



SERNAPESCA
Ministerio de
Economía Fomento y
Turismo

Gobierno de Chile

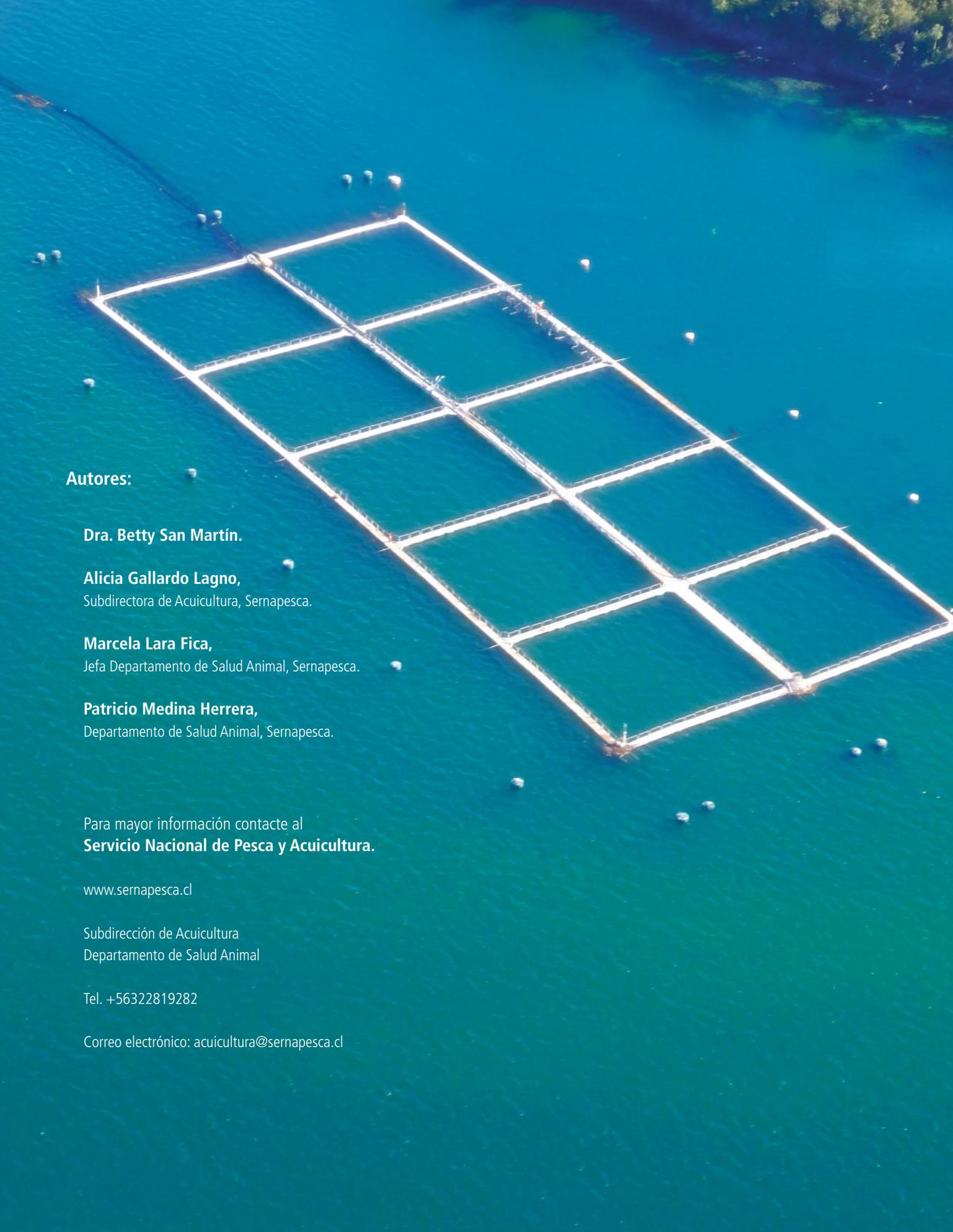
MANUAL DE **BUENAS PRÁCTICAS** EN EL USO DE **ANTIMICROBIANOS Y** **ANTIPARASITARIOS** EN SALMONICULTURA CHILENA

3^A EDICIÓN 2015

An aerial photograph of a salmon farming operation in a fjord. Two large rectangular cages are visible, each divided into a 3x3 grid. The water is a deep blue-green, and the surrounding land is lush green. The title text is overlaid on the lower half of the image.

MANUAL DE
BUENAS PRÁCTICAS
EN EL USO DE
ANTIMICROBIANOS
Y ANTIPARASITARIOS
EN SALMONICULTURA
CHILENA

3ª EDICIÓN 2015



Autores:

Dra. Betty San Martín.

Alicia Gallardo Lagno,
Subdirectora de Acuicultura, Sernapesca.

Marcela Lara Fica,
Jefa Departamento de Salud Animal, Sernapesca.

Patricio Medina Herrera,
Departamento de Salud Animal, Sernapesca.

Para mayor información contacte al
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

www.sernapesca.cl

Subdirección de Acuicultura
Departamento de Salud Animal

Tel. +56322819282

Correo electrónico: acuicultura@sernapesca.cl



PREFACIO

Los antimicrobianos y antiparasitarios constituyen herramientas terapéuticas esenciales en los sistemas de producción, incluida la salmonicultura, para cumplir las exigencias éticas relacionadas con el bienestar animal y para lograr un rendimiento productivo óptimo.

El uso responsable y prudente de estos productos, incluye una serie de buenas prácticas y medidas, que tiene por objetivo disminuir el riesgo de emergencia y diseminación de resistencia, a fin de mantener la eficacia, mantener a los animales en buena salud, prevenir la transferencia de resistencia a microorganismos que afectan a los seres humanos y prevenir la generación de residuos por sobre los límites permitidos.

El propósito de este Manual de Buenas Prácticas en el Uso de Antimicrobianos y Antiparasitarios en la Salmonicultura Chilena, es contribuir a la promoción del uso responsable y prudente, proporcionando información y recomendaciones a médicos veterinarios y productores, así como difundir las directrices internacionales y la normativa a nivel nacional.

Asimismo, se extiende la invitación a suscribir estas prácticas por parte de la industria del salmón, manteniendo este manual en los centros de cultivo.

MANUAL DE
BUENAS PRÁCTICAS
EN EL USO DE
ANTIMICROBIANOS
Y ANTIPARASITARIOS
EN SALMONICULTURA
CHILENA

La empresa

suscribe las buenas prácticas de uso de antimicrobianos y antiparasitarios descritos en este manual

Firma

Fecha

ÍNDICE

- 6** Introducción
- 7** Situación nacional del uso de antimicrobianos en la salmónica
- 11** Uso responsable y prudente de antimicrobianos
- 14** Directrices internacionales sobre la resistencia a los antimicrobianos
- 18** Recomendaciones generales sobre el uso de antimicrobianos
- 19** Normativa nacional relacionada con el uso de fármacos en la acuicultura
- 22** Antimicrobianos autorizados por el Registro de Medicamentos Veterinarios en Chile
- 25** Situación nacional del uso de antiparasitarios en la salmónica
- 29** Recomendaciones generales sobre el uso de antiparasitarios
- 30** Bibliografía



INTRODUCCIÓN

Los sistemas modernos de crianza intensiva, deben diseñarse y gestionarse asegurando que la exposición a medicamentos veterinarios en los animales destinados a la producción de alimentos, no representen un riesgo para la salud humana ni para el medio ambiente.

En este contexto, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y el Codex Alimentarius, señalan que las Buenas Prácticas del uso de medicamentos veterinarios en los animales destinados a la producción de alimentos, deben considerar una serie de medidas y recomendaciones que involucran a las autoridades reguladoras, a la industria farmacéutica veterinaria, a los distribuidores de medicamentos, a los médicos veterinarios y a los criadores de animales destinados a la producción de alimentos para la población humana. Todas las partes involucradas, son además responsables de proporcionar información y educación al consumidor, con el fin de facilitar las buenas elecciones de los productos alimenticios de origen animal.

Por otro lado, las entidades comerciales involucradas en la producción y comercialización de los alimentos de origen animal, tienen la responsabilidad de asegurar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano.

Así también, las autoridades competentes deben aplicar una legislación eficaz y apropiada que cubra todos los aspectos relacionados con el uso de medicamentos veterinarios, incluidos el registro, el control de calidad y su distribución. Además deben controlar el uso de los medicamentos veterinarios, verificar que se estén aplicando las prácticas adecuadas en los diferentes sistemas productivos e informar a la comunidad sobre el uso de estos. Esta información y transparencia, favorece los procesos de armonización mundial y el comercio internacional de los alimentos de origen animal.

Es en este contexto, que en este manual se analiza además la información sobre el uso de antimicrobianos y antiparasitarios en los centros de cultivo de salmones a nivel nacional, obtenida por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca), durante un período de cinco años (desde el 2010 al 2014), con el fin de observar tendencias en función del tiempo.

El consumo neto de antimicrobianos y el consumo de antimicrobianos relativo a la producción, durante el período 2010-2014, se muestra en la Tabla N°1.

Tabla N°1. Consumo relativo de antimicrobianos en relación a la biomasa cosechada durante los años 2010-2014.

