallazgos *post-mortem* de síntomas compatibles con SHV. Efectos citopáticos típicos de VSHV en cultivos celulares. Cuando sea posible, generar relaciones epidemiológicas en piscifactorías sospechosas o confirmadas a SHV.

Caso confirmado: La OIE define el caso confirmado de VSHV si además de los criterios de caso sospechoso, es posible identificar el VHSV por pruebas de anticuerpos (ej. ELISA, Inmunohistoquímica) y/o RT-PCR (secuenciación o RT-qPCR), ya sea en tejidos o preparaciones de tejidos.

ESPECIES SUSCEPTIBLES

Es más común en salmónidos y otros peces de interés comercial (bacalao del Atlántico, arenque, sardinas, entre otros). Con infecciones experimentales en peces ornamentales, por ejemplo, en la Carpa Koi (*Cyprinus carpio koi*) en el pez zebra (*Danio rerio*) y goldfish (*Carassius auratus*), evidenciando la susceptibilidad de estas especies a infecciones de VHSV. No existen antecedentes de infecciones naturales de éstas.



Pez zebra (*Danio rerio*) infestado experimentalmente con VHSV. Las flechas muestran hemorragias en cabeza, boca y branquias (Foto: Novoa *et al.*, 2006).

Pez zebra (*Danio rerio*) infestado experimentalmente con VHSV. Se observa la cavidad abdominal distendida y hemorragias petequiales en la región anal y en la cabeza (Foto: Novoa *et al.*, 2006).

TRANSMISIÓN

El SHV se transmite de forma horizontal, a partir de excreciones de urina y fluidos reproductivos, adhiriéndose inicialmente en el epitelio de las branquias del pez receptor. La transmisión suele ocurrir en intervalos de temperatura entre 1 y 20 °C, con un periodo de incubación que en promedio varía entre 5 y 12 días.

No existe evidencia que ocurra transmisión vertical del VSHV.

LESIONES

(ANATOMOPATOLOGÍA MACROSCÓPICA)

Hemorragias en diferentes partes del cuerpo del pez, principalmente en la base de las aletas, las branquias, los ojos y la piel en general. Posible sangrado petequial en la musculatura dorsal. Intestino caudal pálido y sin alimento. Inflamación moderada en el bazo.

DIAGNÓSTICO

Dentro de los diagnósticos recomendados se encuentran el aislamiento en cultivo celular, seguido de alguno de los métodos de identificación del virus, las cuales pueden ser:

- Pruebas basadas en anticuerpos (ELISA, Imnunohistoquímica)
- RT-PCR en tiempo real.
- RT-PCR convencional, seguida de la secuenciación de una región de 505 pb del gen N del VSHV.

Este último método permite la discriminación de cepas de VSHV, permitiendo relacionarlas con su respectivo genotipo (existen 4 genotipos diferentes).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cornwell, E. R., S. L. LaBuda, G. H. Groocock, R. G. Getchell, y P. R. Bowser. 2013. Experimental Infection of Koi Carp with Viral Hemorrhagic Septicemia Virus Type IVb. Journal of Aquatic Animal Health 25:36-41.

Emmenegger, E. J., C. H. Moon, P. K. Hershberger, y G. Kurath. 2013. Virulence of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) genotypes Ia, IVa, IVb, and IVc in five fish species. Diseases of Aquatic Organisms 107:99-111.

Novoa, B., A. Romero, V. Mulero, I. Rodríguez, I. Fernández, y A. Figueras. (2006). Zebrafish (Danio rerio) as a model for the study of vaccination against viral haemorrhagic septicemia virus (VHSV). Vaccine, 24(31-32), 5806-5816.

Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. 2019. Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos.

Woo, P. T., y R. C. Cipriano. 2017. Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. CABI.

FICHA TÉCNICA
ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES

VIREMIA PRIMAVERAL DE LA CARPA (VPC)

La detección debe ser reportada a la autoridad sanitaria del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

DESCRIPCIÓN

La viremia primaveral de la carpa (VPC) es una infección por un rabdovirus capaz de inducir una viremia hemorrágica y contagiosa aguda en varias especies de carpa y en algunos ciprínidos e icatalúridos, causada por virus de la viremia primaveral de la carpa (VVPC).

Se encuentra en la **Lista de la OIE** para enfermedades de peces.

SIGNOS CLÍNICOS

Aumento considerable de la mortalidad en la población. Los peces enfermos suelen estar más oscuros. Los signos clínicos típicos son exoftalmia, palidez de branquias, hemorragias en la piel, la base de las aletas y el orificio de la salida intestinal, distensión abdominal o hidropesía y protrusión del orificio de salida intestinal (ano), a menudo con arrastre de cilindros fecales mucoides. Todos estos signos clínicos pueden no estar presentes en peces determinados, y pueden no observarse todos en la población afectada.

DEFINICIÓN DE CASO:

Caso sospechoso: El VVPC debe considerarse una causa de enfermedad cuando tienen lugar mortalidades rápidas y en cantidades importantes en una población de una especie susceptible de peces, con signos clínicos de la VPC, O BIEN, con la aparición de histopatología típica en cortes de tejido, O BIEN, con la aparición de ECP típico en cultivos celulares sin identificación del agente causal, O BIEN, como un único resultado positivo en una de las pruebas de diagnóstico de laboratorio.

Caso confirmado: Durante estudios de seguimiento tras un caso índice confirmado, un caso se puede confirmar mediante la mera RT-PCR con secuenciación.

ESPECIES SUSCEPTIBLES

Infecciones naturales en *Cyprinus carpio* y otras especies de ciprínidos como *Carassius auratus, C. carassius., Ctenopharyngodon idella,* entre otros ciprínidos; otras especies: *Oncorhynchus mykiss y Sarotherodon niloticus*.

Infecciones experimentales en pez cebra (*Danio rerio*), guppy (*Poecilia reticulata*).

Cyprinus carpio con distensión abdominal, hemorragia extensiva y consistente exoftalmia con una infección de viremia primaveral de la carpa (VVPC). (Foto: Dixon y Stone, 2017).

Carpa koi infectada con VVPC, evidenciando hemorragias epidérmicas, exoftalmia y distensión abdominal. (Foto: Misk, 2016).

TRANSMISIÓN

El mecanismo de transmisión del VVPC es horizontal, pero no puede descartarse la transmisión asociada a las ovas (denominada transmisión "vertical"). La transmisión horizontal puede ser directa o vectorizada, en la cual el agua es el principal vector abiótico. En la transmisión del VVPC también pueden intervenir vectores vivos y fomites. Una vez el VVPC se establece en la población de un estanque o de una piscifactoría, puede ser muy difícil erradicarlo sin destruir todos los tipos de vida dentro de esas instalaciones de acuicultura.

LESIONES

(ANATOMOPATOLOGÍA MACROSCÓPICA)

No hay lesiones macroscópicas patognomónicas. El diagnóstico final debe basarse en la detección directa del antígeno vírico o de ácido nucleico en tejidos o en el aislamiento e identificación del virus. Puede no haber lesiones en los casos de mortalidad súbita. Existen lesiones macroscópicas documentadas principalmente en la carpa común y pueden incluir un exceso de líquido ascítico en la cavidad abdominal, que suele contener sangre, degeneración de las láminas de las branquias e inflamación del intestino, que contiene moco en lugar de alimento.

Es frecuente observar edema y hemorragias de los órganos viscerales, y pueden observarse hemorragias focales en el músculo y en el tejido adiposo, así como en la vejiga natatoria.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la VPC en peces afectados clínicamente puede lograrse por el aislamiento del virus o, más rápidamente, por IFAT o ELISA en tejidos infectados.

Teóricamente, el diagnóstico directo mediante IFAT o ELISA debe confirmarse mediante el aislamiento del virus seguido de una neutralización vírica (VN) o una RT-PCR y análisis de la secuencia del producto obtenido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashraf, U., Y. Lu, L. Lin, J. Yuan, M. Wang, y X. Liu. 2016. Spring viraemia of carp virus: recent advances. Journal of General Virology 97:1037-1051.

Fijan N. 1988. Vaccination against spring viraemia of carp. *In*: Fish Vaccination. , Ellis A.E., ed. Academic Press, London, UK, 204–215.

Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. 2019. Manual de las Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos.

Woo, P. T., y R. C. Cipriano. 2017. Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. CABI.

ANEXO 8

Tabla de detalle de los muestreos realizados.

