



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ANTISÉPTICOS Y DESINFECTANTES UTILIZADOS  
EN LA PRÁCTICA DE LA PISCICULTURA:  
ESTUDIO RECAPITULATIVO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:**

**DOMINGO EZEQUIEL JIMÉNEZ HERNÁNDEZ**

**ASESOR: MVZ. ANA AURÓ DE OCAMPO.**



México D.F., 1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

	PAGINA
Resumen .....	1
Introducción .....	2
Procedimiento .....	4
Antibióticos (Penicilinas)	
Penicilina G Potásica .....	5
Ampicilina .....	5
Carbencilina .....	6
Dicloxacilina .....	6
Antibióticos (Polipéptidos)	
Griseofulvina .....	7
Polimixina b .....	7
Cefalosporinas	
Cefaloridina .....	8
Aminoglucósidos	
Estreptomina .....	8
Kanamicina .....	9
Paramomicina .....	10
Rifampicina .....	10
Gentamicina .....	11
Neomicina .....	12
Macrólidos	
Eritromicina .....	13
Lincomicina .....	14

	PAGINA
<b>Nitrofuranos</b>	
Furazolidona .....	14
Nitrofurantoina .....	15
Nitrofurazona .....	15
Furanace .....	16
<b>Quinolonas</b>	
Acido Oxolinico .....	17
<b>Tetraciclinas</b>	
Clortetraciclina .....	17
Oxitetraciclina .....	18
Cloranfenicol .....	19
<b>Antisépticos Inorgánicos Halogenados</b>	
Iodo .....	21
Hipoclorito de sodio .....	23
Cloramina T .....	23
<b>Metales Pesados Compuestos Mercuriales Orgánicos</b>	
Merthiolate .....	24
<b>Sales Inorgánicas</b>	
Nitrato de plata .....	25
Hidróxido de amonio .....	25
<b>Antisépticos Orgánicos Aldeídos</b>	
Formaldehído .....	26
<b>Detergentes</b>	
Cloruro de benzalconio .....	27
Cloruro de amonio .....	28

**Colorantes Antisépticos**

Verde brillante .....	29
Verde de malaquita .....	29
Violeta de genciana .....	30
Azul de metileno .....	31
Acriflavina neutral .....	33
Hidrocloruro de acriflavina .....	34

**Otros Antisépticos**

Permanganato de Potasio .....	34
Hidróxido de Calcio .....	35
Calcio de Cianamida .....	35
Hidróxido de Amonio .....	36
Ozono . . . . .	36
Irradiación ultravioleta .....	37

Discusión .....	39
Conclusiones .....	40
Literatura citada .....	41

## RESUMEN

Dentro de la búsqueda manual y computarizada de antisépticos y desinfectantes utilizados en la práctica de la piscicultura, se encontró un total de 23 productos antisépticos y desinfectantes más comunes y útiles, tanto en México como en el extranjero.

En los métodos de medicina preventiva, como en la terapéutica de las enfermedades de los peces, se recomiendan las siguientes formas:

### Tratamiento externo.

Este se aplica de muchas formas y a excepción de un tratamiento tópico, todos ellos consisten en la inmersión (baños) en una solución química; con la única condición de mantener la integridad del medio acuático.

### Tratamiento Sistémico a través del alimento:

Consiste en incorporar un medicamento al alimento con objeto de tratar las enfermedades bacterianas o los parasitismo intestinales, aquí el pez tiene que ingerir el alimento.

Es muy importante calcular sin error la dosis cuantitativa del medicamento.

### Tratamiento Parenteral.

El método de inyección es de utilización limitada, proceso que implica mucha mano de obra y además resulta muy costoso. Se reserva a poblaciones pequeñas de peces valiosos.

## INTRODUCCION

En la actualidad existe información aunque no muy precisa sobre la propagación artificial de peces, en la antigüedad se supone que el legendario y creso chino Fan-li, que vivió en el siglo V a.C. criaba carpas en estanques, aunque no se ha establecido la autenticidad de estas referencias pero la descripción que se hace nos recuerda al antiguo y también legendario sistema Weifield, de las primeras organizaciones sociales de China; se ha especulado que la acuicultura puede tener raíces aún más remotas, en las antiguas civilizaciones del cercano oriente que tenían frentes marítimos y que estaban bien organizadas, donde los peces eran elementos dietéticos importantes. (16, 24, 110)

La producción pesquera en México, se ha incrementado notablemente en la última década (1980 - 1990), ya que se ha superado la barrera del millón de toneladas en productos pesqueros para usos industriales.

Se considera que la acuicultura mexicana tiene un gran potencial futuro, ya que por una parte la disponibilidad de lugares en los que pudiera realizarse la acuicultura es elevada, se registra la posesión de 13 millones de hectáreas de aguas continentales, más 1.6 millones de hectáreas de aguas costeras y 70 000 Km de riego que pudieran ser aprovechadas para la piscicultura. (57, 64)

Por otra parte, la infraestructura disponible es considerable, tanto en recursos humanos como materiales y financieros, a excepción quizás de los recursos humanos de alto nivel con capacidad para programar el futuro

de la acuacultura mexicana, la planeación es sin duda el renglón más débil debido a que se carece de personal de alto nivel especializados en la materia y así mismo, a la falta de información evaluatoria veráz. (25, 107)

Un requerimiento muy importante para el desarrollo de la acuacultura, corresponde al fomento y superación del fenómeno que permite la comunicación en todos los sentidos. Al efecto es deseable la creación de al menos una revista periodica con información de alto nivel, así como la superación y un mayor apoyo de los esfuerzos destacados que ya se hacen en materia de divulgación. (36, 109, 111)

En la terapéutica de la piscicultura como en otras áreas de la medicina preventiva veterinaria, siempre es mejor realizar primero una profilaxis, antes de intentar cualquier terapia, por lo tanto buscar entre éstas cuáles serán las más apropiadas para incrementar la piscicultura en México, en los idiomas de Español, Inglés, Francés, Alemán y Ruso.