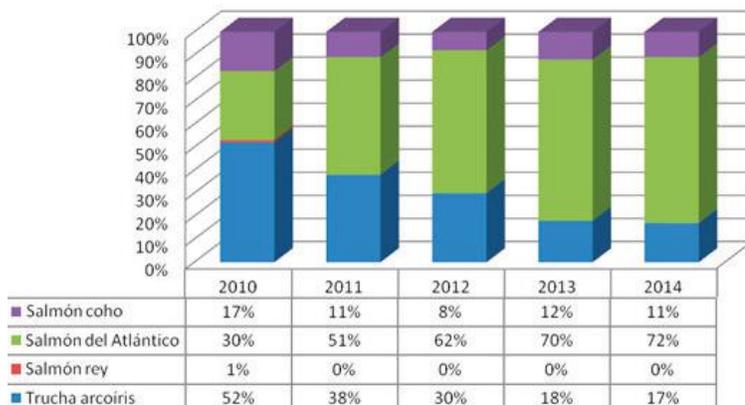
Año	Cantidad (ton)	Cosecha Anual (ton)	Consumo (%)*
2010	143,2	466.857	0,031
2011	206,8	649.492	0,032
2012	337,9	826.949	0,041
2013	450,7	786.091	0,057
2014	563,2	955.179	0,059

*Consumo relativo, calculado en relación a las toneladas cosechadas de especies salmónidas (Anuario Estadístico de Pesca).

Uso de antimicrobianos en las distintas especies salmónidas

En la Figura N°1 se muestra el uso de antimicrobianos por especie (en porcentaje) desde el año 2010 al 2014. Durante este período es posible observar que en la especie trucha arcoiris, hubo una sostenida disminución en la participación de esta especie, mientras que en el salmón del Atlántico, existió un aumento en la proporción, llegando al 72% del total del consumo de estos fármacos.

Figura N°1. Participación porcentual de especies salmónidas en base al total de antimicrobianos utilizados durante los años 2010-2014

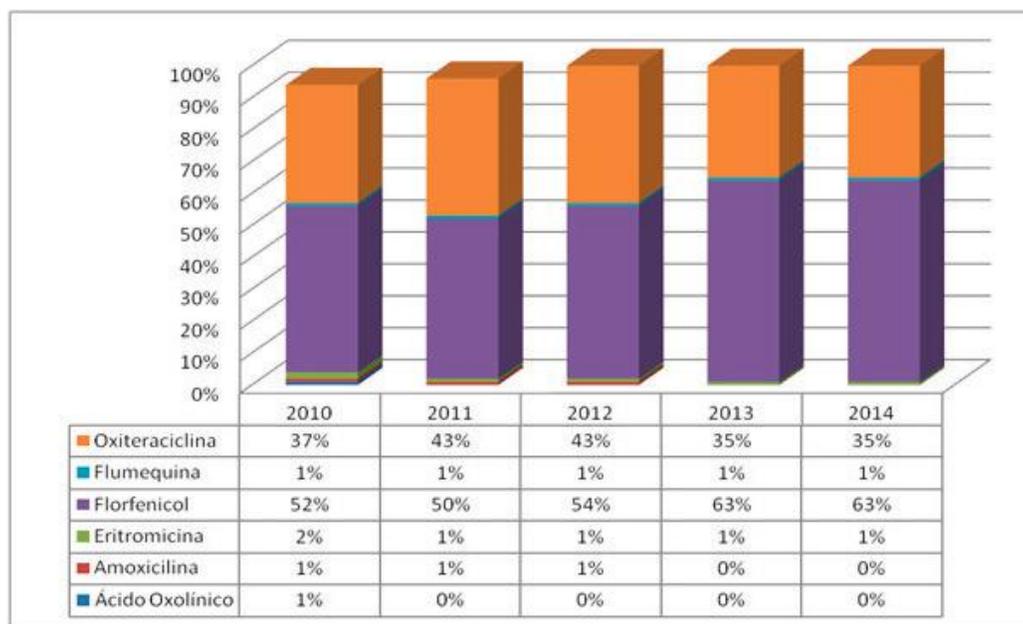


SITUACIÓN NACIONAL DEL USO DE ANTIMICROBIANOS EN LA SALMONICULTURA

Antimicrobianos (principio activo) utilizados en el control de las enfermedades bacterianas

En la Figura N°2 se presenta la participación porcentual de los antimicrobianos utilizados en las distintas especies salmónidas cultivadas durante los años 2010-2014. Los antimicrobianos de mayor aplicación fueron florfenicol y oxitetraciclina, representando en conjunto, durante los últimos 2 años el 98% del total. Con menor importancia le siguen flumequina y eritromicina.

Figura N°2. Participación porcentual de principios activos en base al total de antimicrobianos utilizados durante los años 2010-2014

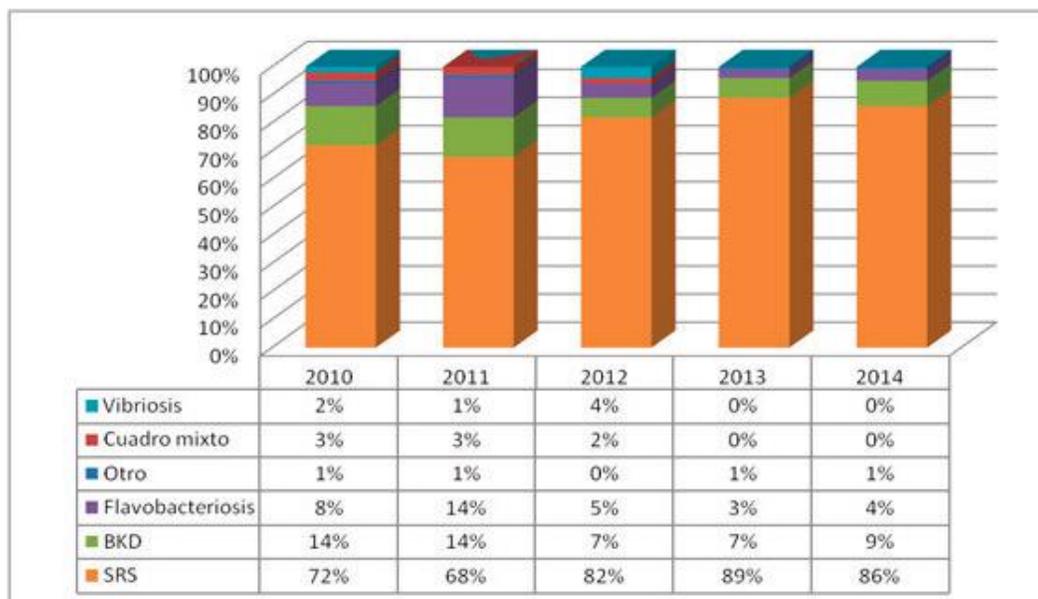


8

Uso de antimicrobianos según diagnóstico

La Piscirickettsiosis (SRS) continúa siendo la principal patología diagnosticada, justificando más del 80% de los antimicrobianos utilizados por la industria, tendencia que se ha mantenido entre los años 2012-2014 (Figura N°3). Considerando solamente los antimicrobianos utilizados en mar, durante el año 2014 la piscirickettsiosis justifica el 90% del total utilizado en esta fase.

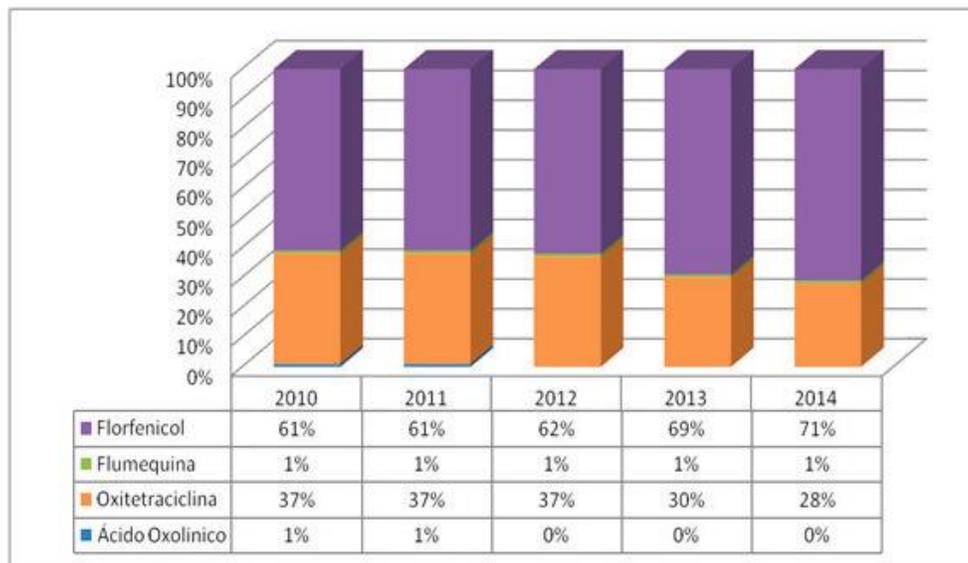
Figura N°3. Participación porcentual según diagnóstico en base al total de antimicrobianos utilizados durante los años 2010-2014



En relación al tipo de antimicrobiano utilizado según la enfermedad, en la Figura N°4 se presenta la participación porcentual para el tratamiento de piscirickettsiosis durante los años 2010-2014.