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
C1	Tienda	Biobio	1	C1.1aPR	*Poecilia reticulata*	0,1	3	28	-
C1	Tienda	Biobio	1	C1.1aPR	*Poecilia reticulata*	0,1	2,5	28	-
C1	Tienda	Biobio	1	C1.1aPR	*Poecilia reticulata*	0,1	2,5	28	-
C1	Tienda	Biobio	1	C1.1bPR	*Poecilia reticulata*	0,1	2	28	-
C1	Tienda	Biobio	1	C1.1bPR	*Poecilia reticulata*	0,1	3	28	-
C1	Tienda	Biobio	1	C1.1bPR	*Poecilia reticulata*	0,1	3	28	-
C1	Tienda	Biobio	2	C1.2CA	*Carassius auratus*	1	3,5	24,1	-
C1	Tienda	Biobio	2	C1.2CA	*Carassius auratus*	1,5	3,7	24,1	-
C1	Tienda	Biobio	2	C1.2CA	*Carassius auratus*	1	3,5	24,1	-
C1	Tienda	Biobio	2	C1.2PR	*Poecilia reticulata*	0,1	2,5	24,1	-
C1	Tienda	Biobio	2	C1.2PR	*Poecilia reticulata*	0,1	2,5	24,1	-
C1	Tienda	Biobio	2	C1.2PR	*Poecilia reticulata*	0,1	2,5	24,1	-
C1	Tienda	Biobio	3	C1.3aCA	*Carassius auratus*	1	3,4	29,5	-
C1	Tienda	Biobio	3	C1.3aCA	*Carassius auratus*	0,7	2,5	29,5	-
C1	Tienda	Biobio	3	C1.3aCA	*Carassius auratus*	1	3,8	29,5	-
C1	Tienda	Biobio	3	C1.3bCA	*Carassius auratus*	1	3,4	29,5	-
C1	Tienda	Biobio	3	C1.3bCA	*Carassius auratus*	0,7	2,5	29,5	-
C1	Tienda	Biobio	3	C1.3bCA	*Carassius auratus*	1	3,8	29,5	-
C1	Tienda	Biobio	4	C1.4KO	*Cyprinus carpio*	5	7	23,8	-
C1	Tienda	Biobio	4	C1.4KO	*Cyprinus carpio*	3	6	23,8	-
C1	Tienda	Biobio	4	C1.4KO	*Cyprinus carpio*	4	4,5	23,8	-
C1	Tienda	Biobio	5	C1.5KO	*Cyprinus carpio*	2	6	23,8	-
C1	Tienda	Biobio	5	C1.5KO	*Cyprinus carpio*	2	5,5	23,8	-
C1	Tienda	Biobio	5	C1.5KO	*Cyprinus carpio*	2	6	23,8	-
C1	Tienda	Biobio	6	C1.6KO	*Cyprinus carpio*	1	4,5	18,3	-
C1	Tienda	Biobio	6	C1.6KO	*Cyprinus carpio*	2	4	18,3	-
C1	Tienda	Biobio	6	C1.6KO	*Cyprinus carpio*	1	4	18,3	-
C1	Tienda	Biobio	7	C1.7PS	*Poecilia sphenops*	0,7	4	25,3	-
C1	Tienda	Biobio	7	C1.7PS	*Poecilia sphenops*	1	4	25,3	-
C1	Tienda	Biobio	8	C1.8PS	*Poecilia sphenops*	0,7	4	25,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	10	C2.10BS	*Betta splendens*	0,4	3,5	24,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	10	C2.10BS	*Betta splendens*	0,1	3,2	24,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	10	C2.10BS	*Betta splendens*	0,1	3	24,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	11	C2.11PS	*Pterophyllum scalare*	1	3,5	22,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	11	C2.11PS	*Pterophyllum scalare*	0,1	3,4	22,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	11	C2.11PS	*Pterophyllum scalare*	0,1	3	22,3	-
C2	Cuarentena	Biobio	12	C2.12PS	*Pterophyllum scalare*	0,4	3,7	24	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
C2	Cuarentena	Biobio	12	C2.12PS	*Pterophyllum scalare*	0,2	3	24	-
C2	Cuarentena	Biobio	12	C2.12PS	*Pterophyllum scalare*	1	4,5	24	-
C2	Cuarentena	Biobio	1	C2.1PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	23,9	-
C2	Cuarentena	Biobio	1	C2.1PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	23,9	-
C2	Cuarentena	Biobio	1	C2.1PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	23,9	-
C2	Cuarentena	Biobio	2	C2.2PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	24,6	-
C2	Cuarentena	Biobio	2	C2.2PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	24,6	-
C2	Cuarentena	Biobio	2	C2.2PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	24,6	-
C2	Cuarentena	Biobio	3	C2.3PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3,5	23,1	-
C2	Cuarentena	Biobio	3	C2.3PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3,5	23,1	-
C2	Cuarentena	Biobio	4	C2.4PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3	22,1	-
C2	Cuarentena	Biobio	4	C2.4PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3,5	22,1	-
C2	Cuarentena	Biobio	4	C2.4PR	*Poecilia reticulata*	0,5	3,5	22,1	-
C2	Cuarentena	Biobio	5	C2.5CA	*Carassius auratus*	4	6	23,4	-
C2	Cuarentena	Biobio	5	C2.5CA	*Carassius auratus*	1	4	23,4	-
C2	Cuarentena	Biobio	5	C2.5CA	*Carassius auratus*	2	5	23,4	-
C2	Cuarentena	Biobio	6	C2.6CA	*Carassius auratus*	0,7	4,5	21,4	-
C2	Cuarentena	Biobio	6	C2.6CA	*Carassius auratus*	1	4,5	21,4	-
C2	Cuarentena	Biobio	6	C2.6CA	*Carassius auratus*	1	5	21,4	-
C2	Cuarentena	Biobio	7	C2.7PS	*Poecilia sphenops*	0,7	5	24,2	-
C2	Cuarentena	Biobio	7	C2.7PS	*Poecilia sphenops*	0,6	4,5	24,2	-
C2	Cuarentena	Biobio	7	C2.7PS	*Poecilia sphenops*	0,6	4	24,2	-
C2	Cuarentena	Biobio	8	C2.8PS	*Poecilia sphenops*	0,4	3,1	21,7	-
C2	Cuarentena	Biobio	8	C2.8PS	*Poecilia sphenops*	0,1	3,3	21,7	-
C2	Cuarentena	Biobio	8	C2.8PS	*Poecilia sphenops*	1	4,5	21,7	-
C2	Cuarentena	Biobio	9	C2.9PS	*Poecilia sphenops*	1	3,7	22	-
C2	Cuarentena	Biobio	9	C2.9PS	*Poecilia sphenops*	0,4	3,5	22	-
C2	Cuarentena	Biobio	9	C2.9PS	*Poecilia sphenops*	0,5	4	22	-
C3	Tienda	Biobio	10	C3.10BS	*Betta splendens*	0,6	3,5	29,4	-
C3	Tienda	Biobio	11	C3.11PS	*Pterophyllum scalare*	0,7	4	30,9	-
C3	Tienda	Biobio	11	C3.11PS	*Pterophyllum scalare*	0,5	3	30,9	-
C3	Tienda	Biobio	11	C3.11PS	*Pterophyllum scalare*	0,4	3,5	30,9	-
C3	Tienda	Biobio	12	C3.12PS	*Pterophyllum scalare*	0,1	3	30,2	-
C3	Tienda	Biobio	12	C3.12PS	*Pterophyllum scalare*	0,1	3	30,2	-
C3	Tienda	Biobio	12	C3.12PS	*Pterophyllum scalare*	0,1	3	30,2	-
C3	Tienda	Biobio	13	C3.13PR	*Poecilia reticulata*	0,2	3,5	25,4	-
C3	Tienda	Biobio	13	C3.13PR	*Poecilia reticulata*	0,2	3,5	25,4	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
C3	Tienda	Biobio	13	C3.13PR	*Poecilia reticulata*	0,1	3	25,4	-
C3	Tienda	Biobio	1	C3.1PS	*Poecilia sphenops*	0,4	3,5	24,6	-
C3	Tienda	Biobio	1	C3.1PS	*Poecilia sphenops*	0,2	3	24,6	-
C3	Tienda	Biobio	1	C3.1PS	*Poecilia sphenops*	0,2	3	24,6	-
C3	Tienda	Biobio	2	C3.2PS	*Poecilia sphenops*	0,3	3,5	32	-
C3	Tienda	Biobio	2	C3.2PS	*Poecilia sphenops*	0,1	3	32	-
C3	Tienda	Biobio	2	C3.2PS	*Poecilia sphenops*	0,1	3	32	-
C3	Tienda	Biobio	3	C3.3PS	*Poecilia sphenops*	0,1	3	29,7	-
C3	Tienda	Biobio	3	C3.3PS	*Poecilia sphenops*	0,3	3,5	29,7	-
C3	Tienda	Biobio	3	C3.3PS	*Poecilia sphenops*	0,4	3,5	29,7	-
C3	Tienda	Biobio	4	C3.4CA	*Carassius auratus*	0,4	4	25,6	-
C3	Tienda	Biobio	4	C3.4CA	*Carassius auratus*	0,3	3,5	25,6	-
C3	Tienda	Biobio	4	C3.4CA	*Carassius auratus*	0,3	3,5	25,6	-
C3	Tienda	Biobio	5	C3.5CA	*Carassius auratus*	0,7	6	29,4	-
C3	Tienda	Biobio	5	C3.5CA	*Carassius auratus*	0,9	5	29,4	-
C3	Tienda	Biobio	5	C3.5CA	*Carassius auratus*	0,9	5	29,4	-
C3	Tienda	Biobio	6	C3.6CA	*Carassius auratus*	2	6	24,9	-
C3	Tienda	Biobio	6	C3.6CA	*Carassius auratus*	2	5	24,9	-
C3	Tienda	Biobio	6	C3.6CA	*Carassius auratus*	0,9	3	24,9	-
C3	Tienda	Biobio	7	C3.7BS	*Betta splendens*	0,9	4	27,3	-
C3	Tienda	Biobio	8	C3.8PS	*Pterophyllum scalare*	0,7	2,5	29,5	-
C3	Tienda	Biobio	8	C3.8PS	*Pterophyllum scalare*	0,4	2,5	29,5	-
C3	Tienda	Biobio	8	C3.8PS	*Pterophyllum scalare*	0,4	2,3	29,5	-
C3	Tienda	Biobio	9	C3.9BS	*Betta splendens*	0,6	3,5	28,6	-
CA01	Cultivo	Arica	1	OA01	*Poecilia reticulata*	0,6	23,93	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	1	OA01	*Poecilia reticulata*	0,5	22,1	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	1	OA01	*Poecilia reticulata*	0,7	25,85	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	2	OA02	*Poecilia reticulata*	0,4	20,44	25,8	6,66
CA01	Cultivo	Arica	2	OA02	*Poecilia reticulata*	0,9	27,66	25,8	6,66
CA01	Cultivo	Arica	2	OA02	*Poecilia reticulata*	0,4	19,5	25,8	6,66
CA01	Cultivo	Arica	1	OA03	*Poecilia reticulata*	0,7	26,87	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	1	OA03	*Poecilia reticulata*	0,6	25,65	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	1	OA03	*Poecilia reticulata*	0,4	17,85	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	1	OA03	*Poecilia reticulata*	0,5	19,61	25,4	6,72
CA01	Cultivo	Arica	3	OA04	*Poecilia sphenops*	0,7	26,94	24,8	6,6

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CA01	Cultivo	Arica	3	OA04	*Poecilia sphenops*	1,1	31,08	24,8	6,6
CA01	Cultivo	Arica	4	OA05	*Poecilia sphenops*	0,9	29,62	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA05	*Poecilia sphenops*	0,7	29,91	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA05	*Poecilia sphenops*	0,9	30,18	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA05	*Poecilia sphenops*	0,7	27,3	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA06	*Poecilia sphenops*	1	20,4	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA06	*Poecilia sphenops*	1,2	31,69	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA06	*Poecilia sphenops*	0,9	27,79	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	4	OA06	*Poecilia sphenops*	0,6	25,16	25,6	6,74
CA01	Cultivo	Arica	5	OA07	*Xiphophorus maculatus*	0,8	23,58	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	5	OA07	*Xiphophorus maculatus*	0,8	29,67	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	5	OA07	*Xiphophorus maculatus*	1,2	28,88	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	5	OA08	*Xiphophorus maculatus*	0,9	25,84	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	5	OA08	*Xiphophorus maculatus*	0,8	24,92	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	5	OA08	*Xiphophorus maculatus*	0,6	23,57	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	5	OA08	*Xiphophorus maculatus*	0,5	20,71	24,6	6,64
CA01	Cultivo	Arica	6	OA09	*Xiphophorus maculatus*	0,4	22,3	24,8	6,65
CA01	Cultivo	Arica	6	OA09	*Xiphophorus maculatus*	0,4	19,64	24,8	6,65
CA01	Cultivo	Arica	6	OA09	*Xiphophorus maculatus*	0,4	20,36	24,8	6,65
CA01	Cultivo	Arica	7	OA10	*Pterophyllum scalare*	0,5	21,4	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA10	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,15	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA10	*Pterophyllum scalare*	0,4	16,6	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA11	*Pterophyllum scalare*	0,4	20,59	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA11	*Pterophyllum scalare*	0,3	16,64	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA11	*Pterophyllum scalare*	0,1	14,1	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA12	*Pterophyllum scalare*	0,3	19,2	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA12	*Pterophyllum scalare*	0,1	13,89	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA12	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,89	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	7	OA12	*Pterophyllum scalare*	0,3	15,32	25,5	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA13	*Xiphophorus helleri*	0,9	29,95	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA13	*Xiphophorus helleri*	0,3	22,29	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA13	*Xiphophorus helleri*	0,6	25,6	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA14	*Xiphophorus helleri*	0,6	25,59	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA14	*Xiphophorus helleri*	0,7	27,03	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA14	*Xiphophorus helleri*	0,5	25,16	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	8	OA14	*Xiphophorus helleri*	0,5	25,75	25,4	6,63
CA01	Cultivo	Arica	9	OA15	*Xiphophorus helleri*	0,8	34,28	24,9	6,65