## PROCEDIMIENTO

Búsqueda manual y computarizada en bancos de información de 1977 a 1991, en los idiomas de Español, Inglés, Francés, Japonés, Alemán y Ruso.

La clasificación y análisis de dicha información, se basará en el principio antiséptico o desinfectante activo, nombres comerciales o sinónimos si los tiene, estructura química, dosificación, posología, forma de administración, especies en los que se utiliza y su espectro de acción, así como notas pertinentes sobre su actividad y su toxicidad.

Objetivos Inmediatos.

Registro de todos los productos antisépticos y desinfectantes utilizados en piscicultura en los diversos países de habla hispana, Inglés, Francés, Japonés y Ruso.

Clasificación de los productos de potencial, de utilización en México.

Objetivos mediatos.

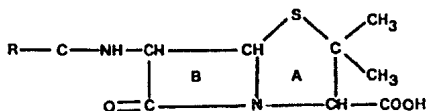
La presentación del trabajo como un manual de ayuda al piscicultor y al profesional en sanidad acuícola.

Utilización de esta información para la conformación de una publicación sobre profilaxis y terapia en peces.

Nombre Científico: Penicilina G. Potásica. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Anapenil, Benacilina, Benzamil, Benzetacil, Brodamina, Hidroclilina, Lentopenil. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: a) 40,000 U.I. en 100 litros de agua para baños durante 30 días. <sup>(91)</sup>

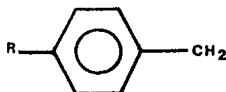
b) 1 ppm al día durante 30 días. <sup>(93)</sup>

Nota: No es efectivo en agua salada, y en solución tiene un promedio de vida de setenta días; tiene tendencia a inducir resistencia bacteriana, este tipo de antibiótico se utiliza contra bacterias que producen dermatitis, contra hongos y protozoarios como Ichthyophthirius sp. <sup>(62)</sup> <sup>(116)</sup>

Nombre Científico: Ampicilina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Anglofen, Binotal, Dibacilina, Diferin, Expicin, Flamicina, Ifecin, Lampicin, Linapen, Marovilina, Penbritin T-5, Prodifor, Promecilina, Riganpil, Unicilin. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: Indeterminada. (70)

Nota: En solución tiene una vida estable de pocas horas, una vez hecha la solución debe utilizarse inmediatamente, sin embargo no es efectiva en agua salada y se encuentra en cápsulas de 250 y 500 mg.

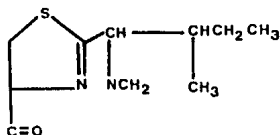
Se usa en tratamientos para bacterias Gram positivas y muchas Gram negativas. (70)

La ampicilina, se empleó en el tratamiento contra Aeromona salmonicida; agente causal de la furunculosis del salmón, identificando el tratamiento in vitro, mostrando una notable actividad bacteriostática, pero no in vivo. (114)

Nombre Científico: Carbenicilina disódica. (56)

Nombre Comercial: Carbecin. (85)

Estructura Química: (56)



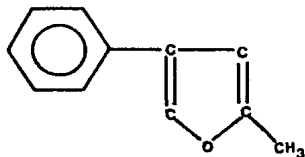
Dosis: Indeterminada. (70)

Nota: Es un antibiótico de amplio espectro, su espectro es Gram positivo y Gram negativo contra Pseudomonas. sp. (70)

Nombre Científico: Dicloxacilina sodica. (56)

Nombre Comercial: Brispen, Dilopen, Ditterolina, Posipen. (85)

Estructura Química: (56)



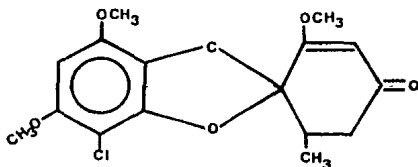
Dosis: Indeterminada. <sup>(70)</sup>

Nota: En solución tiene una vida estable de un día, se encuentra disponible en cápsulas de 250 y 500 mg <sup>(120)</sup>

Nombre Científico: Griseofulvina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Fulcin Forte, Fulcin Forte 125, Fulcin Forte 500, Fulmic, Fulvina p/g, Grisovin-FP. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: a) 10 mg en un litro de agua. <sup>(62)</sup>

b) 10 ppm en un litro de agua. <sup>(90)</sup>

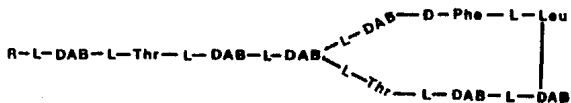
c) 500 mg administrados en el agua al día durante 6 días. <sup>(91)</sup>

Nota: Se emplean en la terapia de la fungosis, hasta 50 ppm no es tóxico. Se encuentra en tabletas y cápsulas de 125, 250 y 500 mg <sup>(91)</sup>

Nombre Científico: Sulfato de Polimixina B. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Aerosporin. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



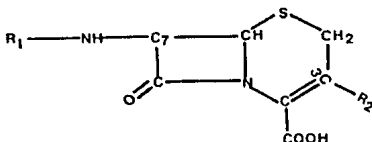
Dosis: Indeterminada. <sup>(70)</sup>

Notas: Se utiliza en combinación con neomicina y/o bacitracina, tiene una vida estable de dos semanas; es efectivo moderadamente en agua salada, este antibiótico se emplea contra bacterias Gram Negativas. <sup>(70)</sup>

Nombre Científico: Cefaloridina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Ceporan. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: Indeterminada. <sup>(70)</sup>

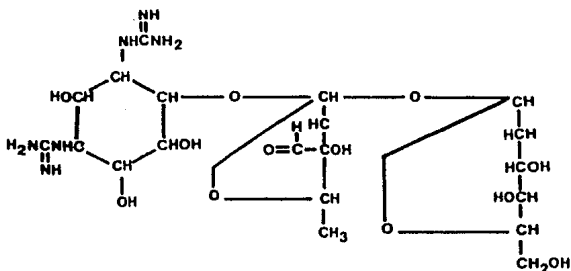
Nota: Es un antibiótico de amplio espectro.