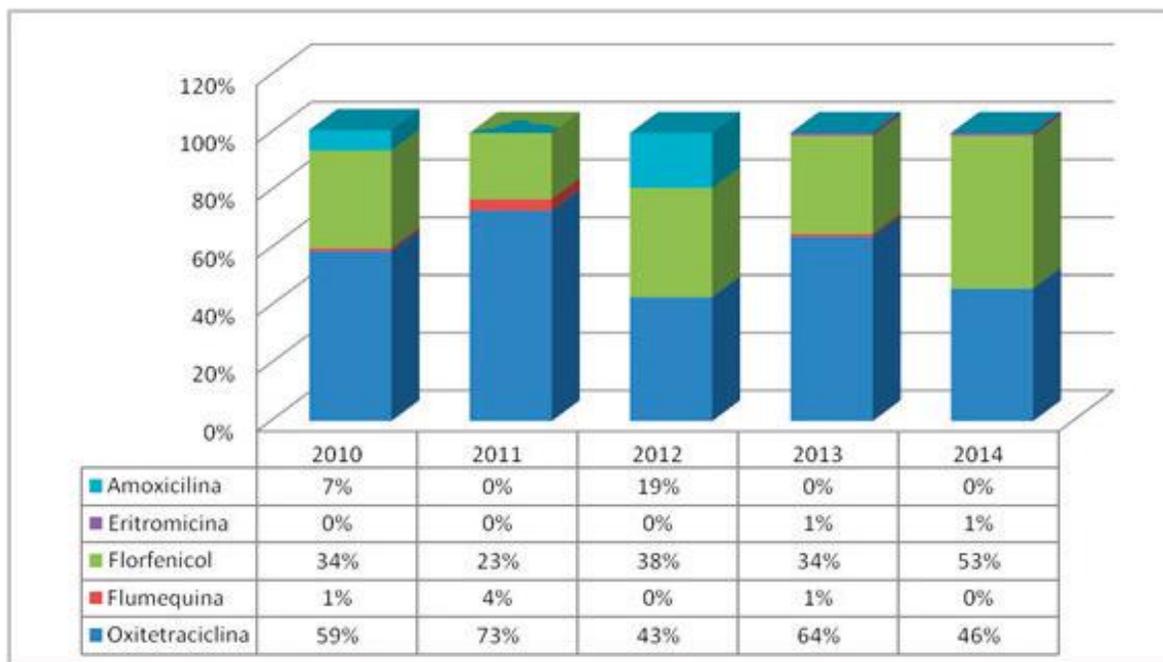
El mayor consumo correspondió a florfenicol seguida por oxitetraciclina. El uso de quinolonas no superó el 2% durante este período.

Figura N°4. Participación porcentual según principio activo, en base al total de antimicrobianos utilizados para el control de la piscirickettsiosis, durante los años 2010-2014



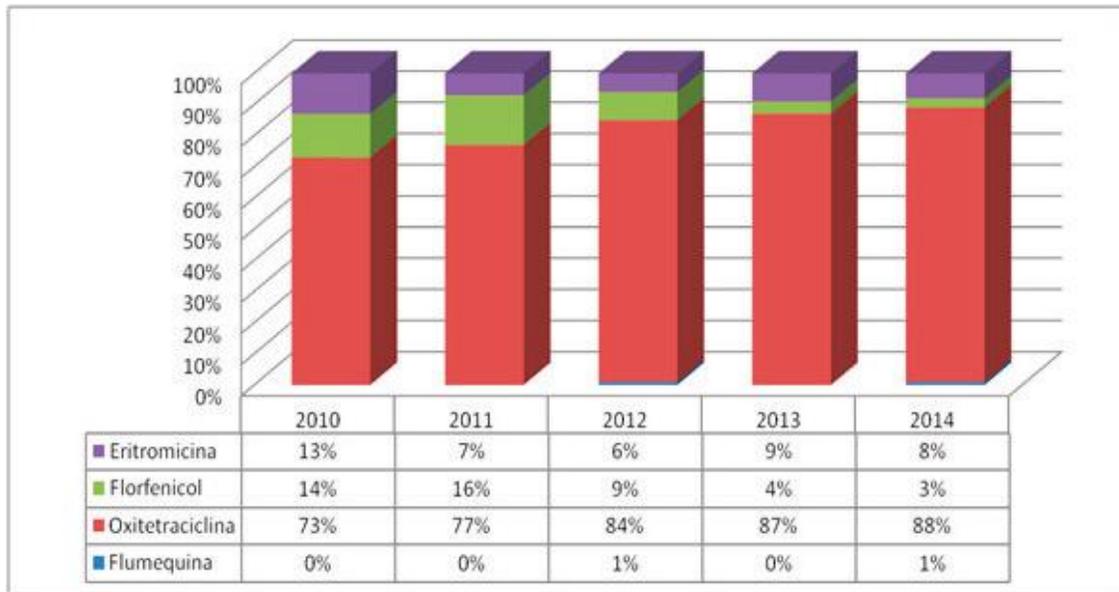
Para el tratamiento de la flavobacteriosis (Figura N°5), los principales antimicrobianos utilizados corresponden a la oxitetraciclina y el florfenicol. La importancia de la eritromicina sigue siendo muy baja en relación al consumo total de antimicrobianos en el tratamiento de esta enfermedad.

Figura N°5. Participación porcentual según principio activo, en base al total de antimicrobianos utilizados para el control de la flavobacteriosis, durante los años 2010-2014



Para el tratamiento de la renibacteriosis (Figura N°6), el uso de oxitetraciclina fue predominante durante todo este período, observándose además, un aumento cercano al 15% al comparar el año 2010 con el año 2014. Por el contrario, se observó una disminución en la proporción del uso terapéutico de eritromicina y florfenicol al comparar el año 2010 con el año 2014.

Figura N°6. Participación porcentual según principio activo, en base al total de antimicrobianos utilizados para el control de BKD, durante los años 2010-2014



El uso responsable y prudente de los antimicrobianos, considera un conjunto de medidas y recomendaciones destinadas a cumplir con los siguientes objetivos:

- Mantener la eficacia de los antimicrobianos.
- Proteger la salud y el bienestar de los animales.
- Evitar la selección y diseminación de bacterias resistentes o determinantes de resistencia antimicrobiana.
- Entregar productos alimenticios de origen animal inocuos para la población humana.

Considerando que en la práctica el uso de estos fármacos constituye una decisión clínica, esta debe basarse en la competencia y experiencia del Médico Veterinario, ya que después de realizar un diagnóstico debe instaurar lo antes posible una adecuada terapia.

A nivel nacional, en el Artículo 57 del Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para Especies Hidrobiológicas, establecido mediante el D.S. N° 319/2001 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo se señala: “Los tratamientos terapéuticos que consistan en sustancias antimicrobianas, antifúngicas y antiparasitarias aplicadas a especies hidrobiológicas, deberán estar avalados por la prescripción escrita de un Médico Veterinario”.

Como primera línea de elección, el Médico Veterinario debe utilizar medicamentos autorizados por las autoridades reguladoras, ya que la industria farmacéutica para obtener la autorización de comercialización, debe acompañar en su solicitud a lo menos la siguiente información:

- Calidad de producto.
- Eficacia y seguridad en la especie de destino en que se va a utilizar el fármaco, de acuerdo al uso previsto en la etiqueta.
- Seguridad para el consumidor (periodos de resguardo).
- Impacto ambiental.

Por otro lado, la prescripción médico veterinaria debe indicar en forma precisa la dosis, los intervalos de dosificación, la duración del tratamiento y la cantidad de fármaco que debe administrarse en una balsa-jaula según la biomasa que va a ser tratada. En todos los casos se debe señalar el periodo de resguardo, con el fin de entregar un alimento inocuo a la población.

En el caso de los medicamentos que se administran a través del alimento, la planta elaboradora de alimentos medicados, debe contar con una prescripción médico veterinaria. Al respecto, el Artículo 58 del reglamento mencionado señala: “Toda planta elaboradora de alimentos para es-

USO RESPONSABLE Y PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS

peces hidrobiológicas, que formule dietas e incorpore antimicrobianos, antifúngicos, antiparasitarios, vacunas o cualquier otro fármaco deberá mantener registro en papel o digital según corresponda, de la correspondiente prescripción médico veterinaria”.

En la medida que los alimentos medicados se preparan siguiendo las indicaciones de la receta médica, la industria elaborará las cantidades justas y precisas que se requieren para el tratamiento de los peces en una balsa-jaula.

Para la selección de un medicamento, el Médico Veterinario debe considerar a lo menos los siguientes aspectos:

- Signos de la enfermedad en relación a sus conocimientos y experiencia clínica.
- Etiología de la enfermedad.
- Antecedentes epidemiológicos del centro de cultivo, relacionados con los fracasos terapéuticos en relación a los patógenos involucrados.
- Perfiles de resistencia bacteriana, ya que es una de las mejores herramientas para seleccionar adecuadamente un antimicrobiano.
- Propiedades fisicoquímicas del fármaco.
- Propiedades farmacocinéticas del fármaco.
- Recomendaciones de uso señalados en el etiquetado: dosis, regímenes de dosificación, vía de administración y periodo de resguardo.

Desde el punto de vista clínico, una de las propiedades fisicoquímicas más importantes a considerar es la liposolubilidad. Los fármacos liposolubles tienen una buena absorción a nivel intestinal, difunden muy bien a través de la membrana celular y se distribuyen ampliamente en el organismo animal, alcanzando concentraciones significativas en el interior de la célula, al igual que en los fluidos transcelulares.