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CA01	Cultivo	Arica	9	OA15	*Xiphophorus helleri*	0,4	25,66	24,9	6,65
CA01	Cultivo	Arica	9	OA15	*Xiphophorus helleri*	0,6	26,91	24,9	6,65
CA02	Cultivo	Arica	1	OS16	*Poecilia reticulata*	0,3	17	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS16	*Poecilia reticulata*	0,1	19,28	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS16	*Poecilia reticulata*	0,4	23,61	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS17	*Poecilia reticulata*	0,7	30,54	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS17	*Poecilia reticulata*	0,5	26,82	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS17	*Poecilia reticulata*	0,1	10,06	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS18	*Poecilia reticulata*	0,1	9,2	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS18	*Poecilia reticulata*	0,7	29,21	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS18	*Poecilia reticulata*	0,4	24,4	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS18	*Poecilia reticulata*	0,9	34,3	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS19	*Xiphophorus helleri*	0,1	19,42	26,2	6,67
CA02	Cultivo	Arica	1	OS19	*Xiphophorus helleri*	0,1	20,53	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	1	OA46	*Carassius auratus*	7,5	43,51	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	1	OA46	*Carassius auratus*	4,2	33,33	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	1	OA46	*Carassius auratus*	7,2	39,08	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	1	OA47	*Carassius auratus*	7,8	42,53	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	1	OA47	*Carassius auratus*	8,4	44,87	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	1	OA47	*Carassius auratus*	5,9	41,24	26,2	6,67
CuA01	Cuarentena	Arica	2	OA48	*Carassius auratus*	4	33,96	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	2	OA48	*Carassius auratus*	3,4	34,88	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	2	OA48	*Carassius auratus*	3,2	32,72	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	2	OA48	*Carassius auratus*	4,4	38,21	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	2	OA48	*Carassius auratus*	7,9	40,94	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OA49	*Xiphophorus maculatus*	0,4	24,47	24,5	6,6
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OA49	*Xiphophorus maculatus*	0,4	24,19	24,5	6,6
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OA49	*Xiphophorus maculatus*	0,7	23,82	24,5	6,6
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OA57	*Mikrogeophagus ramirezi*	1,1	33,63	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OA57	*Mikrogeophagus ramirezi*	1,1	30,9	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OA57	*Mikrogeophagus ramirezi*	1,2	32,54	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OA57	*Mikrogeophagus ramirezi*	0,9	29,99	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA58	*Danio rerio*	0,1	23,84	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA58	*Danio rerio*	0,1	24,52	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA58	*Danio rerio*	0,1	21,96	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA59	*Danio rerio*	0,3	25,55	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA59	*Danio rerio*	0,1	23,15	25,1	6,62

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA59	*Danio rerio*	0,1	23,34	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA60	*Danio rerio*	0,1	24,83	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA60	*Danio rerio*	0,1	21,12	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA60	*Danio rerio*	0,1	24,9	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA60	*Danio rerio*	0,1	23,88	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	8	OA60	*Danio rerio*	0,1	24,68	25,1	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS50	*Xiphophorus maculatus*	0,6	25,02	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS50	*Xiphophorus maculatus*	0,8	25,18	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS50	*Xiphophorus maculatus*	0,7	20,54	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS51	*Xiphophorus maculatus*	0,6	26,59	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS51	*Xiphophorus maculatus*	0,6	26,3	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS51	*Xiphophorus maculatus*	0,3	25,24	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	3	OS51	*Xiphophorus maculatus*	0,6	26,65	24,1	6,61
CuA01	Cuarentena	Arica	4	OS52	*Paracheirodon innesi*	0,1	14,3	24,3	6,58
CuA01	Cuarentena	Arica	4	OS52	*Paracheirodon innesi*	0,1	14,19	24,3	6,58
CuA01	Cuarentena	Arica	4	OS52	*Paracheirodon innesi*	0,1	15,57	24,3	6,58
CuA01	Cuarentena	Arica	5	OS53	*Paracheirodon innesi*	0,1	13,84	24,8	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	5	OS53	*Paracheirodon innesi*	0,1	16,43	24,8	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	5	OS53	*Paracheirodon innesi*	0,1	13,17	24,8	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	5	OS53	*Paracheirodon innesi*	0,1	12,13	24,8	6,62
CuA01	Cuarentena	Arica	6	OS54	*Paracheirodon innesi*	0,1	16,72	24,8	6,65
CuA01	Cuarentena	Arica	6	OS54	*Paracheirodon innesi*	0,1	14,91	24,8	6,65
CuA01	Cuarentena	Arica	6	OS54	*Paracheirodon innesi*	0,1	17,82	24,8	6,65
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OS55	*Mikrogeophagus ramirezi*	0,9	36,44	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OS55	*Mikrogeophagus ramirezi*	0,9	33,79	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OS55	*Mikrogeophagus ramirezi*	0,7	31,33	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OS56	*Mikrogeophagus ramirezi*	1	35,08	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OS56	*Mikrogeophagus ramirezi*	1,1	35,65	24,9	6,64
CuA01	Cuarentena	Arica	7	OS56	*Mikrogeophagus ramirezi*	1,1	34,07	24,9	6,64
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA61	*Carassius auratus*	10,2	47,12	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA61	*Carassius auratus*	6,9	41,14	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA61	*Carassius auratus*	10,1	16,19	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA62	*Carassius auratus*	9,6	49,23	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA62	*Carassius auratus*	7,3	43,37	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA62	*Carassius auratus*	10,2	47,46	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA63	*Carassius auratus*	8,2	47,84	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA63	*Carassius auratus*	7,9	42,6	24,6	6,52

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA63	*Carassius auratus*	10,8	48,65	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	1	OA63	*Carassius auratus*	16,5	57,5	24,6	6,52
CuA02	Cuarentena	Arica	2	OA64	*Poecilia sphenops*	0,9	32,98	28,7	6,55
CuA02	Cuarentena	Arica	2	OA64	*Poecilia sphenops*	0,7	25,73	28,7	6,55
CuA02	Cuarentena	Arica	2	OA64	*Poecilia sphenops*	0,7	28,57	28,7	6,55
CuA02	Cuarentena	Arica	3	OA65	*Poecilia sphenops*	0,7	26,95	22,9	6,61
CuA02	Cuarentena	Arica	3	OA65	*Poecilia sphenops*	0,9	25,6	22,9	6,61
CuA02	Cuarentena	Arica	3	OA65	*Poecilia sphenops*	1	26,51	22,9	6,61
CuA02	Cuarentena	Arica	4	OA66	*Poecilia sphenops*	0,8	30,4	22,2	6,57
CuA02	Cuarentena	Arica	4	OA66	*Poecilia sphenops*	0,5	29,68	22,2	6,57
CuA02	Cuarentena	Arica	4	OA66	*Poecilia sphenops*	0,5	28,55	22,2	6,57
CuA02	Cuarentena	Arica	4	OA66	*Poecilia sphenops*	0,8	28,93	22,2	6,57
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA67	*Xiphophorus maculatus*	0,4	20,42	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA67	*Xiphophorus maculatus*	0,1	20,84	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA67	*Xiphophorus maculatus*	0,3	22,19	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA68	*Xiphophorus maculatus*	0,1	18,28	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA68	*Xiphophorus maculatus*	0,4	20,55	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA68	*Xiphophorus maculatus*	0,4	21,96	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA69	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,04	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA69	*Xiphophorus maculatus*	0,3	22,82	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	5	OA69	*Xiphophorus maculatus*	0,5	27,4	22,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	6	OA70	*Xiphophorus helleri*	0,5	28,12	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	6	OA70	*Xiphophorus helleri*	0,3	23,57	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	6	OA70	*Xiphophorus helleri*	0,3	25,6	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	7	OA71	*Xiphophorus helleri*	0,3	26,99	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	7	OA71	*Xiphophorus helleri*	0,4	26,92	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	7	OA71	*Xiphophorus helleri*	0,3	24,74	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	8	OA72	*Xiphophorus helleri*	0,9	34,5	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	8	OA72	*Xiphophorus helleri*	1,1	35,1	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	8	OA72	*Xiphophorus helleri*	2	42,46	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	9	OA73	*Corydora paleatus*	0,1	18,17	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	9	OA73	*Corydora paleatus*	0,1	19,24	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	9	OA73	*Corydora paleatus*	0,4	21,25	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	9	OA73	*Corydora paleatus*	0,4	22,75	28	6,53
CuA02	Cuarentena	Arica	10	OA74	*Corydora rabauti*	0,8	27,56	24,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	10	OA74	*Corydora rabauti*	1,2	32,58	24,2	6,48
CuA02	Cuarentena	Arica	10	OA74	*Corydora rabauti*	0,9	30,46	24,2	6,48

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuA02	Cuarentena	Arica	11	OA75	*Corydora paleatus*	0,3	21,42	24,1	6,45
CuA02	Cuarentena	Arica	11	OA75	*Corydora paleatus*	0,3	20,58	24,1	6,45
CuA02	Cuarentena	Arica	11	OA75	*Corydora paleatus*	0,3	23,46	24,1	6,45
CuA03	Cuarentena	Arica	1	OA76	*Carassius auratus*	8	51,01	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	1	OA76	*Carassius auratus*	8,4	49,91	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	1	OA76	*Carassius auratus*	11	45,73	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	1	OA76	*Carassius auratus*	12,9	51,06	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	2	OA77	*Carassius auratus*	4,3	32,13	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	2	OA77	*Carassius auratus*	2	29,8	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	2	OA77	*Carassius auratus*	2,3	29,94	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	2	OA77	*Carassius auratus*	2,7	30,97	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	3	OA78	*Carassius auratus*	5,7	44,87	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	3	OA78	*Carassius auratus*	6,1	44,49	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	3	OA78	*Carassius auratus*	7,7	48,11	24,3	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	4	OA79	*Poecilia reticulata*	0,6	26,18	24,1	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	4	OA79	*Poecilia reticulata*	0,5	23,05	24,1	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	4	OA79	*Poecilia reticulata*	0,4	21,24	24,1	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	4	OA79	*Poecilia reticulata*	0,7	26,3	24,1	6,29
CuA03	Cuarentena	Arica	5	OA80	*Poecilia reticulata*	0,3	22,14	23,5	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	5	OA80	*Poecilia reticulata*	0,4	21,82	23,5	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	5	OA80	*Poecilia reticulata*	0,4	21,3	23,5	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	5	OA81	*Poecilia reticulata*	0,3	21,45	23,5	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	5	OA81	*Poecilia reticulata*	0,5	24,07	23,5	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	5	OA81	*Poecilia reticulata*	0,3	20,97	23,5	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	6	OA82	*Poecilia velifera*	0,6	21,74	23,2	6,33
CuA03	Cuarentena	Arica	6	OA82	*Poecilia velifera*	0,8	24,9	23,2	6,33
CuA03	Cuarentena	Arica	6	OA82	*Poecilia velifera*	0,5	22,2	23,2	6,33
CuA03	Cuarentena	Arica	6	OA82	*Poecilia velifera*	0,5	23,96	23,2	6,33
CuA03	Cuarentena	Arica	7	OA83	*Poecilia velifera*	0,6	26,68	24,5	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	7	OA83	*Poecilia velifera*	0,9	30,54	24,5	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	7	OA83	*Poecilia velifera*	0,6	28,17	24,5	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	8	OA84	*Poecilia velifera*	0,7	21,7	23,1	6,32
CuA03	Cuarentena	Arica	8	OA84	*Poecilia velifera*	1	26,37	23,1	6,32
CuA03	Cuarentena	Arica	8	OA84	*Poecilia velifera*	0,7	23,59	23,1	6,32
CuA03	Cuarentena	Arica	9	OA85	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,45	22,7	6,32
CuA03	Cuarentena	Arica	9	OA85	*Xiphophorus maculatus*	0,3	22,12	22,7	6,32
CuA03	Cuarentena	Arica	9	OA85	*Xiphophorus maculatus*	0,4	23,69	22,7	6,32