Potencialmente es nefrotóxico, tiene una vida estable de 5 días en solución, se puede encontrar como polvo estéril de 500 mg y 1 g <sup>(96)</sup>

Nombre Científico: Sulfato de Estreptomicina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Estrepto-moxaxin, Estreptomicina. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



- Dosis. a) 5 - 10 mg por cada 150 - 400 gr de pez. Administrado por inyección intraperitoneal, en combinación con pequeñas dosis de cloranfenicol produce una sinergia excelente. <sup>(59)</sup>
- b) 3 - 4 mg de cloranfenicol por cada 100 gr de pez en inyección intraperitoneal. <sup>(90)</sup>
- c) 40 mg en un galón de agua salada. <sup>(91)</sup>

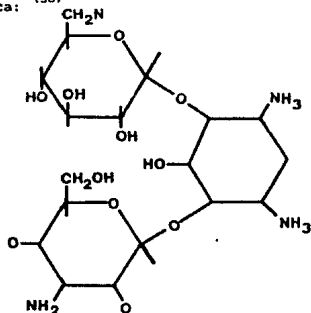
Nota: Una tercera parte de la actividad del cloranfenicol no es efectiva en agua salada; si se administran dosis ligeramente altas por vía intraperitoneal su efecto terapéutico disminuye ligeramente. <sup>(90)</sup>

Se utiliza en enfermedades causadas por bacterias Gram positivas y Gran negativas, por ejemplo en la septicemia hemorrágica bacteriana, Pseudomonas sp y en la enfermedad de la tuberculosis en los peces. <sup>(91)</sup>

Nombre Científico: Kanamicina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Kanalen. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



- Dosis: a) 50 mg por Kg de pez o bien de 25 a 100 mg por Kg de alimento al día durante una semana. <sup>(31)</sup>
- b) 20 mg por Kg de pez administrado por vía intraperitoneal o bien en el alimento. <sup>(2) (29)</sup>
- c) 0.5 - 1.0 gr por pez, de dos a tres veces al día en el alimento.
- d) 12.5 ppm al día no es efectivo contra Ichthyoptirius sp. <sup>(32)</sup>

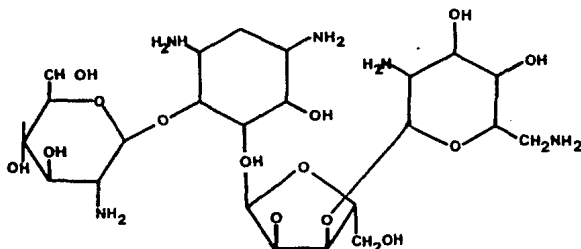
**Nota:** En solución tiene una vida estable de dos días, es efectivo moderadamente en agua salada.

El efecto terapéutico de la Kanamicina sobre el género *Fusarium* es muy pobre. (29)

**Nombre Científico:** Sulfato de Paramomicina. (58)

**Nombre Comercial:** Catenulin, Humatin. (50)

**Estructura Química:** (56)



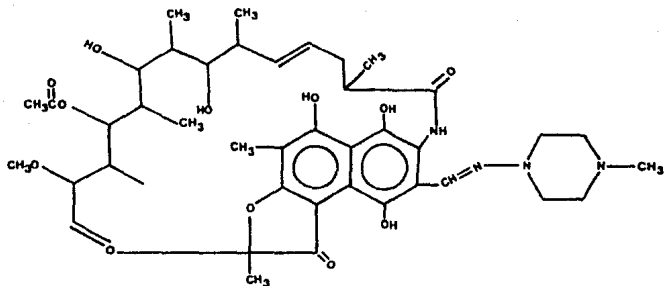
**Dosis:** Indeterminada. (62) (70)

**Nota:** Es un antibiótico en contra de bacterias Gram negativas, (Pseudomonas). (62)

**Nombre Científico:** Rifampicina. (56)

**Nombre Comercial:** Finamicina, Pestarin, Rifadin, Rifamiclin, Rifaprin, Rimactan. (85)

Estructura Química: (56)



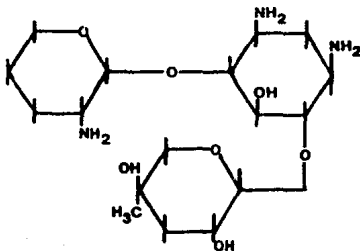
Dosis: 6 mg en el alimento por cada 100 g de alimento. (70)

Notas: Este antibiótico trabaja en conjunción con la izoniacida, es insoluble en agua, es efectivo contra la tuberculosis de los peces. (70)

Nombre Científico: Sulfato de Gentamicina. (56)

Nombre Comercial: Fustermicina, Garalen, Garamicina, Genemicin, Gentacin, Nolozon, Quilagen, Refobacin, Tondex, Yectamicina. (85)

Estructura Química: (56)





Dosis: a) 5 mg por cada kg de pez por vía intramuscular. <sup>(70)</sup>  
 b) 20 mg en un galón de agua salada. <sup>(70)</sup>

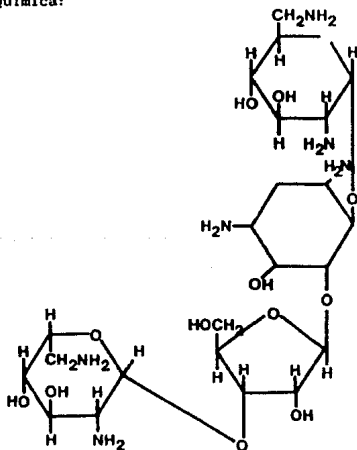
Nota: Puede ser nefrotóxico, es efectivo en baños de agua dulce y agua salada, probablemente su amplio espectro sea mayor del que corrientemente se cree.