Al respecto, los antimicrobianos altamente liposolubles deberían ser de elección en aquellos cuadros infecciosos donde la bacteria tiene localización preferentemente intracelular. Los de baja liposolubilidad, tienen una baja absorción a nivel intestinal, y sólo alcanzan concentraciones terapéuticamente efectivas en órganos muy irrigados como corazón, branquias, hígado o riñón.

Por el contrario, los hidrosolubles no se absorben a nivel intestinal y se recomienda su utilización para infecciones localizadas del tubo digestivo.

Dentro de los parámetros farmacocinéticos, uno de los más importantes a considerar es el volumen de distribución aparente (V_{da}), término farmacológico usado para cuantificar la distribución de un medicamento en todo el organismo, posterior a la administración vía oral o parenteral. Se define como el volumen de sangre que un fármaco necesitaría para estar uniformemente distribuido, es decir, que en todos los órganos o compartimentos del organismo exista una concentración igual a la que hay en el plasma sanguíneo. Aquellos fármacos con un mayor valor de V_{da}, tienen mayor posibilidad de llegar en concentraciones terapéuticamente efectivas a los tejidos periféricos (Tabla N° 2).

Tabla N°2. Liposolubilidad y V_{da} de los principales fármacos utilizados en la salmonicultura a nivel nacional.

Antimicrobiano	Mecanismo de acción en las células bacterianas	V _{da} (l/kg)	Liposolubilidad		
			Escasa	Moderada	Alta
Ácido Oxolínico	Inhiben la subunidad A de la ADN-girasa en el núcleo.	1,5 - 5			x
Amoxicilina	Impiden la correcta formación de las paredes celulares.	0,25 - 0,42	x		
Eritromicina	Inhiben la síntesis de proteínas en la subunidad 50S del ribosoma.	0,72		x	
Flumequina	Inhiben la subunidad A de la ADN-girasa en el núcleo de la célula.	1,5 - 5			x
Florfenicol	Inhiben la síntesis de proteínas en la subunidad 70S.	> a 1			x
Oxitetraciclina	Inhiben la síntesis proteica en la subunidad 30S del ribosoma.	1,3 - 1,7		x	

Período de resguardo

El período de resguardo, periodo de carencia o tiempo de espera de un medicamento veterinario, es una de las principales medidas que debe considerar el Médico Veterinario después de realizar una terapia farmacológica a los peces. Esta práctica, asegura que en el momento de la cosecha no existan residuos de fármacos y/o sus niveles en cantidades que superen los límites máximos permitidos, garantizando así, un alimento inocuo a la población humana.

El periodo de resguardo de un fármaco se define como el lapso de tiempo que transcurre desde que se finaliza una terapia con un producto farmacéutico -de uso exclusivamente veterinario y administrado en las condiciones señaladas en el etiquetado- hasta el momento en que los peces puedan ser cosechados. Se expresa en grados/días y son específicos para cada especie animal.

Los protocolos para determinar los periodos de resguardo de una formulación farmacéutica, están armonizados a nivel mundial, se realizan en un grupo de peces sanos y en un tiempo cercano a la cosecha considerando las siguientes variables:

- Dosis definida para el fármaco.
- Duración de la terapia.
- Límite máximo de residuos (LMR) de la(s) sustancia(s) activa(s).
- Formulación del medicamento y sus características (liberación controlada, liberación prolongada, etc).

El Médico Veterinario debe considerar que los periodos de resguardo varían cuando se realizan cambios en estas variables. Al respecto es importante destacar:

- Los periodos de resguardo no son extrapolables entre distintos productos elaborados por diferentes laboratorios farmacéuticos ni entre diferentes especies, aun cuando estén formulados con la misma sustancia activa. Esto debido a que los excipientes en los que viene vehiculado el fármaco, influyen en los procesos de disolución y velocidad de absorción del fármaco en el intestino o en el sitio de inyección.
- En el caso de los fármacos vehiculizados a través del alimento, los componentes del mismo pueden influir en el periodo de resguardo. Cuando la industria farmacéutica realiza los estudios para evaluar los tiempos de espera de fármacos que utilizan el alimento como vehículo, deberían incluir la información cualitativa y cuantitativa de los componentes del alimento, además de los estudios de estabilidad del fármaco.

- El aumento de las dosis y/o duración de la terapia de cualquier fórmula farmacéutica, aumenta los periodos de resguardo.
- En el caso particular de los peces y debido a su condición de organismos poiquilotermos, los periodos de resguardo de un fármaco se ven influenciados por la temperatura del agua, por lo que se expresan en grados/día. A temperaturas bajas, aumenta el periodo de resguardo.
- Los periodos de resguardo establecidos en el Registro de Medicamentos Veterinarios, considera los LMR establecidos por organismos internacionales (Codex alimentarius y Agencia Europea de Medicamentos). Si el producto tiene como destino países importadores con LMR o niveles de tolerancia más exigentes, los periodos de resguardo deben ser reevaluados.



DIRECTRICES INTERNACIONALES SOBRE LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS

El uso excesivo e irresponsable de antimicrobianos en medicina humana y en animales de producción, ha sido la principal causa del aumento de la resistencia bacteriana a nivel mundial. Al respecto se puede señalar que las principales consecuencias negativas del aumento de la resistencia bacteriana son:

- Pérdidas económicas para el productor debido al aumento de la mortalidad o la duración de los procesos infecciosos. Esto último conlleva necesariamente a una repetición de las terapias (aumentan los costos en medicamentos) y por ende, aumentan los períodos de resguardo. Si esto ocurre en la etapa final de engorda, se retrasan las cosechas, afectando además los compromisos comerciales.
- Problemas en salud pública, ya que la realización de terapias consecutivas aumenta la posibilidad de generar residuos de estos fármacos por sobre los niveles permitidos, afectando la inocuidad de los alimentos destinados a consumo de la población humana.
- Impacto negativo sobre el ecosistema acuático.
- Disminución del arsenal terapéutico disponible. Los antimicrobianos deben dejar de utilizarse cuando generan altos niveles de resistencia. En el caso de la salmonicultura, esto es relevante ya que existe poca diversidad de antimicrobianos autorizados a nivel nacional para esta especie.

Diferentes investigaciones, sociedades científicas y autoridades sanitarias han alertado sobre las graves consecuencias de este problema. Ya en el año 2001, la OMS señalaba que la resistencia a los antimicrobianos era un problema complejo, impulsado por múltiples factores que exigían la búsqueda de respuestas multifactoriales. Así es como esta organización definió un listado de antimicrobianos de importancia crítica en base a criterios establecidos en reuniones de expertos:

- Criterio 1: Única terapia o una o pocas alternativas disponibles para tratar enfermedades humanas graves.
- Criterio 2: El antibacteriano se usa para tratar enfermedades causadas por organismos que se podrían transmitir por fuentes no humanas o enfermedades causadas por organismos que podrían adquirir genes de resistencia de fuentes no humanas.

Según estos criterios, se establecieron las siguientes categorías de importancia:

- Los antimicrobianos de importancia crítica son los que cumplen los criterios 1 y 2.
- Los antimicrobianos de importancia elevada son los que cumplen el criterio 1 o el criterio 2.
- Los antimicrobianos de importancia son los que no cumplen ni el criterio 1 ni el 2.

Posteriormente, de los antimicrobianos de importancia crítica, se definieron aquellos prioritarios

Orientación del criterio 1 Terapia única o una o pocas alternativas disponibles para tratar enfermedades humanas graves.

Criterio 1.1 El número absoluto de personas afectadas por todas las enfermedades para las que el antimicrobiano es la única o una de las pocas terapias disponibles es alto.

Criterio 1.2 Alta frecuencia de uso (cualquiera que sea) del antimicrobiano en la medicina humana, a pesar de las indicaciones de que el uso por cualquier razón podría provocar una presión de selección en favor de la resistencia.

Orientación del criterio 2 El antibacteriano se usa para tratar enfermedades causadas por organismos que se podrían transmitir por fuentes no humanas o enfermedades causadas por organismos que podrían adquirir genes de resistencia de fuentes no humanas.

Criterio 2.1 Alto nivel de confianza en que hay fuentes no humanas que transmiten las bacterias o sus genes de resistencia a los humanos (alto para *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Campylobacter spp.*).

Tabla N° 3. Lista de antimicrobianos de importancia crítica prioritarios de la OMS.

Cefalosporinas 3ª y 4ª generación.

- » cefixima
- » cefotaxima
- » cefpodoxima
- » ceftazidima
- » ceftizoxima
- » cefoperazona
- » cefoperazona
- » sulbactam
- » ceftriaxona
- » cefepima
- » cefpiroma
- » Cefoselis

Macrólidos

- » azitromicina
- » claritromicina
- » eritromicina
- » midecamicina
- » roxitromicina
- » espiramicina
- » Telitromicina

Quinolonas

- » cinoxacina
- » ácido nalidixico
- » ácido pipemídico
- » ciprofloxacina
- » enoxacina
- » gatifloxacina
- » gemifloxacina
- » levofloxacina
- » lomefloxacina
- » moxifloxacina
- » norfloxacina
- » ofloxacina
- » esparfloxacina

En la salmonicultura chilena los 2 principales antimicrobianos que se utilizan son la oxitetraciclina y el florfenicol. El primero de ellos se encuentra clasificado por la OMS como de importancia elevada por cumplir el criterio 1 (terapia limitada de infecciones causadas por *Chlamydia spp.* y *Rickettsia spp.*), en tanto que el florfenicol no se encuentra incluido en la lista al ser un antimicrobiano de uso veterinario.