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuA03	Cuarentena	Arica	9	OA85	*Xiphophorus maculatus*	0,5	24,67	22,7	6,32
CuA03	Cuarentena	Arica	10	OA86	*Xiphophorus maculatus*	0,3	18,75	23,3	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	10	OA86	*Xiphophorus maculatus*	0,3	18,93	23,3	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	10	OA86	*Xiphophorus maculatus*	0,4	21,05	23,3	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	10	OA87	*Xiphophorus maculatus*	0,3	19,06	23,3	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	10	OA87	*Xiphophorus maculatus*	0,3	17,51	23,3	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	10	OA87	*Xiphophorus maculatus*	0,3	17,55	23,3	6,34
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA88	*Pterophyllum scalare*	0,5	24,15	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA88	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,22	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA88	*Pterophyllum scalare*	0,3	18,96	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA88	*Pterophyllum scalare*	0,5	22,78	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA89	*Pterophyllum scalare*	0,9	27,55	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA89	*Pterophyllum scalare*	0,5	24,64	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA89	*Pterophyllum scalare*	0,1	15,61	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA90	*Pterophyllum scalare*	0,5	23,42	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA90	*Pterophyllum scalare*	0,3	21,42	24,2	6,35
CuA03	Cuarentena	Arica	11	OA90	*Pterophyllum scalare*	0,4	19,07	24,2	6,35
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS125	*Carassius auratus*	1	24	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS125	*Carassius auratus*	1,2	23,63	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS125	*Carassius auratus*	1	28,56	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS126	*Carassius auratus*	2,7	33	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS126	*Carassius auratus*	0,6	29,39	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS126	*Carassius auratus*	0,7	26,68	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS127	*Carassius auratus*	2,1	33,59	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS127	*Carassius auratus*	1,8	23,84	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS127	*Carassius auratus*	0,5	27,71	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS128	*Carassius auratus*	1,3	27,7	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS128	*Carassius auratus*	1,9	33,74	24	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	1	OS128	*Carassius auratus*	0,9	26,89	24	-
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS129	*Poecilia sphenops*	0,4	25,43	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS129	*Poecilia sphenops*	0,7	29,22	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS129	*Poecilia sphenops*	0,7	30,67	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS130	*Poecilia sphenops*	0,9	30,61	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS130	*Poecilia sphenops*	0,7	29,57	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS130	*Poecilia sphenops*	0,5	27,2	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS131	*Poecilia sphenops*	0,5	26,86	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS131	*Poecilia sphenops*	0,5	26,57	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS131	*Poecilia sphenops*	0,4	25,35	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS132	*Poecilia sphenops*	0,6	24,8	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS132	*Poecilia sphenops*	0,8	28,23	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	2	OS132	*Poecilia sphenops*	0,5	27,46	25	6,2
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS133	*Xiphophorus maculatus*	1	30,19	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS133	*Xiphophorus maculatus*	0,6	29,06	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS133	*Xiphophorus maculatus*	0,4	26,06	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS134	*Xiphophorus maculatus*	0,5	26,44	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS134	*Xiphophorus maculatus*	0,8	31,07	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS134	*Xiphophorus maculatus*	0,7	30,38	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS135	*Xiphophorus maculatus*	0,9	30,38	24	7,4

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS135	*Xiphophorus maculatus*	0,6	28,49	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS135	*Xiphophorus maculatus*	0,8	28,91	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS136	*Xiphophorus maculatus*	0,7	29,68	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS136	*Xiphophorus maculatus*	0,6	27,18	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	3	OS136	*Xiphophorus maculatus*	0,5	25,45	24	7,4
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS137	*Poecilia reticulata*	0,5	27,28	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS137	*Poecilia reticulata*	0,3	28,03	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS137	*Poecilia reticulata*	0,3	28,3	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS138	*Poecilia reticulata*	0,4	28,82	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS138	*Poecilia reticulata*	0,3	26	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS138	*Poecilia reticulata*	0,3	24,72	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS139	*Poecilia reticulata*	0,3	25,57	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS139	*Poecilia reticulata*	0,3	23,95	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS139	*Poecilia reticulata*	0,3	29,06	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS140	*Poecilia reticulata*	0,3	25,16	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS140	*Poecilia reticulata*	0,4	26,87	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS140	*Poecilia reticulata*	0,3	24,15	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	4	OS141	*Poecilia reticulata*	0,1	19,72	25	7,1
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS142	*Danio rerio*	0,3	28,29	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS142	*Danio rerio*	0,1	23,85	24	7

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS142	*Danio rerio*	0,1	19,77	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS143	*Danio rerio*	0,1	21,27	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS143	*Danio rerio*	0,1	21,96	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS143	*Danio rerio*	0,1	25,38	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS144	*Danio rerio*	0,3	25,45	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS144	*Danio rerio*	0,3	28,08	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS145	*Danio rerio*	0,1	23,39	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS145	*Danio rerio*	0,1	26,3	24	7
CuS08-12	Cuarentena	Metropolitana	5	OS145	*Danio rerio*	0,1	19,71	24	7
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	1	OS85	*Carassius auratus*	2,6	-	24,3	6,46
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	1	OS85	*Carassius auratus*	1,2	-	24,3	6,46
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	1	OS85	*Carassius auratus*	2,3	-	24,3	6,46
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	1	OS85	*Carassius auratus*	1,6	-	24,3	6,46
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	2	OS86	*Carassius auratus*	4,4	-	24,2	5,43
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	2	OS86	*Carassius auratus*	4,4	-	24,2	5,43
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	2	OS86	*Carassius auratus*	4,6	-	24,2	5,43
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	3	OS87	*Carassius auratus*	4	-	25,7	5,53
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	3	OS87	*Carassius auratus*	1	-	25,7	5,53
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	3	OS87	*Carassius auratus*	1,2	-	25,7	5,53
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	4	OS88	*Poecilia reticulata*	0,3	-	26,5	5,55
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	4	OS88	*Poecilia reticulata*	0,4	-	26,5	5,55
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	4	OS88	*Poecilia reticulata*	0,4	-	26,5	5,55
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	5	OS89	*Poecilia reticulata*	0,1	-	27	6,22
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	5	OS89	*Poecilia reticulata*	0,1	-	27	6,22
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	5	OS89	*Poecilia reticulata*	0,1	-	27	6,22
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	5	OS89	*Poecilia reticulata*	0,1	-	27	6,22
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	4	OS90	*Poecilia reticulata*	0,1	-	26,5	5,55
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	4	OS90	*Poecilia reticulata*	0,1	-	26,5	5,55
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	4	OS90	*Poecilia reticulata*	0,1	-	26,5	5,55
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	6	OS91	*Xiphophorus helleri*	3	-	28	6,44

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	6	OS91	*Xiphophorus helleri*	2,9	-	28	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	6	OS91	*Xiphophorus helleri*	3,6	-	28	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	7	OS92	*Xiphophorus helleri*	1,7	-	27,3	6,47
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	7	OS92	*Xiphophorus helleri*	1,6	-	27,3	6,47
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	7	OS92	*Xiphophorus helleri*	1,6	-	27,3	6,47
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	8	OS93	*Xiphophorus helleri*	4,3	-	24,3	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	8	OS93	*Xiphophorus helleri*	2,6	-	24,3	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	8	OS93	*Xiphophorus helleri*	2	-	24,3	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	8	OS93	*Xiphophorus helleri*	3,3	-	24,3	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	9	OS94	*Poecilia latipinna*	1,6	-	24,5	6,3
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	9	OS94	*Poecilia latipinna*	1,5	-	24,5	6,3
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	9	OS94	*Poecilia latipinna*	1,1	-	24,5	6,3
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	9	OS94	*Poecilia latipinna*	1,8	-	24,5	6,3
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	10	OS95	*Poecilia latipinna*	2	-	27	6,37
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	10	OS95	*Poecilia latipinna*	0,9	-	27	6,37
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	10	OS95	*Poecilia latipinna*	1,2	-	27	6,37
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	11	OS96	*Poecilia latipinna*	1,9	-	24,6	6,37
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	11	OS96	*Poecilia latipinna*	1,9	-	24,6	6,37
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	11	OS96	*Poecilia latipinna*	0,9	-	24,6	6,37
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	12	OS97	*Xiphophorus maculatus*	3,8	-	24,5	6,36
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	12	OS97	*Xiphophorus maculatus*	2,9	-	24,5	6,36
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	12	OS97	*Xiphophorus maculatus*	2,8	-	24,5	6,36
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	12	OS97	*Xiphophorus maculatus*	2,5	-	24,5	6,36
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	13	OS98	*Xiphophorus maculatus*	3,6	-	26,2	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	13	OS98	*Xiphophorus maculatus*	2,6	-	26,2	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	13	OS98	*Xiphophorus maculatus*	2,5	-	26,2	6,44
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	14	OS99	*Xiphophorus maculatus*	1,6	-	26,8	6,47
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	14	OS99	*Xiphophorus maculatus*	1,4	-	26,8	6,47
OS1-9	Cuarentena	Metropolitana	14	OS99	*Xiphophorus maculatus*	1,3	-	26,8	6,47
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	1	OS115	*Carassius auratus*	3,5	3,1	23,1	6,7
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	1	OS115	*Carassius auratus*	4,7	3,4	23,1	6,7
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	1	OS115	*Carassius auratus*	3,4	3	23,1	6,7
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	1	OS115	*Carassius auratus*	4,9	3,4	23,1	6,7
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	2	OS116	*Carassius auratus*	4,9	3,7	23,8	6,69
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	2	OS116	*Carassius auratus*	5,1	3,4	23,8	6,69
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	2	OS116	*Carassius auratus*	3,8	3,2	23,8	6,69
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	3	OS117	*Carassius auratus*	4,7	3,8	24,1	6,7

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	3	OS117	*Carassius auratus*	5,4	3,9	24,1	6,7
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	3	OS117	*Carassius auratus*	5,8	3,7	24,1	6,7
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS118	*Helostoma temminckii*	2,3	4,3	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS118	*Helostoma temminckii*	3,3	4,4	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS118	*Helostoma temminckii*	3,8	4,6	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS119	*Helostoma temminckii*	3,3	4,4	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS119	*Helostoma temminckii*	2,5	4,3	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS119	*Helostoma temminckii*	2,4	4,2	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS120	*Helostoma temminckii*	3	4,2	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS120	*Helostoma temminckii*	2,9	4,4	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	4	OS120	*Helostoma temminckii*	3	4,5	25,8	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS121	*Colisa labiosa*	1,4	3	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS121	*Colisa labiosa*	1,5	3,2	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS121	*Colisa labiosa*	1,2	2,9	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS122	*Colisa labiosa*	1,4	3,2	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS122	*Colisa labiosa*	1	2,7	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS122	*Colisa labiosa*	1,1	2,9	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS123	*Colisa labiosa*	1,5	3,3	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS123	*Colisa labiosa*	1,9	3,4	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS123	*Colisa labiosa*	1,4	3,2	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	5	OS123	*Colisa labiosa*	1,2	2,9	27,2	6,74
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	6	OS124	*Betta splendens*	1,6	3,4	24,3	6,64
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	6	OS124	*Betta splendens*	2,6	3,6	24,3	6,64
OS2-10	Cuarentena	Metropolitana	6	OS124	*Betta splendens*	2,6	4,3	24,3	6,64
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	1	OS100	*Paracheirodon axelrodi*	0,4	2,2	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	1	OS100	*Paracheirodon axelrodi*	0,3	2,1	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	1	OS100	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	1,8	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	1	OS100	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	1,9	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	2	OS101	*Paracheirodon axelrodi*	0,3	2,2	26,5	6,86
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	2	OS101	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	1,9	26,5	6,86
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	2	OS101	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	1,9	26,5	6,86
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	3	OS102	*Paracheirodon axelrodi*	0,3	2,2	26,1	6,86
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	3	OS102	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	2,2	26,1	6,86
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	3	OS102	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	2	26,1	6,86
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	4	OS103	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,9	26,8	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	4	OS103	*Paracheirodon innesi*	0,1	2,1	26,8	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	4	OS103	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,2	26,8	6,91