Es un antibiótico que actúa principalmente contra bacterias Gram negativas, por ejemplo *Aeromonas* y *Pseudomonas*. <sup>(70)</sup>

Nombre Científico: Sulfato de Neomicina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Gemicina, Neomicina, Neobiotic. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: 250 mg en un galón de agua salada. <sup>(70)</sup>

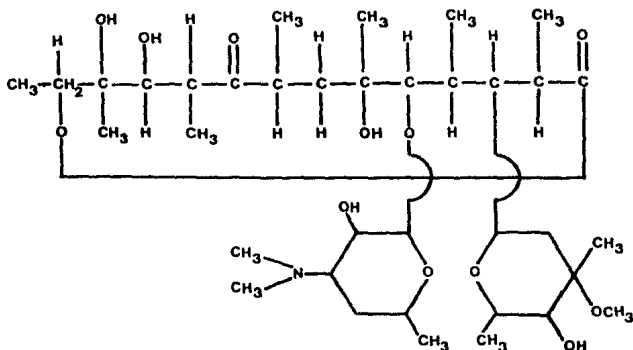
Nota: En solución tiene una vida estable de dos años

Se emplea en enfermedades causadas por bacterias Gram positivas y Gram negativas (*Pseudomonas* sp). <sup>(70)</sup>

Nombre Científico: Eritromicina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Eriber, Eribus, Erisupen, Eritrofarmin, Esteromicin, Galentromicina, Ilosone, Latotryd, Lauricin, Lauritran, Laurimicina. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: a) 100 mg por Kg de pez al día en el alimento durante 21 días. <sup>(83)</sup>

b) De 50 a 100 ppm (1:20,000 - 1:10,000) para combatir Vibrio, Aeromonas y Pseudomonas en la ostra. <sup>(117)</sup>

c) 1:500,000 (2 mg en un litro de agua endurecida para huevos de Salmón). <sup>(69)</sup>

d) 10 gm por kg de pez al día durante 21 días. <sup>(83)</sup>

Nota: Se emplea en enfermedades causadas por bacterias Gram positivas y muchas Gram negativas como la enfermedad del riñón causada por Corynebacterium sp.

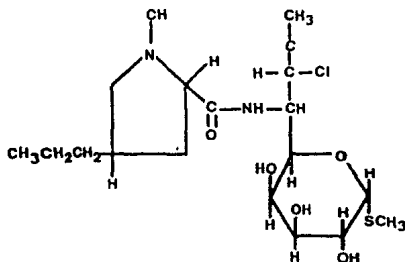
La eritromicina es ligeramente soluble en agua salada, por lo tanto no es muy efectiva en este medio. <sup>(117)</sup>

En el año de 1977 se diagnosticó un caso con elevada mortalidad de Tularemia mossambica y como agente etiológico a un hongo patógeno del genero fusarium, para el tratamiento terapéutico se utilizó eritromicina, el cual no tuvo efecto sobre este hongo in vitro. <sup>(83)</sup>

Nombre Científico: Clorhidrato de lincomicina. (56)

Nombre Comercial: Lincocin, Princol, Rimsa-Lincomicina. (85)

Estructura Química: (56)



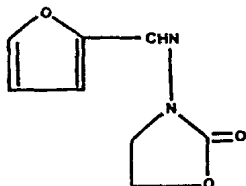
Dosis: Indeterminada. (70)

Nota: En solución tiene una vida estable de dos años, es un antibiótico que actúa principalmente contra bacterias Gram positivas. (70)

Nombre Científico: Furazolidona. (56)

Nombre Comercial: Furoxona, Fuxol. (85)

Estructura Química: (56)



Dosis: a) 2.5 gm por cada 100 kg en el alimento al día durante 20 días, por vía oral, ayuda a prevenir la dispersión de la furunculosis.

(7) (59)

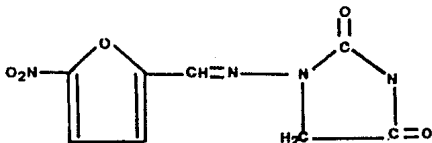
b) 25 - 75 mg por kg de peso en el alimento, por vía oral durante 20 días. (86) (87)

Nota: Actúa como quimioterapéutico en contra de Aeromona salmonicida sp y en contra de protozoarios tales como Ceratomyxa shasta, Elmeria sp, Myxosoma cerebralis. (86)

Nombre Científico: Nitrofurantoina Sódica. (56)

Nombre Comercial: Furadantina, Macrofantina, Promac-100, Teguran, Furagen, Furaloid. (85)

Estructura Química: (56)



Dosis: Indeterminada. (70)

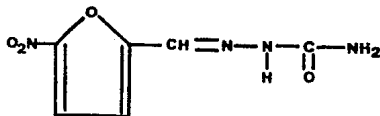
Nota: En solución tiene un promedio de vida estable de un día, no es efectiva en agua salada, se encuentra en tabletas de 50 y 100 mg (74)

Se ha utilizado en el tratamiento de la enfermedad llamada columnaris. (7)

Nombre Científico: Nitrofurazona. (56)

Nombre Comercial: Furacín. (85)

Estructura Química: (56)



Dosis: a) 0.025 ppm (1:40,000,000), esta dosis es muy tolerada en la trucha. (62) (70)

b) 10 ppm en piscifactorias tiene un índice de seguridad muy bajo. (72) (103)

Nota: Se emplea en la terapia de las enfermedades causada por bacterias (Aeromonas, Pseudomonas y Mixobacterias).