En este sentido, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), en el Código Sanitario para Animales Acuáticos (2015), ha desarrollado un Título especial dedicado a la utilización de antimicrobianos en animales acuáticos.

En el Capítulo 6.2 del Código Acuático se señalan los principios para el uso responsable y prudente de los agentes antimicrobianos en los animales acuáticos, orientados a:

- Mantener la eficacia de los agentes antimicrobianos, tanto para la medicina veterinaria como humana y garantizar el uso racional en los animales acuáticos con vistas a optimizar su eficacia e inocuidad.
- Cumplir con las exigencias éticas y la necesidad económica de mantener a los animales acuáticos en buena salud.
- Prevenir o limitar la transferencia tanto de microorganismos resistentes como de sus determinantes de resistencia desde los animales acuáticos hacia el hombre o hacia los animales terrestres.
- Prevenir la aparición de residuos de agentes antimicrobianos en los alimentos, en concentraciones que superen el límite máximo de residuos establecido.

Así también la OIE, en el Capítulo 6.4, señala que las autoridades competentes de cada país deberían llevar a cabo programas de vigilancia y seguimiento de la resistencia a los agentes antimicrobianos de manera activa, incorporando las bacterias que afectan a los animales acuáticos y las bacterias patógenas para el humano que están presentes en los alimentos derivados de las especies acuáticas. Según sus indicaciones, estos programas deben estar orientados en alcanzar los siguientes objetivos:

- Establecer datos de referencia sobre la prevalencia de microorganismos y determinantes de resistencia a los agentes antimicrobianos.
- Obtener información sobre las tendencias de resistencia a los agentes antimicrobianos en los microorganismos pertinentes.
- Explorar en microorganismos de animales acuáticos, la eventual relación entre la utilización de agentes antimicrobianos y el desarrollo de resistencia.

- Detectar la aparición de mecanismos de resistencia a los agentes antimicrobianos.
- Llevar a cabo los análisis de riesgo necesarios para asegurar la protección de la salud humana y la sanidad de los animales acuáticos.
- Proporcionar recomendaciones sobre políticas, programas de salud humana y sanidad de los animales acuáticos.
- Aportar información para facilitar el uso prudente de agentes antimicrobianos en animales acuáticos, incluyendo la entrega de directrices a los profesionales que prescriben la utilización de éstos y que elaboran normas y recomendaciones para su uso prudente. Se deberá promover la cooperación a escala regional entre los países que realizan actividades de vigilancia de la resistencia a los agentes antimicrobianos.

Los resultados de los programas de vigilancia y seguimiento se deben difundir a nivel regional, con el fin de que el Médico Veterinario tenga acceso permanente a esta información y así evite utilizar aquellos antimicrobianos con mayores niveles de resistencia. La OIE señala además, que la publicación de estos datos y su interpretación son importantes para garantizar el máximo de transparencia a nivel internacional y para permitir que todas las partes interesadas puedan evaluar las tendencias y llevar a cabo un análisis del riesgo.

La vigilancia epidemiológica de la resistencia antimicrobiana, debe acompañarse con datos sobre las cantidades de medicamentos antimicrobianos utilizados en los animales productores de alimento, en este caso, utilizados en los centros de cultivo. Dichos datos pueden reunirse de diferentes fuentes, dentro de las cuales están:

- Datos de producción de los fabricantes.
- Datos de importadores y exportadores de medicamentos.
- Registro de prescripciones veterinarias.
- Registros de empresas productoras de alimento medicado.

Además, en el Capítulo 6.5. se proveen recomendaciones para analizar y gestionar los riesgos para la salud humana y la sanidad de los animales acuáticos, que representan los microorganismos de origen animal resistentes a los antimicrobianos, mediante la utilización de un método transparente, objetivo y justificable científicamente.

Asimismo, considerando que los agentes antimicrobianos son medicamentos esenciales para la salud y el bienestar, al igual que la OMS, la OIE desarrolló el concepto de antimicrobianos de "importancia crítica" desde el punto de vista veterinario.

Criterio 1: Tasa de respuesta al cuestionario sobre los agentes antimicrobianos importantes para la medicina veterinaria.

Criterio 2: Tratamiento de una enfermedad grave de los animales y disponibilidad de agentes antimicrobianos alternativos.

De acuerdo a estos criterios, la OIE clasificó a los antimicrobianos en tres categorías: importancia crítica, importancia elevada e importancia.

- **Agentes antimicrobianos veterinarios de importancia crítica (IC):** aquellos que cumplen a la vez, con los criterios 1 y 2.
- **Agentes antimicrobianos veterinarios de importancia elevada (IE):** aquellos que cumplen con el criterio 1 o el 2.
- **Agentes antimicrobianos veterinarios de Importancia (I):** aquellos que no cumplen con ninguno de los dos criterios. (Tabla N°4).

Además de estas categorías, la OIE señaló que aquellos antimicrobianos que son críticos -tanto para la medicina veterinaria como para la salud humana- como es el caso actual de las fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera y cuarta generación, deben emplearse según el siguiente criterio:

- No usar como tratamiento preventivo, en ausencia de signos clínicos en los animales.
- No usarse como primer tratamiento a menos que esté justificado. Cuando se emplee como segundo tratamiento, debería realizarse sobre la base de los resultados de pruebas bacteriológicas.
- Limitar el uso extra-etiqueta, para aquellos casos en los que no existan otras alternativas disponibles. Dicha utilización deberá ser conforme a la legislación nacional en vigor.

Tabla N°4. Lista de agentes antimicrobianos de acuerdo al grado de importancia definido por la OIE en peces

Agentes Microbianos	Observaciones Específicas	IC	IE	I
AMINOGLUCÓSIDOS Espectinomicona Estreptomicona Kanamicina	<ul style="list-style-type: none"> Sumamente importantes para la medicina veterinaria. La Gentamicina está indicada para las infecciones debidas a <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, con pocas alternativas. La espectinomicona sólo se usa en animales. Se dispone de pocas alternativas económicas. 	x		
MACRÓLIDOS Eritromicina Espiramicina Mirosamicina	<ul style="list-style-type: none"> Sumamente importantes para la medicina veterinaria. 		x	
PENICILINAS Amoxicilina Ampicilina Tobicilina	<ul style="list-style-type: none"> Sumamente importantes para la medicina veterinaria. Se dispone de pocas alternativas económicas. 		x	
FENICOLES Florfenicol Tianfenicol	<ul style="list-style-type: none"> Sumamente importantes para la medicina veterinaria. Particularmente importante para tratar ciertas enfermedades con pocas alternativas de tratamiento. 		x	
FLUOROQUINOLONAS Enrofloxacina Sarafloxacina	<ul style="list-style-type: none"> La amplia gama de aplicaciones y el tipo de enfermedades tratadas convierten a las fluoroquinolonas en agentes sumamente importantes para la medicina veterinaria. 	x		
SULFONAMIDAS Sulfas Trimetoprima + sulfonamida	<ul style="list-style-type: none"> La amplia gama de aplicaciones y el tipo de enfermedades tratadas convierten a las sulfonamidas en agentes sumamente importantes para la medicina veterinaria. 		x	
TETRACICLINAS Doxiciclina Oxitetraciclina Tetraciclina	<ul style="list-style-type: none"> La amplia gama de aplicaciones y el tipo de enfermedades tratadas convierten a las tetraciclina en agentes sumamente importantes para la medicina veterinaria. 		x	
QUINOLONAS Miloxacina Ácido oxolínico	<ul style="list-style-type: none"> Las quinolonas de primera generación se usan para el tratamiento de septicemias e infecciones tales como la colibacilosis. 			x
AMINOCUMARINAS Novobiocina	<ul style="list-style-type: none"> La novobiocina se usa para las septicemias de los peces. 			x
BICICLOMICINA Bicozamicina	<ul style="list-style-type: none"> La bicozamicina figura en la lista para las septicemias de los peces. 			x

RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE EL USO DE ANTIMICROBIANOS

- Sólo utilizarlos bajo la prescripción de un Médico Veterinario y cuando el diagnóstico clínico (empírico), hace sospechar de una infección de origen bacteriano. Es fundamental efectuar una vigilancia sanitaria eficaz, de manera que, ante la presencia de una enfermedad bacteriana, el tratamiento sea instaurado oportunamente.
- Seleccionar el antimicrobiano considerando tanto las características de la bacteria sospechosa, como las propiedades fisicoquímicas y farmacocinéticas del fármaco.
- Obtener muestras para confirmar el diagnóstico clínico con pruebas de laboratorio y en la medida de lo posible, realizar la selección del antimicrobiano mediante estudios de sensibilidad bacteriana. Si los resultados del laboratorio señalan que la bacteria es resistente al antimicrobiano seleccionado, cambiar inmediatamente la terapia.
- Respetar las instrucciones del etiquetado (dosis, ritmo horario y duración de la terapia). Si en estas condiciones no hay repuesta clínica a la terapia seleccionada, cambiar el antimicrobiano (a otro grupo). La sobredosificación favorece la resistencia bacteriana.
- Cuando en un ciclo productivo es necesario realizar más de una terapia, se recomienda la rotación de los antimicrobianos, alternándolos en el tiempo, con el fin de disminuir el riesgo de resistencia bacteriana.
- Utilizar las vías de administración parenterales, bajo la responsabilidad de un Médico Veterinario. Este manejo regula la cantidad de fármaco administrado, asegurando dosis completas en la mayoría de los peces enfermos y el éxito de la terapia. Por otro lado, disminuye el impacto negativo de estos fármacos al medio ambiente.
- En situaciones en que sea necesario suspender la terapia (puerto cerrado), es recomendable comenzar una nueva terapia, sin considerar los días ya tratados. Esta situación es importante de considerar ya que el efecto post antimicrobiano no dura más de 12 horas.
- Respetar los períodos de resguardo definidos por la industria farmacéutica, con el fin de proteger la salud de los consumidores.
- Instaurar programas de vigilancia de la resistencia bacteriana.
- Mantener registros del uso y los resultados de la terapia.