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	4	OS103	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,4	26,8	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	5	OS104	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,1	26,4	6,92
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	5	OS104	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,3	26,4	6,92
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	5	OS104	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,4	26,4	6,92
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	6	OS105	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,2	26,4	6,9
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	6	OS105	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,2	26,4	6,9
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	6	OS105	*Paracheirodon innesi*	0,1	1,4	26,4	6,9
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	7	OS106	*Hemigrammus rhodostomus*	0,3	2,6	26,1	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	7	OS106	*Hemigrammus rhodostomus*	0,5	2,4	26,1	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	7	OS106	*Hemigrammus rhodostomus*	0,4	2,6	26,1	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	8	OS107	*Hemigrammus rhodostomus*	0,6	2,7	27,6	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	8	OS107	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	2,4	27,6	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	8	OS107	*Hemigrammus rhodostomus*	0,6	2,6	27,6	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	8	OS107	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	2,2	27,6	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	9	OS108	*Hemigrammus rhodostomus*	0,6	3,2	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	9	OS108	*Hemigrammus rhodostomus*	0,4	2,7	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	9	OS108	*Hemigrammus rhodostomus*	0,4	2,6	27,3	6,91
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS109	*Corydoras habrosus*	0,3	1,9	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS109	*Corydoras habrosus*	0,3	1,4	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS109	*Corydoras habrosus*	0,3	1,5	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS110	*Corydoras habrosus*	0,3	1,6	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS110	*Corydoras habrosus*	0,1	1,4	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS110	*Corydoras habrosus*	0,3	1,5	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS111	*Corydoras habrosus*	0,5	-	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS111	*Corydoras habrosus*	0,5	-	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS111	*Corydoras habrosus*	0,3	-	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	10	OS111	*Corydoras habrosus*	0,3	-	26,6	6,84
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS112	*Corydoras arcuatus*	0,4	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS112	*Corydoras arcuatus*	0,3	-	26,3	6,8

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS112	*Corydoras arcuatus*	0,5	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS112	*Corydoras arcuatus*	0,6	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS113	*Corydoras arcuatus*	0,4	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS113	*Corydoras arcuatus*	0,3	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS113	*Corydoras arcuatus*	0,3	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS114	*Corydoras arcuatus*	0,5	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS114	*Corydoras arcuatus*	0,3	-	26,3	6,8
OS3-11	Cuarentena	Metropolitana	11	OS114	*Corydoras arcuatus*	0,3	-	26,3	6,8
R1	Tienda	O'Higgins	1	OR1	*Carassius auratus*	3,6	32,35	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	1	OR1	*Carassius auratus*	3,1	32,59	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	1	OR1	*Carassius auratus*	2,9	36,41	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	10	OR10	*Pterophyllum scalare*	0,6	24,87	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	10	OR10	*Pterophyllum scalare*	0,7	25,92	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	10	OR10	*Pterophyllum scalare*	0,5	21,73	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	11	OR11	*Pterophyllum scalare*	1,3	32,9	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	11	OR11	*Pterophyllum scalare*	0,7	27,42	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	11	OR11	*Pterophyllum scalare*	0,7	26,55	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	2	OR2	*Carassius auratus*	3,3	36,7	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	2	OR2	*Carassius auratus*	3,1	40,18	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	2	OR2	*Carassius auratus*	2,6	34,67	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	3	OR3	*Carassius auratus*	4,7	37,03	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	3	OR3	*Carassius auratus*	3,6	33,98	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	3	OR3	*Carassius auratus*	2,9	32,94	16	-
R1	Tienda	O'Higgins	4	OR4	*Poecilia reticulata*	0,3	23,79	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	4	OR4	*Poecilia reticulata*	0,4	26,92	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	4	OR4	*Poecilia reticulata*	0,4	25,3	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	5	OR5	*Poecilia reticulata*	0,1	19,47	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	5	OR5	*Poecilia reticulata*	0,1	21,09	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	5	OR5	*Poecilia reticulata*	0,1	14,92	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	6	OR6	*Xiphophorus maculatus*	0,3	20,83	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	6	OR6	*Xiphophorus maculatus*	0,1	17,77	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	6	OR6	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,1	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	7	OR7	*Xiphophorus maculatus*	0,1	17,33	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	7	OR7	*Xiphophorus maculatus*	0,1	18,11	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	7	OR7	*Xiphophorus maculatus*	0,1	16,08	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	8	OR8	*Danio rerio*	0,4	26,32	24	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
R1	Tienda	O'Higgins	8	OR8	*Danio rerio*	0,3	24,06	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	8	OR8	*Danio rerio*	0,1	20,63	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	9	OR9	*Danio rerio*	0,4	27,21	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	9	OR9	*Danio rerio*	0,4	25,28	24	-
R1	Tienda	O'Higgins	9	OR9	*Danio rerio*	0,1	23,82	24	-
R2	Tienda	O'Higgins	1	OR12	*Poecilia sphenops*	0,4	24,91	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	1	OR12	*Poecilia sphenops*	0,5	27,36	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	1	OR12	*Poecilia sphenops*	0,4	29,19	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	2	OR13	*Poecilia sphenops*	0,7	31,3	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	2	OR13	*Poecilia sphenops*	0,7	32,67	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	2	OR13	*Poecilia sphenops*	0,7	32,47	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	3	OR14	*Poecilia reticulata*	0,1	23,26	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	3	OR14	*Poecilia reticulata*	0,1	16,93	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	3	OR14	*Poecilia reticulata*	0,1	18,36	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	4	OR15	*Poecilia reticulata*	0,8	29	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	4	OR15	*Poecilia reticulata*	0,5	28,38	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	4	OR15	*Poecilia reticulata*	0,1	18,7	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	4	OR16	*Danio rerio*	0,1	21,12	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	4	OR16	*Danio rerio*	0,1	21,34	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	4	OR16	*Danio rerio*	0,1	24,85	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	5	OR17	*Poecilia reticulata*	0,4	24,86	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	5	OR17	*Poecilia reticulata*	0,6	27,96	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	5	OR17	*Poecilia reticulata*	0,1	18,86	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	6	OR18	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,71	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	6	OR18	*Xiphophorus maculatus*	0,4	22,63	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	6	OR18	*Xiphophorus maculatus*	0,1	17,04	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	7	ORO19	*Carassius auratus*	10,3	44,51	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	7	ORO19	*Carassius auratus*	7,6	41,87	-	-
R2	Tienda	O'Higgins	7	ORO19	*Carassius auratus*	2,9	32,9	-	-
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY01	*Poecilia reticulata*	0,9	30,15	19,5	6,66
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY01	*Poecilia reticulata*	0,1	20,8	19,5	6,66
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY01	*Poecilia reticulata*	0,1	20,28	19,5	6,66
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY02	*Poecilia reticulata*	0,7	27,99	19,7	6,74
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY02	*Poecilia reticulata*	0,8	29,01	19,7	6,74
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY02	*Poecilia reticulata*	0,1	21,14	19,7	6,74
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY03	*Poecilia reticulata*	1	34,8	19,8	6,61
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY03	*Poecilia reticulata*	0,1	19,4	19,8	6,61