Para matar caracoles que actúan como huesped intermediario del Trematodo ocular. (46)

Particularmente no es efectivo en agua dulce contra Ichthyoptirius sp.

Es un antiséptico y desinfectante contra bacterias como Vibrio angillarum y protozoarios como el Ichthyoptirius. (104)

La nitrofurasona mostró una notable actividad bacteriostática sobre Aeromona salmonicida, in vitro. (73) (113)

Nombre Científico: Furanace. (112)

Nombre Comercial: Furpyridinol, Nifurpirinol. (112)

Estructura Química: 6-hydroxymethyl-2[2-(5-nitro)2-furyl]vinylpyridine. (112)

Dosis: a) 10 ppm; 1 ppm o bien de 1 a 2 ppm para un baño durante 10 minutos durante 5 días. (6)

b) 0.05 - 0.2 ppm adicionados al agua por un tiempo indefinido. (47)

c) 1 ppm adicionado al agua por una hora. (62)

d) 2 a 4 mg por kg de pez, por vía oral durante un tiempo de 3 a 5 días. (99)

e) 0.4 - 0.8 mg por Kg de pez, por vía oral, como profilaxis por un tiempo prolongado. (11) (112)

Nota: Se ha utilizado en baños, pero ha resultado ser más efectivo en el alimento.

A una dosis se 10 ppm es efectivo contra el Oncorhynchus sp.

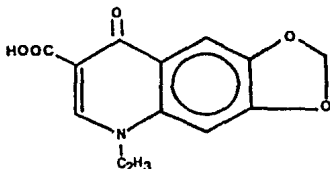
Se emplea en el tratamiento de enfermedades bacterianas tales como, Septicemia hemorrágica, enfermedades de agua fría (Cytophaga psychrophila), Columnaris (Chondrococcus columnaris); enfermedades

que producen pudrición como es el caso de la Furunculosis (Aeromonas salmonicida), Pseudomonas, Vibrio anguillarum, en casos de fungosis (Saprolegnia sp) y parasitosis por protozoarios (Costia sp, Ichthyophthirius sp). <sup>(6)</sup> <sup>(47)</sup> <sup>(112)</sup>

Nombre Científico: Acido Oxolinico. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Acido Oxolinico. <sup>(56)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: a) 3 mg por Kg de pez una vez al día por un tiempo de 5 días administrado por vía oral. <sup>(41)</sup>

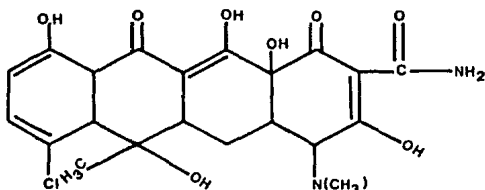
b) 1 ppm en un baño por un tiempo de 24 horas. <sup>(41)</sup>

Nota: El ácido oxolinico fue mezclado y administrado en el alimento por un tiempo de 5 días a una dosis de 20 mg por Kg de peso corporal al día y se determinó que los residuos del ácido oxolinico en los tejidos de la Trucha Arco Iris necesita más de 14 días para ser excretado y 21 días para el pez Ayu; para que pueda ser consumido. <sup>(68)</sup>

Nombre Científico: Clorhidrato de Clortetraciclina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Aureomicina. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: (56)



Dosis: a) 13 mg/l de agua para baños durante 4 días, para infecciones virales, bacterianas y protozoarios como Ichthyoptirius multiphilis y no mayor a dos días para otras infecciones. (2)

b) 10- 20 ppm en el agua. (22)

c) 0.13 ppm en el agua. (62)

d) 10 - 20 ppm en el alimento durante 4 días. (70)

e) 100 ppm en el alimento durante 4 días. (89)

f) 1000 ppm en el alimento durante 4 días. (90)

g) 10,000 ppm en el alimento durante 4 días. (103)

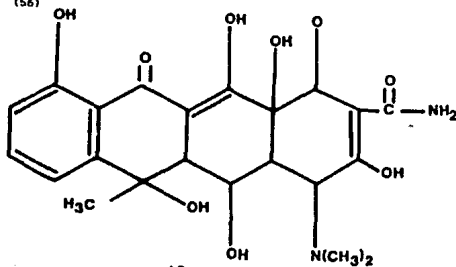
Nota: Si se prolonga el tratamiento por más de 4 días pueden presentarse efectos colaterales como la avitaminosis E, K y Acido Fólico. (104)

Una vez preparada la solución se debe utilizar inmediatamente porque tiene una vida estable de pocas horas. (104)

Nombre Científico: Oxitetraciclina. (56)

Nombre Comercial: Ambotetra, Parenciclina, Quimocyclar, Terramicina, Tetra-atlantis, Tetrex, Tracín. (85)

Estructura Química: (56)



- Dosis: a) 3 mg por cada 100 - 400 mg de pez administrados por vía intraperitoneal <sup>(4)</sup>
- b) 50 a 75 mg por kg de pez al día en el alimento durante 10 días. <sup>(50)</sup>
- c) 10 ppm en el agua no es efectivo contra Saprolegnia sp. <sup>(33)</sup>
- d) 12.5 ppm al día no es efectivo contra Ichthyoptirius sp. <sup>(33)</sup>
- e) 10 - 20 mg en un litro de agua, para baños de larga duración. <sup>(50)</sup>
- f) 5 - 8 mg en un litro de agua, para baños de larga duración. <sup>(50)</sup>