NORMATIVA NACIONAL SOBRE EL USO DE ANTIMICROBIANOS

A continuación se presenta un extracto de la normativa chilena relacionada con el uso de antimicrobianos. Para mayor conocimiento deberá consultarse la normativa disponible en el sitio web de Sernapesca y de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura:

Ley General de Pesca y Acuicultura.

Artículo 86:

Prohíbese la aplicación de antimicrobianos en forma preventiva en la acuicultura y todo uso perjudicial para la salud humana.

Decreto Supremo N° 319/2001,

del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, MINECON: Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para Especies Hidrobiológicas:

Artículo 12°.

Los titulares de los centros de cultivo deberán informar mensualmente al Sernapesca, la utilización de vacunas, antimicrobianos y de cualquier otro tipo de tratamientos terapéuticos.

Artículo 55°. Sólo podrán utilizarse productos farmacéuticos de uso exclusivamente veterinario registrados o autorizados para su aplicación en especies hidrobiológicas, conforme a la normativa vigente.

Artículo 56°. El servicio fiscalizará el uso de productos farmacéuticos en especies hidrobiológicas, de conformidad con las disposiciones de los programas sanitarios generales y específicos correspondientes.

Artículo 57°. Los tratamientos terapéuticos y profilácticos aplicados a poblaciones de especies hidrobiológicas deberán estar avalados por la prescripción escrita de un Médico Veterinario.

En el caso de los tratamientos terapéuticos, su aplicación requerirá un diagnóstico clínico previo realizado por el profesional respectivo. Asimismo, previo a la aplicación de antimicrobianos, deberán obtenerse muestras para la posterior confirmación del diagnóstico mediante análisis de laboratorio. La aplicación de antimicrobianos podrá realizarse encontrándose pendientes los resultados de los análisis.

Prohíbese la aplicación de antimicrobianos con fines profilácticos.

Resolución Exenta N° 8228/2015,

de Sernapesca: Programa sanitario general para uso de antimicrobianos en la salmonicultura y otros peces de cultivo:

I. OBJETIVO DEL PROGRAMA.

El objetivo del presente programa es definir los lineamientos y las medidas para mejorar la eficacia de los tratamientos y reducir los riesgos asociados a la emergencia de resistencia de microorganismos a los antimicrobianos, con el fin de proteger la sanidad y el bienestar animal, junto con garantizar la inocuidad de los alimentos derivados de la salmonicultura y otros peces de cultivo.

II. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente programa sanitario general aplica a titulares de centros de cultivo de salmónidos y otros peces, plantas elaboradoras de alimento medicado y otros actores relacionados con el uso de antimicrobianos en la acuicultura.

III. DEFINICIONES.

1. Antimicrobiano: designa una sustancia natural, semisintética o sintética, que, en concentración in vivo, da muestras de actividad antimicrobiana (mata o inhibe el desarrollo de microorganismos). Se excluyen de esta definición los antihelmínticos y las sustancias clasificadas en la categoría de los desinfectantes o los antisépticos.
2. Uso extra-etiqueta: corresponde al uso de un fármaco en condiciones distintas a las previstas en la etiqueta, en cuanto a dosis, duración del tratamiento, vía de administración o especie u otros.

IV. LINEAMIENTOS.

- I. Mejorar la eficacia de los antimicrobianos y promover su uso racional, con vistas a optimizar los tratamientos y la inocuidad de los alimentos;
- II. Cumplir con las recomendaciones de bienestar animal y la necesidad económica de mantener bajo control las enfermedades que afectan a la salmonicultura, especialmente la piscirickettsiosis (SRS), enfermedad que justifica gran parte del consumo de antimicrobianos;
- III. Monitorear la resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos;
- IV. Fortalecer el control de residuos de antimicrobianos considerando criterios de riesgo.

MEDIDAS.

Las plantas elaboradoras de alimentos medicados y los titulares de centros de cultivo de salmónidos y otros peces, deberán cumplir las siguientes medidas relacionadas con el uso de antimicrobianos:

1. Plantas elaboradoras de alimento medicado:

- a. Deberán informar mensualmente a Sernapesca, la producción, stock y el destino de los alimentos medicados por las vías que el Servicio establezca.
- b. Podrán elaborar y mantener stock de alimento medicado, siempre que cumplan con las siguientes condiciones:
 - » La elaboración deberá estar respaldada por una prescripción médica veterinaria (PMV) emitida por un Médico Veterinario perteneciente a la planta o a la empresa de cultivo. La planta deberá informar a Sernapesca el nombre y RUT de los médicos veterinarios habilitados.
 - » El alimento se deberá almacenar en instalaciones acondicionadas para ello, de uso único o compartido, cuya ubicación deberá ser informada al Servicio.
 - » La planta deberá mantener un control de stock actualizado disponible para inspecciones de Sernapesca.
 - » El rotulado del alimento medicado deberá incluir la fecha de caducidad del mismo, teniendo en consideración antecedentes de estabilidad del producto.
 - » La planta podrá liberar y distribuir el alimento ante la presentación de una PMV emitida por el Médico Veterinario de la empresa de cultivo, en conformidad a lo señalado en la normativa.

2. Titulares de centros de cultivo:

- a. Solo se podrán usar productos farmacéuticos antimicrobianos debidamente registrados o autorizados conforme la normativa vigente.
- b. El uso de productos farmacéuticos antimicrobianos deberá ser prescrito por un Médico Veterinario.
- c. Se prohíbe la aplicación de antimicrobianos en forma preventiva y todo uso que resulte perjudicial para la salud humana y animal.
- d. Los centros de cultivo deberán llevar un registro de los tratamientos efectuados.

- e. Los tratamientos deberán ser informados mensualmente al Servicio a través del Sistema de Fiscalización de la Acuicultura (SIFA).
- f. Para el monitoreo de la eficacia de los antimicrobianos, se deberá remitir al Servicio un informe de fallas de tratamiento, según se establezca en el Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de la Piscirickettsiosis (SRS).
- g. Se deberán obtener muestras para el aislamiento de la *Piscirickettsia salmonis* y la realización de análisis de sensibilidad a los antimicrobianos, en los laboratorios que el Servicio designe para estos efectos y en conformidad a lo que se establezca en el Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de Piscirickettsiosis (SRS).
- h. Se podrá prescribir antimicrobianos extra-etiqueta, bajo la responsabilidad de un Médico Veterinario, cuando la salud de un animal se encuentre en riesgo, exista peligro de muerte o sufrimiento del animal y cuando se cumpla alguna las siguientes condiciones:
 - » La dosis, ritmo horario, duración del tratamiento o vía de administración para un producto registrado, no permita obtener la respuesta esperada.
 - » El producto esté temporalmente no disponible en el mercado.
 - » No exista un producto registrado para tratar una condición diagnosticada.

El Médico Veterinario deberá asignar un periodo de resguardo adecuado considerando los Límites Máximos de Residuos del mercado al que será enviado el producto.

No se podrán utilizar productos para los cuales no exista un método de análisis aceptable para la determinación de residuos.

Se deberá cumplir con las medidas dispuestas en los puntos precedentes y el Programa de Control de Residuos de Sernapesca.

El Médico Veterinario es responsable técnica y legalmente en caso de reacciones adversas o resultados inesperados que sean atribuibles al uso extra-etiqueta.

La información relacionada con el uso de antimicrobianos extra-etiqueta deberá ser reportada mensualmente al Servicio y estar disponible para su fiscalización.



ANTIMICROBIANOS AUTORIZADOS POR EL REGISTRO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS EN CHILE

En la Tabla N°5 se hace mención a los LMR establecidos para estos fármacos en tejidos de salmónidos.

En la Tabla N°6 se presentan los medicamentos autorizados por el Registro de Medicamentos Veterinarios de Chile para su para su comercialización en salmónidos. En esta tabla se especifica el nombre genérico, nombre comercial, forma farmacéutica, registrante, período de resguardo y dosis.

Tabla N°5. Límites máximo residuales establecidos en tejidos (carne y piel en proporciones naturales) de salmónidos para diferentes antimicrobianos en Chile, la Unión Europea y Japón.

Producto Farmacéutico	Límite máximo de residuos ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			
	Chile	Unión Europea	Japón	Unión Económica Euroasiática
Ácido oxolínico	100	100	50	100
Amoxicilina	50	50	50	50
Eritromicina	200	200	200	200
Florfenicol	1000	1000	200	1000
Flumequina	500 trucha 600 otros salmónidos	600	500	600
Oxitetraciclina	200	100	200	(-)
Tetraciclinas	(-)	(-)	(-)	10

Tabla N°6 Características comerciales y farmacológicas de los antimicrobianos para salmónidos autorizados por el Registro del Sistema de Medicamentos Veterinarios (SAG).