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY03	*Poecilia reticulata*	0,4	27	19,8	6,61
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY04	*Poecilia reticulata*	0,7	30,4	19,9	6,65
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY04	*Poecilia reticulata*	0,3	22,35	19,9	6,65
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY04	*Poecilia reticulata*	0,4	28,81	19,9	6,65
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY05	*Poecilia reticulata*	0,3	22,86	19,9	6,65
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY05	*Poecilia reticulata*	0,3	21,5	19,9	6,65
RioLluta	Natural	Arica	NA	RY05	*Poecilia reticulata*	0,3	23,56	19,9	6,65
S1	Tienda	Metropolitana	1	OS11	*Cyprinus carpio*	1,2	32,99	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	1	OS11	*Cyprinus carpio*	0,5	27,24	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	1	OS11	*Cyprinus carpio*	0,3	24,25	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	2	OS12	*Carassius auratus*	0,3	18,37	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	2	OS12	*Carassius auratus*	0,4	19,91	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	2	OS12	*Carassius auratus*	0,5	21,67	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	3	OS13	*Danio rerio*	0,1	19,57	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	3	OS13	*Danio rerio*	0,1	17,28	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	3	OS13	*Danio rerio*	0,1	14,33	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	4	OS14	*Danio rerio*	0,1	19,18	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	4	OS14	*Danio rerio*	0,1	21,49	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	4	OS14	*Danio rerio*	0,1	18,18	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	5	OS15	*Xiphophorus maculatus*	0,4	20,62	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	5	OS15	*Xiphophorus maculatus*	0,7	26,42	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	5	OS15	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,9	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	6	OS16	*Poecilia reticulata*	0,1	18,87	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	6	OS16	*Poecilia reticulata*	0,1	23,72	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	6	OS16	*Poecilia reticulata*	0,1	20,74	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS17	*Poecilia reticulata*	0,1	19,01	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS17	*Poecilia reticulata*	0,1	19,66	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS17	*Poecilia reticulata*	0,1	15,68	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS17	*Poecilia reticulata*	0,1	19,83	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS18	*Xiphophorus maculatus*	0,1	16,79	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS18	*Xiphophorus maculatus*	0,1	19,16	-	-
S1	Tienda	Metropolitana	7	OS18	*Xiphophorus maculatus*	0,1	16,13	-	-
S2	Tienda	Metropolitana	1	OS1	*Poecilia reticulata*	0,1	16,57	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	1	OS1	*Poecilia reticulata*	0,1	18,88	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	1	OS1	*Poecilia reticulata*	0,1	17,22	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	10	OS10	*Xiphophorus maculatus*	0,6	26,74	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	10	OS10	*Xiphophorus maculatus*	0,7	30,71	25	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S2	Tienda	Metropolitana	10	OS10	*Xiphophorus maculatus*	0,4	23,72	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	2	OS2	*Poecilia reticulata*	0,1	20,8	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	2	OS2	*Poecilia reticulata*	0,1	19,86	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	2	OS2	*Poecilia reticulata*	0,1	21,6	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	3	OS3	*Poecilia reticulata*	0,3	22,73	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	3	OS3	*Poecilia reticulata*	0,1	24,47	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	3	OS3	*Poecilia reticulata*	0,3	24,48	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	4	OS4	*Carassius auratus*	2,1	30,34	14	-
S2	Tienda	Metropolitana	4	OS4	*Carassius auratus*	2,3	31,06	14	-
S2	Tienda	Metropolitana	4	OS4	*Carassius auratus*	1,3	26,38	14	-
S2	Tienda	Metropolitana	5	OS5	*Carassius auratus*	5,6	42,06	14	-
S2	Tienda	Metropolitana	5	OS5	*Carassius auratus*	4,9	40,89	14	-
S2	Tienda	Metropolitana	5	OS5	*Carassius auratus*	5,4	42,15	14	-
S2	Tienda	Metropolitana	6	OS6	*Poecilia sphenops*	0,7	28,33	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	6	OS6	*Poecilia sphenops*	0,6	30,11	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	6	OS6	*Poecilia sphenops*	0,4	27,86	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	7	OS7	*Poecilia sphenops*	0,5	31,66	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	7	OS7	*Poecilia sphenops*	0,3	26,31	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	7	OS7	*Poecilia sphenops*	0,4	26,15	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	8	OS8	*Poecilia sphenops*	0,7	30,72	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	8	OS8	*Poecilia sphenops*	0,3	24	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	8	OS8	*Poecilia sphenops*	0,3	26,62	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	9	OS9	*Danio rerio*	0,1	24,8	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	9	OS9	*Danio rerio*	0,1	17,33	25	-
S2	Tienda	Metropolitana	9	OS9	*Danio rerio*	0,1	18,74	25	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	1	OS19	*Carassius auratus*	4,1	41,93	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	1	OS19	*Carassius auratus*	4	42,52	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	1	OS19	*Carassius auratus*	3,5	38,23	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	2	OS20	*Carassius auratus*	2,9	36,5	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	2	OS20	*Carassius auratus*	3,7	41,14	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	2	OS20	*Carassius auratus*	2,6	38,46	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	3	OS21	*Carassius auratus*	3,8	41,69	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	3	OS21	*Carassius auratus*	4	43,93	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	3	OS21	*Carassius auratus*	3,9	40,77	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S3	Cuarentena	Metropolitana	4	OS22	*Cyprinus carpio*	3,7	57,47	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	4	OS22	*Cyprinus carpio*	3,1	52,39	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	4	OS22	*Cyprinus carpio*	5,4	63,51	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	5	OS23	*Poecilia reticulata*	0,5	27,08	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	5	OS23	*Poecilia reticulata*	0,5	26,06	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	5	OS23	*Poecilia reticulata*	0,4	26,05	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	6	OS24	*Poecilia reticulata*	0,4	25,5	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	6	OS24	*Poecilia reticulata*	0,4	24,65	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	6	OS24	*Poecilia reticulata*	0,3	26,7	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	7	OS25	*Poecilia reticulata*	0,4	27,59	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	7	OS25	*Poecilia reticulata*	0,4	27,96	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	7	OS25	*Poecilia reticulata*	0,4	26,71	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	8	OS26	*Danio rerio*	0,1	27,96	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	8	OS26	*Danio rerio*	0,3	28,97	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	8	OS26	*Danio rerio*	0,3	28,7	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	8	OS26	*Danio rerio*	0,5	31,03	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	9	OS27	*Xiphophorus maculatus*	0,4	23,6	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	9	OS27	*Xiphophorus maculatus*	0,1	18,84	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	9	OS27	*Xiphophorus maculatus*	0,5	28,26	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	9	OS27	*Xiphophorus maculatus*	0,3	24,68	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	10	OS28	*Xiphophorus maculatus*	0,3	22,92	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	10	OS28	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,39	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	10	OS28	*Xiphophorus maculatus*	0,3	20,59	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	11	OS29	*Paracheirodon innesi*	0,1	12,16	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	11	OS29	*Paracheirodon innesi*	0,1	12,68	-	-
S3	Cuarentena	Metropolitana	11	OS29	*Paracheirodon innesi*	0,1	12,04	-	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	1	OS31	*Carassius auratus*	5,7	36,57	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	1	OS31	*Carassius auratus*	5,7	38,72	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	1	OS31	*Carassius auratus*	8,1	37,02	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	2	OS32	*Carassius auratus*	10	44,43	21	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	2	OS32	*Carassius auratus*	5,6	39,88	21	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	2	OS32	*Carassius auratus*	6,6	41,18	21	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	2	OS32	*Carassius auratus*	7,4	36,91	21	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	3	OS33	*Carassius auratus*	1,2	26,33	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	3	OS33	*Carassius auratus*	2,7	35,4	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	3	OS33	*Carassius auratus*	1,6	29,22	23	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S4	Cuarentena	Metropolitana	4	OS34	*Cyprinus carpio*	1	35,97	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	4	OS34	*Cyprinus carpio*	0,7	31,77	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	4	OS34	*Cyprinus carpio*	0,8	29,67	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	5	OS35	*Cyprinus carpio*	0,8	34,39	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	5	OS35	*Cyprinus carpio*	0,7	31,43	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	5	OS35	*Cyprinus carpio*	0,8	33,2	23	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	6	OS36	*Poecilia reticulata*	1,5	38,01	27	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	6	OS36	*Poecilia reticulata*	1,4	40,3	27	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	6	OS36	*Poecilia reticulata*	0,6	28,7	27	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	7	OS37	*Poecilia reticulata*	0,4	28,51	25	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	7	OS37	*Poecilia reticulata*	0,5	27,2	25	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	7	OS37	*Poecilia reticulata*	0,4	25,83	25	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	8	OS38	*Poecilia reticulata*	0,1	20,03	28	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	8	OS38	*Poecilia reticulata*	0,1	18,37	28	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	8	OS38	*Poecilia reticulata*	0,1	20,73	28	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	8	OS38	*Poecilia reticulata*	0,1	19,33	28	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	9	OS39	*Xiphophorus maculatus*	0,3	20,6	27	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	9	OS39	*Xiphophorus maculatus*	0,3	18,7	27	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	9	OS39	*Xiphophorus maculatus*	0,1	19,95	27	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	10	OS40	*Xiphophorus maculatus*	0,5	22,19	25,2	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	10	OS40	*Xiphophorus maculatus*	0,3	20,4	25,2	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	10	OS40	*Xiphophorus maculatus*	0,1	17,43	25,2	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	11	OS41	*Xiphophorus maculatus*	0,5	24,42	29,6	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	11	OS41	*Xiphophorus maculatus*	0,4	22,26	29,6	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	11	OS41	*Xiphophorus maculatus*	0,4	22,07	29,6	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	12	OS42	*Corydora panda*	1,2	30,02	25	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	12	OS42	*Corydora panda*	0,8	26,38	25	-
S4	Cuarentena	Metropolitana	12	OS42	*Corydora panda*	0,3	21,07	25	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	1	OS59	*Danio rerio*	0,1	30,63	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	1	OS59	*Danio rerio*	0,1	29,62	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	1	OS59	*Danio rerio*	0,1	25,85	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS60	*Pterophyllum scalare*	0,9	26,64	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS60	*Pterophyllum scalare*	0,3	18,66	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS60	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,28	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS60	*Pterophyllum scalare*	0,5	23,06	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS60	*Pterophyllum scalare*	0,4	20,72	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S5	Cuarentena	Metropolitana	3	OS61	*Pterophyllum scalare*	0,1	19,78	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	3	OS61	*Pterophyllum scalare*	0,1	15,86	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	3	OS61	*Pterophyllum scalare*	0,1	17,71	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	4	OS62	*Poecilia reticulata*	0,1	18,88	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	4	OS62	*Poecilia reticulata*	0,1	18,93	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	4	OS62	*Poecilia reticulata*	0,1	19,83	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	5	OS63	*Carassius auratus*	0,8	23,84	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	5	OS63	*Carassius auratus*	1,7	32,48	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	5	OS63	*Carassius auratus*	1,2	26,03	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	6	OS64	*Carassius auratus*	2,4	41,96	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	6	OS64	*Carassius auratus*	1,6	36,32	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	6	OS64	*Carassius auratus*	1,3	35,93	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	7	OS65	*Carassius auratus*	1,2	30,61	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	7	OS65	*Carassius auratus*	1,1	26,19	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	7	OS65	*Carassius auratus*	1,2	25,92	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	8	OS66	*Cyprinus carpio*	7,6	68,58	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	8	OS66	*Cyprinus carpio*	4,8	60,09	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	8	OS66	*Cyprinus carpio*	6,1	62,98	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	9	OS67	*Cyprinus carpio*	7,2	68,36	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	9	OS67	*Cyprinus carpio*	8,6	71,86	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	9	OS67	*Cyprinus carpio*	6	62,37	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS82	*Pterophyllum scalare*	0,3	18,66	-	-
S5	Cuarentena	Metropolitana	2	OS82	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,28	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	1	OS68	*Mikrogeophagus ramirezi*	0,8	30,99	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	1	OS68	*Mikrogeophagus ramirezi*	0,6	29,36	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	2	OS69	*Corydoras axelrodi*	0,6	15,98	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	2	OS69	*Corydoras axelrodi*	0,4	25,03	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	2	OS69	*Corydoras axelrodi*	0,5	25,34	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	3	OS70	*Hemigrammus rhodostomus*	0,4	27,38	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	3	OS70	*Hemigrammus rhodostomus*	0,5	30,29	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	3	OS70	*Hemigrammus rhodostomus*	0,5	29,32	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	4	OS71	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	26,22	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	4	OS71	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	23,99	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S6	Cuarentena	Metropolitana	4	OS71	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	18,4	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	4	OS71	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	20,51	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	5	OS72	*Hemigrammus rhodostomus*	0,4	26,97	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	5	OS72	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	21,06	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	5	OS72	*Hemigrammus rhodostomus*	0,1	22,11	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	6	OS73	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	22,92	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	6	OS73	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	20,72	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	6	OS73	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	20,29	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	7	OS74	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	21,26	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	7	OS74	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	20,72	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	7	OS74	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	19,47	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	8	OS75	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	21,28	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	8	OS75	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	21,28	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	8	OS75	*Paracheirodon axelrodi*	0,1	23,04	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	9	OS76	*Hyphessobrycon swelsi*	0,1	18,19	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	9	OS76	*Hyphessobrycon swelsi*	0,1	14,77	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	9	OS76	*Hyphessobrycon swelsi*	0,1	15,53	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	10	OS77	*Hyphessobrycon swelsi*	0,1	16,61	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	10	OS77	*Hyphessobrycon swelsi*	0,1	15,52	-	-
S6	Cuarentena	Metropolitana	10	OS77	*Hyphessobrycon swelsi*	0,1	14,11	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	1	OS55	*Carassius auratus*	2	41,93	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	1	OS55	*Carassius auratus*	1,9	43,47	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	1	OS55	*Carassius auratus*	0,5	30,23	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	2	OS56	*Carassius auratus*	2,8	35,4	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	2	OS56	*Carassius auratus*	1,9	32,75	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	2	OS56	*Carassius auratus*	1,8	36,37	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	3	OS57	*Carassius auratus*	1	25,6	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	3	OS57	*Carassius auratus*	0,9	28,4	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	3	OS57	*Carassius auratus*	0,6	30,08	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	4	OS58	*Cyprinus carpio*	1,6	35,85	-	-
S7	Cultivo	Metropolitana	3	OS81	*Carassius auratus*	0,9	26,63	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	1	OS43	*Poecilia sphenops*	0,4	27,38	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	1	OS43	*Poecilia sphenops*	0,8	28,56	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S8	Cultivo	Metropolitana	1	OS43	*Poecilia sphenops*	0,5	27,93	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	2	OS44	*Poecilia sphenops*	0,1	15,07	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	2	OS44	*Poecilia sphenops*	0,4	26,8	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	2	OS44	*Poecilia sphenops*	0,1	17,25	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS45	*Poecilia sphenops*	0,1	12,18	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS45	*Poecilia sphenops*	0,1	12,36	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS45	*Poecilia sphenops*	0,1	8,64	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	4	OS46	*Poecilia reticulata*	0,1	17,49	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	4	OS46	*Poecilia reticulata*	0,1	15,93	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	4	OS46	*Poecilia reticulata*	0,1	19,25	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	5	OS47	*Poecilia reticulata*	0,1	4,22	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	5	OS47	*Poecilia reticulata*	0,1	7,73	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	5	OS47	*Poecilia reticulata*	0,1	6,61	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	6	OS48	*Poecilia reticulata*	0,1	8,56	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	6	OS48	*Poecilia reticulata*	0,1	9,05	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	6	OS48	*Poecilia reticulata*	0,1	8,39	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	6	OS48	*Poecilia reticulata*	0,1	8,49	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	6	OS48	*Poecilia reticulata*	0,1	6,6	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	7	OS49	*Xiphophporus maculatus*	0,1	7,33	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	7	OS49	*Xiphophporus maculatus*	0,1	6,45	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	7	OS49	*Xiphophporus maculatus*	0,1	5,94	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	7	OS49	*Xiphophporus maculatus*	0,1	6,62	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	8	OS50	*Xiphophporus maculatus*	0,1	17,61	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	8	OS50	*Xiphophporus maculatus*	0,1	16,59	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	8	OS50	*Xiphophporus maculatus*	0,1	17	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	9	OS51	*Xiphophporus maculatus*	0,1	7,56	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	9	OS51	*Xiphophporus maculatus*	0,1	10,48	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	9	OS51	*Xiphophporus maculatus*	0,1	7,97	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	9	OS51	*Xiphophporus maculatus*	0,1	11,22	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	10	OS52	*Pterophyllum scalare*	0,4	18,83	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	10	OS52	*Pterophyllum scalare*	0,1	15,53	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	10	OS52	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,54	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	10	OS52	*Pterophyllum scalare*	0,3	17,32	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	11	OS53	*Pterophyllum scalare*	0,1	12	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	11	OS53	*Pterophyllum scalare*	0,1	7,05	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	11	OS53	*Pterophyllum scalare*	0,1	8,1	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	12	OS54	*Carassius auratus*	5,6	5,6	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
S8	Cultivo	Metropolitana	12	OS54	*Carassius auratus*	18,11	60,17	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	12	OS54	*Carassius auratus*	14,6	51,23	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS78	*Poecilia sphenops*	0,1	7,89	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS78	*Poecilia sphenops*	0,1	10,34	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS78	*Poecilia sphenops*	0,1	10,1	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	3	OS78	*Poecilia sphenops*	0,1	8,45	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	4	OS79	*Poecilia reticulata*	0,1	13,8	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	5	OS80	*Poecilia reticulata*	0,1	6,77	-	-
S8	Cultivo	Metropolitana	5	OS80	*Poecilia reticulata*	0,1	4,6	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA20	*Carassius auratus*	4	36,7	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA20	*Carassius auratus*	3,4	30,66	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA20	*Carassius auratus*	3,4	32,47	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA21	*Carassius auratus*	5,3	41,8	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA21	*Carassius auratus*	1,8	29,81	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA21	*Carassius auratus*	3,2	33,54	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA21	*Carassius auratus*	0,9	23,11	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA22	*Carassius auratus*	3,2	33,73	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA22	*Carassius auratus*	1,3	27,41	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA22	*Carassius auratus*	1,3	26,97	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA23	*Cyprinus carpio*	2	39,66	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA23	*Cyprinus carpio*	1,7	40,3	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA23	*Cyprinus carpio*	3,1	48,42	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA24	*Cyprinus carpio*	2,7	48,69	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA24	*Cyprinus carpio*	1,9	42,49	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA24	*Cyprinus carpio*	3,2	50,32	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA25	*Cyprinus carpio*	2,3	44,61	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA25	*Cyprinus carpio*	2,1	44,19	-	-
TA01	Tienda	Arica	1	OA25	*Cyprinus carpio*	1,9	1,9	-	-
TA01	Tienda	Arica	2	OA26	*Poecilia sphenops*	0,5	27,21	-	-
TA01	Tienda	Arica	2	OA26	*Poecilia sphenops*	0,5	29,63	-	-
TA01	Tienda	Arica	2	OA26	*Poecilia sphenops*	0,6	32,15	-	-
TA01	Tienda	Arica	3	OA27	*Poecilia reticulata*	1,4	44,82	-	-
TA01	Tienda	Arica	3	OA27	*Poecilia reticulata*	1,1	37,79	-	-
TA01	Tienda	Arica	3	OA27	*Poecilia reticulata*	0,9	33,35	-	-
TA01	Tienda	Arica	4	OA28	*Poecilia reticulata*	0,3	22,5	-	-
TA01	Tienda	Arica	4	OA28	*Poecilia reticulata*	0,3	25,45	-	-
TA01	Tienda	Arica	4	OA28	*Poecilia reticulata*	0,1	21,37	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
TA01	Tienda	Arica	4	OA29	*Poecilia reticulata*	0,3	21,17	-	-
TA01	Tienda	Arica	4	OA29	*Poecilia reticulata*	0,3	24,1	-	-
TA01	Tienda	Arica	4	OA29	*Poecilia reticulata*	0,3	21,28	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	1,2	33,82	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	1,3	33,32	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	2	38,98	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	1,7	35,27	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	3	44,61	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	2,5	40,01	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	1,9	38,79	-	-
TA01	Tienda	Arica	5	OA30	*Cichlasoma nigrofasciatum*	1,3	35,61	-	-
TA02	Tienda	Arica	1	OA32	*Carassius auratus*	5,7	55,18	-	-
TA02	Tienda	Arica	1	OA32	*Carassius auratus*	9,3	57,8	-	-
TA02	Tienda	Arica	1	OA32	*Carassius auratus*	5,8	55,32	-	-
TA02	Tienda	Arica	1	OA32	*Carassius auratus*	3,2	49,58	-	-
TA02	Tienda	Arica	2	OA33	*Carassius auratus*	4,6	49,72	-	-
TA02	Tienda	Arica	2	OA33	*Carassius auratus*	4,3	52,97	-	-
TA02	Tienda	Arica	2	OA33	*Carassius auratus*	4,6	52,82	-	-
TA02	Tienda	Arica	2	OA34	*Carassius auratus*	4,4	46,39	-	-
TA02	Tienda	Arica	2	OA34	*Carassius auratus*	4,1	50,11	-	-
TA02	Tienda	Arica	2	OA34	*Carassius auratus*	3,5	46,57	-	-
TA02	Tienda	Arica	3	OA35	*Poecilia reticulata*	0,3	20,97	-	-
TA02	Tienda	Arica	3	OA35	*Poecilia reticulata*	0,3	22,05	-	-
TA02	Tienda	Arica	3	OA35	*Poecilia reticulata*	0,4	21,9	-	-
TA02	Tienda	Arica	3	OA35	*Poecilia reticulata*	0,3	23,25	-	-
TA02	Tienda	Arica	3	OA35	*Poecilia reticulata*	0,1	21,17	-	-
TA02	Tienda	Arica	4	OA36	*Poecilia reticulata*	0,5	29,97	-	-
TA02	Tienda	Arica	4	OA36	*Poecilia reticulata*	0,5	28,31	-	-
TA02	Tienda	Arica	4	OA36	*Poecilia reticulata*	0,1	17,17	-	-
TA02	Tienda	Arica	4	OA37	*Poecillia reticulata*	0,1	23,17	-	-
TA02	Tienda	Arica	4	OA37	*Poecillia reticulata*	0,4	25,29	-	-
TA02	Tienda	Arica	4	OA37	*Poecillia reticulata*	0,3	26,14	-	-
TA02	Tienda	Arica	5	OA38	*Xiphophorus maculatus*	0,5	26,27	-	-
TA02	Tienda	Arica	5	OA38	*Xiphophorus maculatus*	0,4	22,42	-	-
TA02	Tienda	Arica	5	OA38	*Xiphophorus maculatus*	0,5	19,06	-	-
TA02	Tienda	Arica	5	OA39	*Xiphophorus maculatus*	0,6	26,67	-	-
TA02	Tienda	Arica	5	OA39	*Xiphophorus maculatus*	0,4	23,79	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
TA02	Tienda	Arica	5	OA39	*Xiphophorus maculatus*	0,4	21,41	-	-
TA02	Tienda	Arica	5	OA39	*Xiphophorus maculatus*	0,3	22,81	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA40	*Danio rerio*	0,1	23,17	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA40	*Danio rerio*	0,1	20,21	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA40	*Danio rerio*	0,1	21,95	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA41	*Danio rerio*	0,1	22,05	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA41	*Danio rerio*	0,1	19,05	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA41	*Danio rerio*	0,1	17,85	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA41	*Danio rerio*	0,1	21,49	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA42	*Danio rerio*	0,1	18	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA42	*Danio rerio*	0,1	18,7	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA42	*Danio rerio*	0,1	18,03	-	-
TA02	Tienda	Arica	6	OA42	*Danio rerio*	0,1	21,96	-	-
TA02	Tienda	Arica	7	OA43	*Poecilia sphenops*	1	26,21	-	-
TA02	Tienda	Arica	7	OA43	*Poecilia sphenops*	1	26,31	-	-
TA02	Tienda	Arica	7	OA43	*Poecilia sphenops*	0,7	26,15	-	-
TA02	Tienda	Arica	7	OA43	*Poecilia sphenops*	0,9	27,92	-	-
TA02	Tienda	Arica	8	OA44	*Poecilia sphenops*	0,6	20,01	-	-
TA02	Tienda	Arica	8	OA44	*Poecilia sphenops*	0,4	23,68	-	-
TA02	Tienda	Arica	8	OA44	*Poecilia sphenops*	0,5	23,15	-	-
TA02	Tienda	Arica	8	OA45	*Poecilia sphenops*	0,5	25,1	-	-
TA02	Tienda	Arica	8	OA45	*Poecilia sphenops*	0,4	26,17	-	-
TA02	Tienda	Arica	8	OA45	*Poecilia sphenops*	0,3	15,04	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	2	OV10	*Carassius auratus*	5,5	40,3	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	2	OV10	*Carassius auratus*	2,9	32,18	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	2	OV10	*Carassius auratus*	2,3	31,09	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	3	OV11	*Carassius auratus*	2,8	35,12	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	3	OV11	*Carassius auratus*	3,5	35	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	3	OV11	*Carassius auratus*	2,9	34,3	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	4	OV12	*Carassius auratus*	9,7	71,75	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	4	OV12	*Carassius auratus*	9	63,27	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	4	OV12	*Carassius auratus*	10,5	66,7	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	5	OV13	*Poecilia reticulata*	0,3	24,35	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	5	OV13	*Poecilia reticulata*	0,4	26,5	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	5	OV13	*Poecilia reticulata*	0,3	24,36	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	6	OV14	*Poecilia reticulata*	0,8	35,43	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	6	OV14	*Poecilia reticulata*	0,8	33,52	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
V1	Tienda	Valparaíso	6	OV14	*Poecilia reticulata*	1	34,69	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	7	OV15	*Xiphophorus maculatus*	0,3	22,73	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	7	OV15	*Xiphophorus maculatus*	0,5	25	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	7	OV15	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,45	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	8	OV16	*Xiphophorus maculatus*	0,6	27,82	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	8	OV16	*Xiphophorus maculatus*	0,4	23,72	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	8	OV16	*Xiphophorus maculatus*	0,1	21,25	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	9	OV17	*Danio rerio*	0,1	19,84	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	9	OV17	*Danio rerio*	0,1	22,09	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	9	OV17	*Danio rerio*	0,1	21,48	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	10	OV18	*Danio rerio*	0,6	33,77	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	10	OV18	*Danio rerio*	0,5	31,36	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	1	OV9	*Cyprinus carpio*	7,1	63,55	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	1	OV9	*Cyprinus carpio*	5,2	60,5	-	-
V1	Tienda	Valparaíso	1	OV9	*Cyprinus carpio*	4,2	54,59	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	1	OV1	*Poecilia sphenops*	0,9	24,88	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	1	OV1	*Poecilia sphenops*	0,7	20,74	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	1	OV1	*Poecilia sphenops*	0,5	21,44	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	2	OV2	*Xiphophorus maculatus*	1,4	40,03	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	2	OV2	*Xiphophorus maculatus*	0,8	30,44	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	2	OV2	*Xiphophorus maculatus*	0,3	24,2	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	3	OV3	*Poecilia sphenops*	0,5	30,02	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	3	OV3	*Poecilia sphenops*	0,3	23,12	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	3	OV3	*Poecilia sphenops*	0,3	23,11	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	4	OV4	*Poecilia sphenops*	0,5	30,82	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	4	OV4	*Poecilia sphenops*	0,4	25,55	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	4	OV4	*Poecilia sphenops*	0,5	28,17	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	5	OV5	*Poecilia reticulata*	0,1	22,63	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	5	OV5	*Poecilia reticulata*	0,1	22,5	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	5	OV5	*Poecilia reticulata*	0,1	20,19	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	6	OV6	*Carassius auratus*	3,5	37,61	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	6	OV6	*Carassius auratus*	2,7	34,89	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	6	OV6	*Carassius auratus*	2,4	36,2	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	7	OV7	*Carassius auratus*	3	32,3	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	7	OV7	*Carassius auratus*	2,8	35,65	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	7	OV7	*Carassius auratus*	2	29,55	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	8	OV8	*Pterophyllum scalare*	0,4	22,86	-	-