Nota: Probablemente sea el más utilizado y recomendado de los antibióticos en las enfermedades de los peces; la ley de E.U.A. recomienda que el medicamento se retire 21 días antes del sacrificio de los animales, para que pueda ser apta para su consumo. <sup>(102)</sup>

125 ppm es considerada una concentración letal para Roccus saxatilis en 96 horas a 21° C. <sup>(26)</sup>

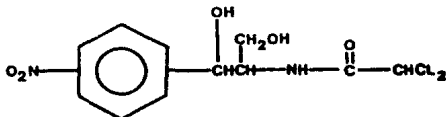
Tiene una vida estable de 2 días, no se debe mezclar con solventes hasta que esté listo para su uso; no es muy efectivo en agua salada, no se debe administrar intramuscularmente porque puede producir abscesos en los tejidos de los peces.

Este antibiótico ha sido eficaz en contra de Flexibacter columnaris, agente etiológico de la enfermedad columnar, y en contra de la furunculosis. <sup>(18) (26)</sup>

Nombre Científico: Cloranfenicol. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Chloromycetin, clorafen, Furocloran, Italmicin, Naxo, Palmiclor, Paraxin-S, Paraxin Succinato. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>





- Dosis: a) Disolver 80 mg en un litro de agua, para baño de larga duración (24 hrs.). <sup>(8)</sup>
- b) En el alimento, de 50 - 75 mg por Kg de peso corporal, al día, durante 5 a 10 días. <sup>(49)</sup>
- c) Disolver 50 mg en un litro de agua por cada 10 g de aumento de pescado, la duración del baño es prolongado. <sup>(59)</sup>
- d) 2.5 - 3.5 gm por cada 100 libras de pescado, por día en el alimento. <sup>(62)</sup>
- e) 0.05 - 0.1 gm por cad Kg de pez, durante 10 días; se mezcla en el alimento, dar de una a dos veces al día. <sup>(90)</sup>
- f) 10 a 50 ppm añadidos al agua son suficientes para mantener un baño por tiempo indefinido. <sup>(70)</sup>
- g) 7.5 gm por cada 100 Kg de pez por día en el alimento, durante 14 días. <sup>(116)</sup>
- h) 50 mg en un galón de agua salada. <sup>(100)</sup>

Nota: El cloranfenicol es un antibiótico que se emplea en contra de una gran cantidad de bacterias Gram positivas y Gram negativas, que producen graves enfermedades en los peces; por ejemplo, la septicemia hemorrágica bacteriana producida por Aeromonas punctata, Aeromonas salmonicida bacterias que producen putrefacción en la furunculosis. Enfermedad de la mancha roja de la Trucha, enfermedades que causan úlceras staphilócólicas como es el Haemophilus piscium; Fungales, Ichthyophthirius sp.

Juiciosamente se debe evitar una sobredosis en el alimento, uno de los mayores peligros en el uso de los antibióticos es el desarrollo de la tendencia a la resistencia bacteriana.

El palmitato de cloranfenicol es insoluble en agua, su efectividad está marginada en acuarios marinos debido a que es inactivado a un p.H. alrededor de 8.2 a 8.4. Se encuentra disponible en cápsulas de 250 y 500 mg <sup>(44)</sup> <sup>(100)</sup>

Nombre Científico: Iodo. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Betadine, Germidine, Isodine, Yodine. <sup>(85)</sup>

Estructura Química: I<sub>2</sub>. <sup>(56)</sup>

- Dosis: a) 100 ml de betadine en 1 litro de agua, de esta dilución se toman de 100 a 200 ml y se añaden en 1 litro de agua, para un baño de 10 minutos. <sup>(1) (91)</sup>
- b) 10 - 100 ppm de Iodine para dar un baño de 10 minutos. <sup>(3) (116)</sup>
- c) Con una solución de Iodine en alcohol al 7 - 10% con un isopo humedecido, tópicamente para heridas de la piel de los peces. <sup>(104)</sup>
- d) 100 ppm de Iodine para un baño por 10 minutos. <sup>(27) (104)</sup>
- e) 10 ppm no es efectivo en contra de Ichthyophthirius sp. <sup>(27)</sup>
- f) 50 - 200 ppm en un promedio de 100 ppm; durante 10 a 15 minutos para desinfección de huevos. <sup>(48) (104)</sup>
- g) Disolver 0.1 gr de Iodine en 10 gr de Iodo potásico, en 100 litros de agua destilada, y adicionar 5 ml por litro de agua para un baño de larga duración. <sup>(80)</sup>
- H) 1:2500 mezclados con el alimento. <sup>(95)</sup>
- I) 0.63 - 2.42 ppm para el control de la Anguila europea en un tiempo de 24 horas. <sup>(108)</sup>
- J) 0.4 ppm para el control de bacterias patógenas en un tiempo de 24 horas. <sup>(108)</sup>

Nota: Comercialmente se puede disponer de diferentes Iodoforos con diferentes concentraciones de Iodine, el Wescodyn es Iodine al 1.6%, el Buffodine es de una fórmula casi neutral, que se destruye en agua. <sup>(15)(108)</sup>

También se utiliza en el tratamiento de tumores benignos de bocio tiroideo. Pero es inefectivo en cáncer de la tiroides.