Nombre/ Genérico	Nombre/ comercial	Forma farmacéutica y vía de administración	Importador/ registrante	Período de resguardo o período de carenia	Dosis
Ácido oxolínico 80%	(-) Reg. N°441	Polvo/oral	Farmacología en Aquacultura Vete- rinaria FAV S.A.	450 grados días	20 mg/kg/pv día por 10 días
	Litoflox 80% Reg. N°648	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	450 grados días	10-30 mg/kg/pv día por 10 días
	Bandrol 80% Reg. N°481	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	450 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
Amoxicilina50%	Amox-Feed 50% Reg. N°121	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	300 grados días	70,4 mg/kg/pv día por 10 días
Eritromicina50%	Vetromic 50% Reg. N°1402-B	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	500 grados días	75-100 mg/kg/pv día por 21 días
Eritromicina 80%	Eritrofeed 80% Reg. N°616-B	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	500 grados días	92,5 mg/kg/pv día por 21 días
	Vetromic 80% Reg. N°1803-B	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	500 grados días	75-100 mg/kg/pv día por 14-21 días
Flumequina 10%	Flumepren 10% Reg. N°79	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	300 grados días	(-)
Flumequina 50%	(-) Reg. N°484	Polvo/oral	Farmacología en Aquacultura Vete- rinaria FAV S.A.	300 grados días	12-25. mg/kg/pv día por 10-12 días
	(-) Reg. N°646	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	300 grados días	12-30 mg/kg/pv día por 10 días
Flumequina 80%	(-) Reg. N°442	Polvo/oral	Farmacología en Aquacultura Vete- rinaria FAV S.A.	300 grados días	20 mg/kg/ pv día por 10 días.
	Flox-Feed 80% Reg. N°478	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	300 grados días	10 mg/kg/ pv día por 10 días.
	Flumepren 80 Reg. N°645	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	600 grados días	12-30 mg/kg/ pv día por 10-15 días.

Tabla N°6 Características comerciales y farmacológicas de los antimicrobianos para salmónidos autorizados por el Registro del Sistema de Medicamentos Veterinarios (SAG).

Nombre/ Genérico	Nombre/ comercial	Forma farmacéutica y vía de administración	Importador/ registrante	Período de resguardo o período de carenia	Dosis
Florfenicol 50%	Florfenox Reg. N°1537	Polvo/oral	Bayer S.A.	300 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
	Veterin 50% Reg. N°1556	Polvo/oral	Centrovet LTDA.	300 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
	Duflosan 50% Reg. N°1769	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	300 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
	Duflosan L 50 Reg. N°2264	Solución oral	Veterquímica S.A.	100 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
	Aquafen Reg. N°1193	Polvo/oral	Intervet Chile Ltda.	200 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
	(-) Reg. N°1598	Polvo/oral	Farmacología en Acuicultura Veterinaria FAV S.A.	300 grados días	10 mg/kg/pv día por 10 días
Oxitetraciclina clorhidrato 20%	Terrivet F200 Reg. N°2252	Suspensión inyectable	Veterquímica S.A.	1060 grados días	20 mg/kg/pv
Oxitetraciclina 50%	Terrivet 50% Reg. N°149	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	600 grados días	75 mg/kg/pv día por 15 días
Oxitetraciclina 80%	Terrivet 80% Reg. N°485	Polvo/oral	Veterquímica S.A.	600 grados días	75 mg/kg/pv día por 15 días
	(-) Reg. N°1595	Polvo/oral	Farmacología en Acuicultura Vete- rinaria FAV S.A.	600 grados días	55-82 mg/kg/pv día por 10 días
	Zanil 80% Reg. N°1380	Polvo/oral	Centrovet LTDA.	600 grados días	75 mg/kg/pv día por 10 días
Oxitetraciclina 40%	(-) Reg. N°309	Polvo/oral	Laboratorio Vete- rinario Quimagro S.A.	600 grados días	13,57-20,75 g/100 kg pv por 10 días

PV: Peso vivo
No se registra: (-)

SITUACIÓN NACIONAL DEL USO DE ANTIPARASITARIOS EN LA SALMONICULTURA

El consumo de principios activos de antiparasitarios (kg) por región durante el período 2010-2014, se muestra en la Tabla N°7.

La evolución del consumo por región se grafica en la Figura N° 7 (a, b, c y d).

En la Tabla N°8 se especifican principio activo, forma farmacéutica, dosis y período de resguardo de los antiparasitarios autorizados por el Registro de Medicamentos Veterinarios del SAG.

En la Tabla N°9 se muestra los límites máximos de residuos (LMR) en tejidos salmonídeos establecidos por Chile y otros países.

Tabla N°7. Consumo de antiparasitarios (kg) por región.

Principio activo/Región	Principio activo antiparasitario (kg)				
	2010	2011	2012	2013	2014
Benzoato de Emamectina					
Bío-Bío	0	1	0	0	0
La Araucanía	1	0	0	0	0
Los Lagos	30	17	57	66	83
Aysén	17	31	58	99	108
Los Ríos	0	0	0	0	3
Cipermetrina					
Los Lagos	18	159	172	238	75
Aysén	12	183	506	346	94
Deltametrina					
Los Lagos	16	21	58	62	12
Aysén	19	19	139	90	24
Diflubenzurón					
Los Lagos	1295	1320	638	2848	532
Aysén	2344	1495	1528	656	55
Azametifos					
Los Lagos	0	0	0	1455	2025
Aysén	0	0	0	1752	3157

Figura N° 7. Evolución por regiones del consumo de antiparasitario (por kg. de principio activo) durante los años 2010 - 2014.

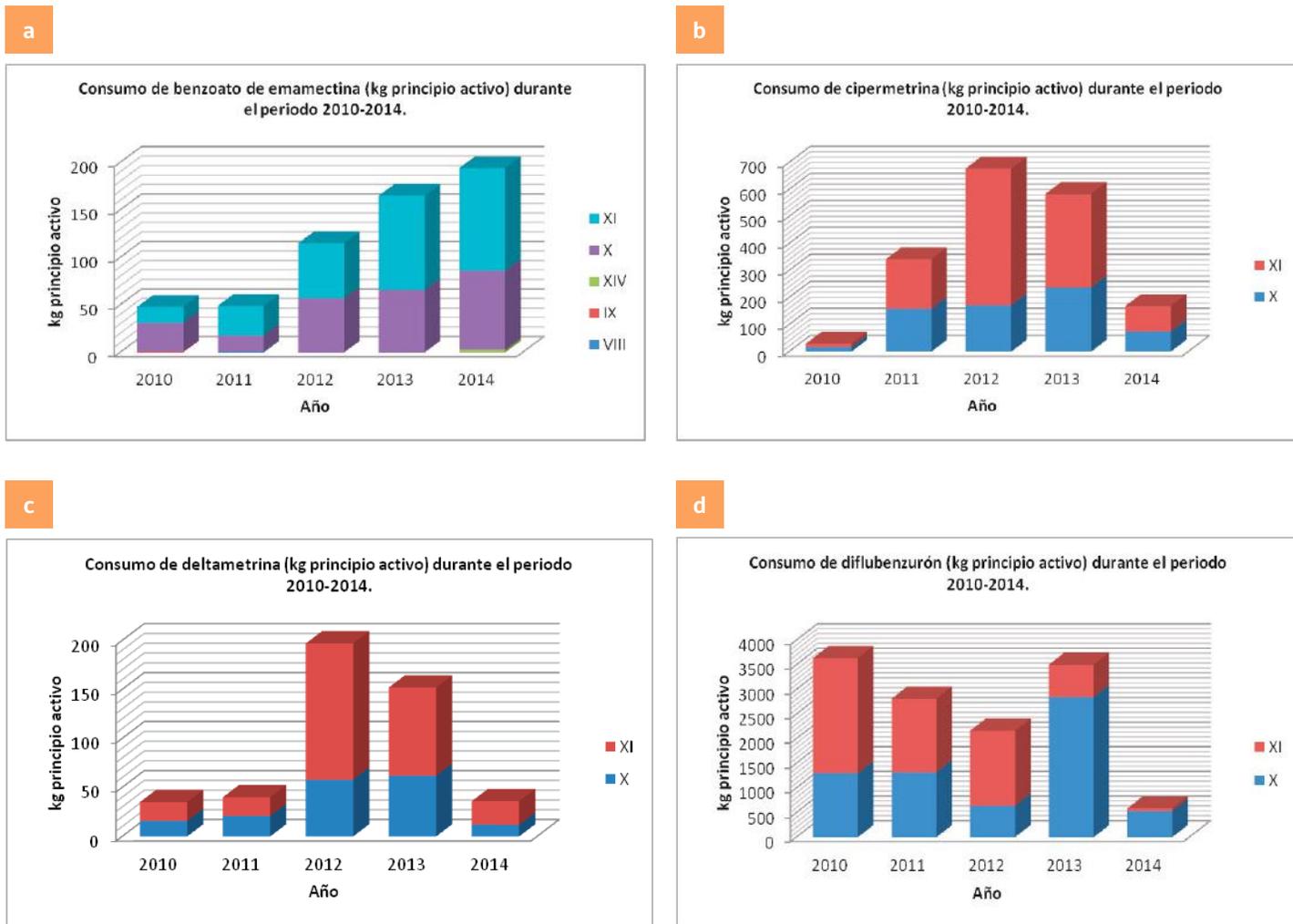


Tabla N°8. Antiparasitarios autorizados por el Registro de Medicamentos Veterinarios en Chile (SAG)