COD	Tipo establecimiento	Región	Acuario	COD. Pool	Especie	Peso	Longitud	Temperatura	pH
V2	Tienda	Valparaíso	8	OV8	*Pterophyllum scalare*	0,4	22,42	-	-
V2	Tienda	Valparaíso	8	OV8	*Pterophyllum scalare*	0,5	22,53	-	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	1	OV19	*Poecilia sphenops*	0,6	32,68	24,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	1	OV19	*Poecilia sphenops*	0,4	24,22	24,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	1	OV19	*Poecilia sphenops*	0,5	29,24	24,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	1	OV19	*Poecilia sphenops*	0,4	27,05	24,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	2	OV20	*Xiphophorus maculatus*	1	34,08	23,4	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	2	OV20	*Xiphophorus maculatus*	1,1	32,05	23,4	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	2	OV20	*Xiphophorus maculatus*	0,5	29,24	23,4	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	3	OV21	*Xiphophorus maculatus*	0,7	26,21	22,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	3	OV21	*Xiphophorus maculatus*	0,5	25,2	22,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	3	OV21	*Xiphophorus maculatus*	0,3	21,17	22,9	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	4	OV22	*Paracheirodon innesi*	0,1	16,58	22,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	4	OV22	*Paracheirodon innesi*	0,1	15,94	22,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	4	OV22	*Paracheirodon innesi*	0,1	12,21	22,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	4	OV22	*Paracheirodon innesi*	0,1	13,74	22,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	5	OV23	*Poecilia reticulata*	1	33,63	24,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	5	OV23	*Poecilia reticulata*	0,9	36,2	24,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	5	OV23	*Poecilia reticulata*	0,6	29,62	24,3	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	6	OV24	*Danio rerio*	0,6	32,18	24,5	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	6	OV24	*Danio rerio*	0,4	29,29	24,5	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	6	OV24	*Danio rerio*	0,5	30,17	24,5	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	7	OV25	*Danio rerio*	0,5	29,97	24,2	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	7	OV25	*Danio rerio*	0,4	31,09	24,2	-
V3	Cuarentena	Valparaíso	7	OV25	*Danio rerio*	0,4	28,21	24,2	-