El uso previo de Iodoforos a una dosis de 75 mg de Iodo activo por litro para desinfectar la superficie de huevos de Trucha y Salmón durante el endurecimiento del agua, resultando una elevado mortalidad de salmoncitos y huevos en comparación de un grupo de samones que no fue tratado. <sup>(3)(9)</sup>

El uso de una solución de 50 mg de iodo activo por litro fue utilizado para desinfectar huevos recientemente fertilizados y huevos de un día de nacidos, del Salmón Oregón (Ochorhynchus tshawytscha).<sup>(80)</sup>

El Corynebacterium renale es una enfermedad que responde a la quimioterapia sólo en circunstancias excepcionales, la quimioprofilaxis generalmente tiende a ser inefectiva en estanques del pescado Andromus y Salmón Garderi; se cree que es transmitido por huevos infectados.

Los Iodoforos generalmente son muy usados en el cultivo de estanques artificiales de Angulla para controlar las bacterias patógenas (Angulla japónica; Misgurnus anguilli Caudatus = Fango Locha).

Cinco grupos de huevos de Salmón Coho; (Oncorhynchus kisutch) no fertilizados, infectados con Renibacteriu salmoninarium, fueron expuesto a 250 ppm de iodo a un Ph. de 7.0, y a una temperatura de 10 a 12°C por un periodo de 15 y 120 minutos empleando el endurecimiento de agua, durando un periodo de endurecimiento de 60 a 120 minutos; no tubo un efecto significativo sobre la infección, se cree que la bacteria se localiza en la yema, sobreviviendo al efecto del iodo.<sup>(42) (45) (80)</sup>

A una dosis de 0.1% - 0.05% para el control de Myxosporidium (Myxobolus vanivilase) que es un parásito de Cirrhina mrigala; esto fue llevado a cabo en un experimento en estanques en donde se hizo una simulación de secado.<sup>(95)</sup>

La solución de iodo (betadine) como desinfectante tiene un uso potencial sobre estanques y huevos del pez gato, (Ictalurus punctatus).<sup>(108)</sup>

Los Iodoforos son desinfectantes que se han utilizado en granjas de peces para desinfectar equipo y huevos, pero son muy tóxicos, no son muy efectivos en contra de ciertas bacterias, virus, hongos y en enfermedades probadas.<sup>(1) (88)</sup>

A 0.1 mg por litro fue necesario para causa una inactivación de 99.9% del virus Rbdhavirus de la infección hematopoyetica necrotica viral de la infección de salmoncitos de la trucha Arco Iris (Oncorynchus mykiss).<sup>(17)</sup>

Los huevos de Halibut (Hippoglossus hippoglossus) fueron desinfectados con altas concentraciones de iodo, obteniendo mortalidades muy bajas de huevos y larvas. El grupo que fue expuesto a bajas concentraciones presentó una mayor mortalidad en comparación con el grupo anterior. <sup>(20)</sup>

75 mg de iodo activo por litro por un tiempo de 30 minutos durante la etapa del endurecimiento del agua incrementó significativamente la mortalidad total de huevos y salmoncitos. <sup>(48)</sup>

Nombre Científico: Hipoclorito de Sodio. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Cloro. <sup>(56)</sup>

Estructura Química: NaOCl <sup>(56)</sup>

Dosis: a) 200 ppm; 0.3 ppm; 2.5 ppm; en un baño durante 10 segundos. <sup>(79)</sup>

b) 50 ppm en agua salada para esterilización. <sup>(79)</sup>

c) 1:100,000 (10 mg por litro por un tiempo de 30 segundos. <sup>(81)</sup>

Nota: Se usa como desinfectante en contra de protozoarios (Ceratomyxa shasta); fungicida para (Ichthyophonus hoferi), Trematodos (Gyrodactylus) y en contra de crustáceos. <sup>(18) (79)</sup>

El cloro ha resultado ser muy tóxico para muchos peces.

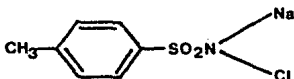
El cloro mostró una excelente actividad viral sobre el virus de la Anguila Europea produciendo una inactivación en una concentración del 1 al 5%.

También se utiliza para la desinfección criaderos y unidades de transporte. <sup>(18) (120)</sup>

Nombre Científico: P-Toluensulfoncloramida de sodio. <sup>(58)</sup>

Nombre Comercial: Cloramina T. <sup>(58)</sup>

Estructura Química: <sup>(58)</sup>



- Dosis: a) 0.067 gr por litro de agua en forma de baño permanente por un tiempo de 2 a 45 horas. <sup>(58)</sup>
- b) 1 gr en 15 litros de agua por tiempo de 2 a 4 horas. <sup>(58)</sup>
- c) 10 ppm en un tiempo de 2 a 4 horas. <sup>(55)</sup>
- d) 66 ppm en un tiempo de 2 a 4 horas. <sup>(55)</sup>
- e) 5 - 20 ppm dos veces al día en agua suave con un ph de 6-7. <sup>(60)</sup>
- f) 18 - 20 ppm en agua con un ph de 7.5 - 8., se debe cambiar el 50% del agua una vez a la semana, si el agua tiene una temperatura entre 10 - 25° C úsese en tratamiento de 2 a 3 días. <sup>(60)</sup>

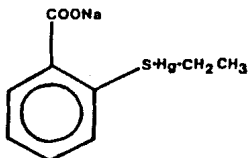
Nota: Se emplea en el tratamiento de Tubelaridos y ectoparásitos en general. <sup>(91)</sup>

75 ppm por un tiempo de una hora y 66 ppm por un tiempo de 30 minutos no es efectivo en contra de *Ichthyophthirius*; 67 ppm es ligeramente tóxico para Cyprinus carpio. <sup>(88) (120)</sup>

Nombre Científico: Timerosal. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Merthiolate. <sup>(56)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



Dosis: a) 1:5,000 (200 mg por litro de agua por un tiempo de 10 minutos) bactericida para huevos de la trucha arcoiris. <sup>(101)</sup>