Nombre Genérico/ concentración	Nombre comercial	Forma Farmacéutica	Importador / Regis- trante	Periodo Resguardo	Dosis
Benzoato de emamectina 0,2%	Slice 0,2% Reg. N°655	Polvo/oral	Intervet Chile LTDA.	Cero días*	50 µg/kg/pv día por 7 días
	(-) Reg. N°1289	Polvo/oral	Diagnotec Comercial S.A.	Cero días*	50 µg/kg/pv día por 7 días
	(-) Reg. N°1333	Polvo/oral	Intervet Chile LTDA.	Cero días*	50 µg/kg/pv día por 7 días
	Quinafish	Polvo/oral	Centrovvet LTDA.	Cero días **	50 µg/kg/pv día por 7 días
	Calbiofarm Reg. N°725	Polvo/oral	Farmacología en Aquacultura Veterinaria FAV S.A.	Cero días*	50 µg/kg/pv día por 7 días
Diflubenzuron 80%	Calishot Reg. N°2068	Polvo/oral	Farmacología en Aquacultura Veterinaria FAV S.A.	300 grados días	6 mg/kg/pv día por 14 días
Deltametrina 10 mg/ml	AMX Reg. N°2079	Solución externa para inmersión	PHARMAQ AS Chile LTDA.	10 grados días	2 mg/mt ³ por 30 min
Deltametrina 1%	Deltafav Reg. N°2093	Solución externa para inmersión	Farmacología en Aquacultura Veterinaria FAV S.A.	20 grados días	3mg/mt ³ por 40 min
Cipermetrina 5%	Betamax Reg. N°2085	Solución externa para inmersión	Novartis Chile S.A.	30 grados días	15 mg/mt ³ por 30 min
Azametifos 50 %	Byelice Reg. N°2189	Polvo para suspensión externa	Bayer S.A.	10 grados días	0,1 ppm por 30-60 min
Azametifos 50 %	Calfree Reg. N°2240	Polvo para suspensión externa	Farmacología en Aquacultura Veterinaria FAV S.A.	20 grados días	0,1 ppm por 30 min
Azametifos 50 %	Azasure Reg. N°2299	Polvo para suspensión externa	Europharma Chile S.A	10 grados días	0,1 ppm por 30-60 min

* No tratar más de 1 vez dentro de 60 días previo a la cosecha

**Realizar sólo 1 tratamiento dentro de los 60 días previos al inicio de la cosecha

Fuente: Base de datos de medicamentos veterinarios registrados para su comercialización y uso en Chile (SAG).

Tabla N°9. Límites máximos de Residuos (LMR) de los antiparasitarios en salmones establecidos por Chile, la Unión Europea y Japón.

Producto Farmacéutico	Límite máximo de residuos (µg/Kg)		
	Chile	Unión Europea	Japón
Benzoato de Emamectina	100	100	100
Diflubenzurón	1000	1000	1000
Deltametrina	30	10	30
Cipermetrina	50	50	30
Azametifos	(-)	(-)	(-)

En la Tabla N°10, se señalan los mecanismos de acción y en los estadios sobre los cuales actúan los antiparasitarios autorizados.

Tabla N°10. Mecanismo de acción y estadios sobre los que actúan los antiparasitarios.

Nombre Genérico/ concentración	Familia	Mecanismos de acción	Estadios sobre los que actúa
Benzoato Emamectina	Avermectinas	Aumenta la permeabilidad al ión cloruro a nivel de las sinapsis inhibitorias de los invertebrados	Juveniles y adultos
Diflubenzurón	Benzoilureas	Interfiere con la síntesis de quitina, afectando el proceso de muda de los artrópodos	Juveniles
Deltametrina	Piretroides Sintético	Altera los canales de sodio mediados por voltaje produciendo despolarización de membranas	Adultos
Cipermetrina	Piretroides Sintético	Altera la funcionalidad del Sistema Nervioso Central (SNC), reduciendo la amplitud del potencial de acción, llevando eventualmente a la pérdida de excitabilidad eléctrica	Juveniles y adultos
Azametifos	Órgano fosforado	Actúa inhibiendo la actividad de la acetilcolina causando una hiperexcitación del SNC	Adultos

RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE EL USO DE ANTIPARASITARIOS

- Utilizar bajo la prescripción de un Médico Veterinario.
- Respetar las instrucciones del etiquetado (dosis, ritmo horario y duración de la terapia). Si en estas condiciones no hay repuesta clínica a la terapia seleccionada, cambiar el antiparasitario.
- Alternar el uso de los antiparasitarios con el fin de disminuir el riesgo de la resistencia.
- Instaurar programas de vigilancia de la resistencia.
- Verificar el adecuado estado de las lonas utilizadas para los tratamientos por inmersión.
- Cumplir las indicaciones de la industria farmacéutica respecto al levantamiento de redes peceras y volumen de tratamiento para asegurar la dosis terapéutica.
- Reducir, en lo posible, el tiempo entre el baño de la primera y la última jaula del centro, con el fin de evitar la reinfestación.
- Cumplir con las ventanas oficiales de tratamiento establecidas por Sernapesca.
- Respetar los períodos de resguardo definidos por la industria farmacéutica e indicados por el Médico Veterinario.
- Almacenar los productos de acuerdo a las indicaciones del laboratorio farmacéutico.

BIBLIOGRAFÍA

Food and Drugs Administration. 2014. Judicious Use of Antimicrobials for Aquatic Veterinarians. [en línea]

<<http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/SafetyHealth/AntimicrobialResistance/JudiciousUseofAntimicrobials/ucm095473.htm>> [consulta: 07/09/15].

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2010. Reunión conjunta FAO/OMS/OIE de expertos sobre los antimicrobianos de importancia crítica. Informe de la reunión de expertos Sede de la FAO, Roma (Italia) del 26 al 30 de noviembre de 2007.

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2015. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. [en línea] [<http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-acuatico/acceso-en-linea/>] [consulta: 11/09/15].

San Martín, B., Yatabe, T., Gallardo, A., Medina, P., 2010. Manual de buenas prácticas en el uso de antimicrobianos y antiparasitarios en la salmonicultura chilena.

San Martín, B., Gallardo, A., Medina, P., 2014. Manual de buenas prácticas en el uso de antimicrobianos y antiparasitarios en la salmonicultura chilena.

Servicio Agrícola Y Ganadero (SAG). Sistema de medicamentos Veterinarios. [en línea] <http://medicamentos.sag.gob.cl/ConsultaUsrPublico/BusquedaMedicamentos_1.asp>[consulta: 04/09/15].

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) 2010. Informe sobre uso de antimicrobianos en la salmonicultura Nacional.

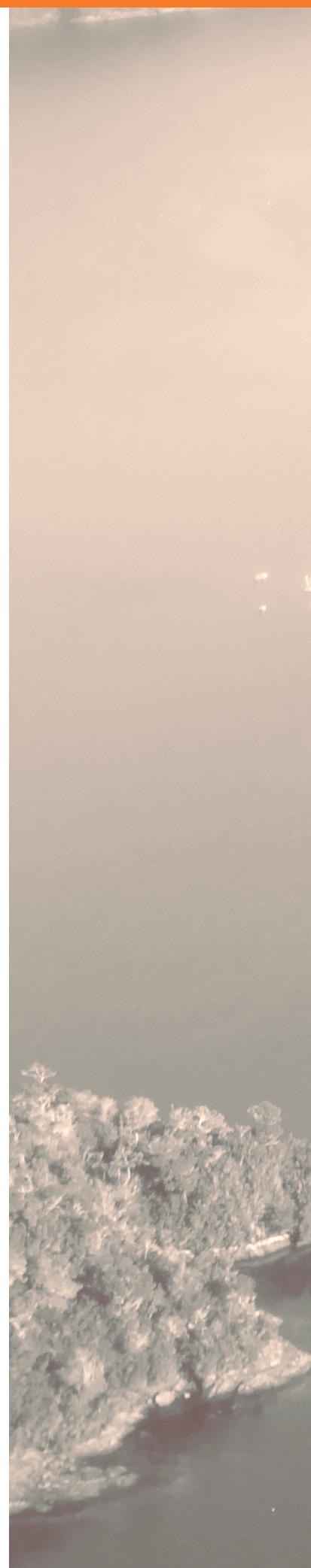
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) 2011. Informe sobre uso de antimicrobianos en la salmonicultura Nacional.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) 2012. Informe sobre uso de antimicrobianos en la salmonicultura Nacional.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) 2013. Informe sobre uso de antimicrobianos en la salmonicultura Nacional.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) 2014. Informe sobre uso de antimicrobianos en la salmonicultura Nacional.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2015. Programa de Control de Fármacos, Manual de Procedimientos Sección 1, julio 2015.





MANUAL DE
BUENAS PRÁCTICAS
EN EL USO DE
ANTIMICROBIANOS Y
ANTIPARASITARIOS
EN SALMONICULTURA
CHILENA

3ª EDICIÓN 2015

**TODOS
POR
CHILE**



SERNAPESCA
Ministerio de
Economía Fomento y
Turismo

Gobierno de Chile