ANEXO 9

Registro de actividades de muestreo.

Terrenos Concepción, Región del Bio Bio

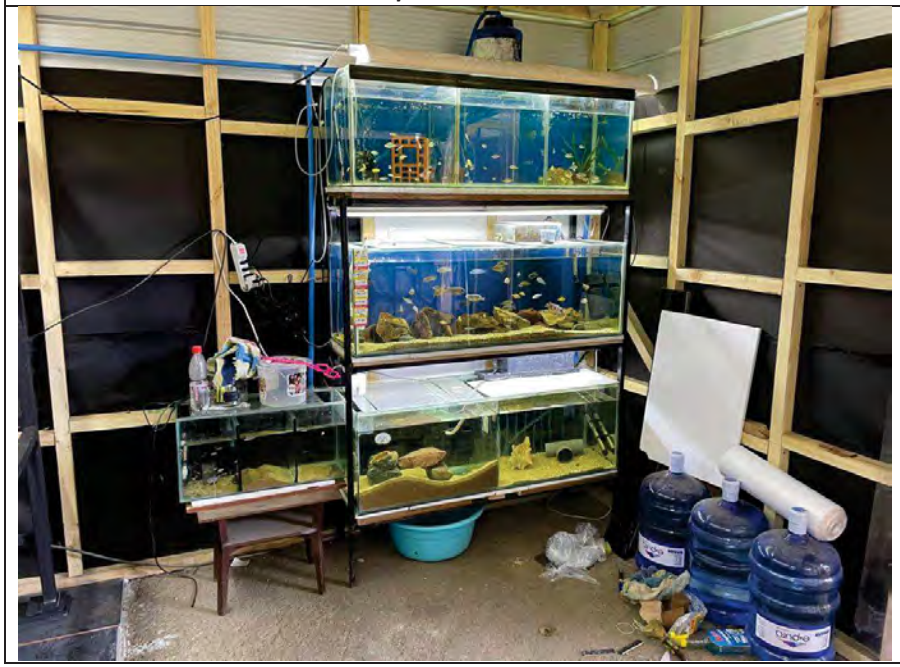
Muestreo en tienda de peces ornamentales	*Estación de cuarentena*

Estación de cuarentena	*Estación de cuarentena*

Terrenos Rancagua, Región de Bernardo O’Higgins

Acuario de tienda con peces ornamentales	*Acuario de tienda con peces ornamentales*

Acuario de tienda con Carassius auratus	*Acuario de tienda con Pterophyllum scarale*

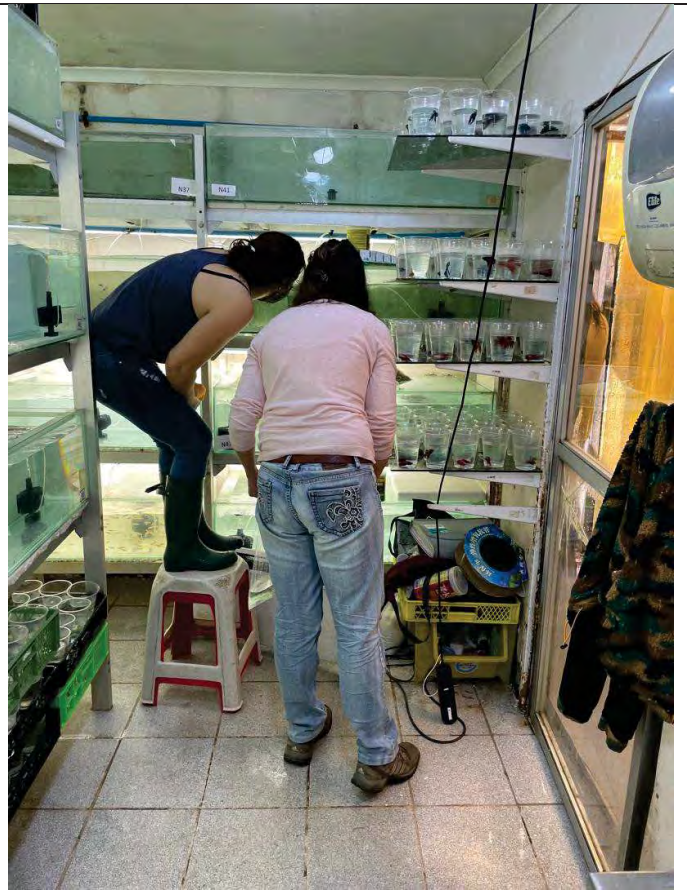
Acuarios de tienda con peces ornamentales	*Acuarios de tienda con peces ornamentales*
	

Acuario de tienda con Poecilia reticulata y Danio rerio	*Acuario de tienda con Xiphophorus maculatus*

Terrenos Región Metropolitana

Acuario de tienda con P. sphenops	*Acuario de tienda con X. maculatus*

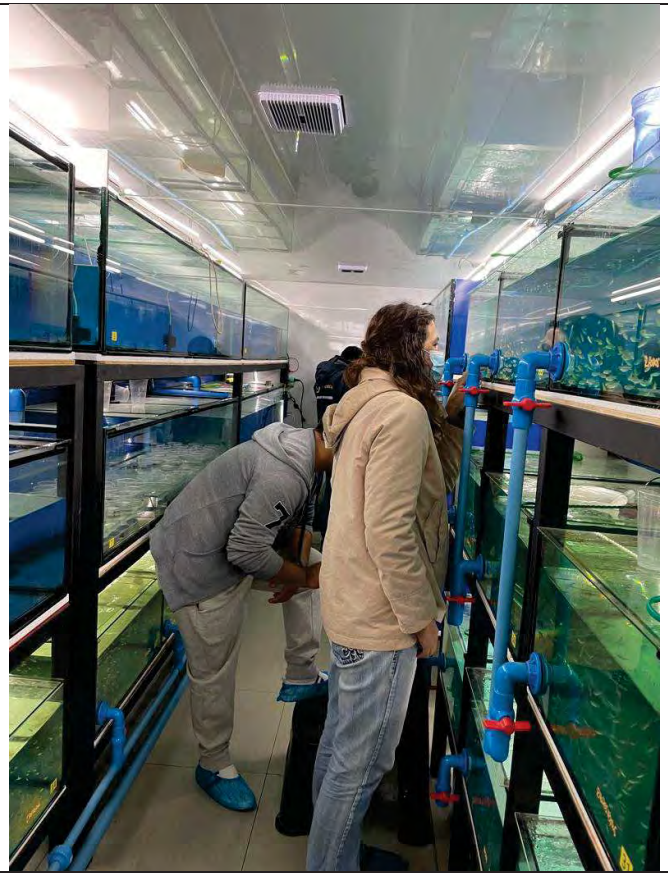
Acuario de tienda con D. rerio	*Acuario de tienda con P. reticulata y X. maculatus*

Estación de cuarentena, disposición de Betta's	*Muestreo en Estación de cuarentena*
	

Estación de cuarentena	*Estación de cuarentena – C. auratus*

Estación de cuarentena	*Estación de cuarentena*

Estación de cuarentena C. auratus	*Estación de cuarentena*

Estación de cuarentena	*Estación de cuarentena*
	

Estación de cuarentena - Koi	*Estación de cuarentena – C. auratus*

Centro de cultivo	*Centro de cultivo*

Centro de cultivo	*Centro de cultivo*

Terrenos Región de Valparaíso

Acuarios de tienda	*Acuario de tienda con P. sphenops y Betta splendens*

Estación de cuarentena	*Estación de cuarentena*

Estación de cuarentena – Paracheirodon innesi	*Estación de cuarentena – P. sphenops*

ANEXO 10

Programa del taller de difusión de los resultados (20/07/2022).

Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual

Miércoles 20 de julio de 2022 – 10:00 hrs

Horario	Expositor	Charla
10:00 – 10:05	Leonardo Guzmán *División de Investigación en Acuicultura IFOP*	Palabras de bienvenida.
10:05 – 10:10	Rafael Hernández Vidal *Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura*	Mensaje del FIPA
10:10 – 10:30	Luis Prado Dagnino *Programa BETA, Universidad Católica de Valparaíso - Diseño y mantenimiento de acuarios, AquariumTeacher*	Rescatando a Nemo: experiencia con enfermedades y problemas en especies ornamentales marinas.
10:30 – 10:50	Pedro L. Porto Fragozo *Universidad del Magdalena (Santa Marta, Colombia)*	Principales problemas sanitarios de los peces ornamentales en Colombia.
10:50 – 11:20	Jaiber J. Solano Iguaran Departamento de Salud Hidrobiológica – IFOP	Desarrollo de una propuesta de programa de vigilancia epidemiológica basada en riesgo para peces ornamentales en Chile, en función de su caracterización y condición sanitaria actual.

Moderadora: Margarita González - IFOP

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Almte. Manuel Blanco Encalada 839
Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl

www.ifop.cl