Nota: Se aplica tópicamente sobre la piel de los peces, una vez que se aplicó el merthiolate se recomienda enjuagar a los peces antes de regresarlos al acuario para que no queden líquidos mercuriales dentro del acuario. <sup>(43) (93)</sup>

El merthiolate es un antiséptico eficiente y desinfectante contra Aeromona salmonicida. <sup>(114)</sup>

Nombre Científico: Nitrato de Plata <sup>(58)</sup>  
Nombre Comercial: Nitrato de Plata. <sup>(58)</sup>  
Estructura Química:  $\text{AgNO}_3$  <sup>(58)</sup>

Dosis: a) 10 gr en un litro de agua. <sup>(62)</sup> <sup>(90)</sup>  
b) 10 000 ppm en un dilución administrato tópicamente.  
c) 1 - 2 gr en 100 ml. de agua destilada y se aplica tópicamente a los peces con un isopo, la solución debe estar al 1%, se puede formar un precipitado rojo el cual no es dañino. <sup>(89)</sup> <sup>(90)</sup>  
d) 1 Kg por  $\text{M}^2$  para prevención y desinfección de estanques. <sup>(38)</sup> <sup>(62)</sup>

Nota: Se emplea en el tratamiento de las fungosis de los ojos y en la pudrición de la aleta caudal. A una dosis 0.004 ppm resulta ser tóxico para Gasterosteus aculeatus. <sup>(90)</sup> <sup>(120)</sup>

Nombre Científico: Nitrato de Amonio. <sup>(58)</sup>  
Nombre Comercial: Nitrato de Amonio. <sup>(58)</sup>  
Estructura Química:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  <sup>(58)</sup>

Dosis: a) 0.5 gr en 10 litros de agua, repartido en 2 días para baños de duración larga. <sup>(1)</sup>  
b) 0.005 gr en un litro de agua. <sup>(62)</sup>  
c) 1 gr en 20 ml. de agua. <sup>(62)</sup>  
d) 50,000 ppm en un baño. <sup>(92)</sup>  
e) 1,200 ppm en agua a una temperatura de 4°C - 8°C. <sup>(92)</sup>

Nota: 800 ppm es tóxico para Lepomis macrochirus en un tiempo de 3 a 9 horas. <sup>(120)</sup>  
4545 ppm es tóxico para (Carassius auratus) en un tiempo de 90 horas. <sup>(120)</sup>

Nombre Científico: Formaldehído. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Formalina. <sup>(56)</sup>

Estructura Química: HCHO <sup>(56)</sup>

- Dosis:
- a) 250 ppm en solución por un tiempo de una hora. <sup>(21)</sup>
  - b) 100 ppm en solución por un tiempo de 3 horas. <sup>(21)</sup>
  - c) 40 ppm en solución por un tiempo de 24 horas. <sup>(94)</sup>
  - d) 20 - 25 ml de formalina al 37 - 40% en 100 litros de agua por un tiempo de 30 a 40 minutos (para Costia). <sup>(77)</sup>
  - e) 15 - 20 ppm en estanques o acuarios por un periodo indefinido para baños largos. <sup>(77)</sup>
  - f) 2000 ppm en una solución por 15 minutos. <sup>(119)</sup>
  - g) 250 ppm por un tiempo de una hora al día en agua a una temperatura de 10°C. <sup>(119)</sup>
  - h) 200 ppm por un tiempo de una hora al día a una temperatura arriba de los 15°C. <sup>(116)</sup>
  - i) 166 ppm por un tiempo de una hora al día en agua a una temperatura arriba de 15°C. <sup>(119)</sup>
  - j) 15 - 25 ppm en días alternados hasta llevar a cabo un control, 25 ppm en días alternados. <sup>(119)</sup>
  - k) 350 - 500 ppm por un tiempo de 10 a 15 minutos. <sup>(94)</sup>
  - l) 15 - 50 ppm de formalina + 0.05 - 10 ppm aplicado en 3 tiempos en días alternados para estanques y acuarios por periodo indefinido. <sup>(77)</sup>
  - m) 200 ppm dar un baño por un tiempo de 4 a 8 minutos. <sup>(21)</sup>
  - n) 25 ppm de verde malaquita + 14 gm. de formalina en un galón de agua, para tanques que se transporte y para estanques en intervalos de 3 a 4 días alternados. <sup>(65) (94)</sup>
  - o) 1:500 para dar un baño de 15 minutos. <sup>(119)</sup>
  - p) 1:4000 - 1:6000 para dar un baño por una hora. <sup>(119)</sup>
  - q) 2000 ppm para dar un baño de huevos de hongos. <sup>(94)</sup>

Nota: 124 ppm es la concentración letal para el Trutta salmón en un tiempo de 48 horas a 12°C. <sup>(116)</sup>

124 ppm es la concentración letal para Fontinalis salvenilus en un tiempo de 48 minutos a 12°C. <sup>(92)</sup>

Se debe tener precaución por encima de los 21°C del agua ya que la formalina se vuelve tóxica, por lo tanto la concentración no debe exceder de 167 ppm; se recomienda tener ariación durante el tratamiento para prevenir que las condiciones de oxígeno bajen durante el desarrollo de la terapia. (92) (110)

La formalina se emplea para tratamiento de los enfermedades producidas por ectoparásitos y para tratamientos de estanques en dosis de 25 ppm en una dilución de (1:40,000). (116)

Para tratamiento de enfermedades producidas por "icht" la concentración tolerable para el pez es de 200 ppm (1:5,000) por una hora y de 15 - 40 ppm (1:66 667 - 1:25,000) aplicado a estanques. (71) (91)

166 ppm a tanques transportadores de tratamiento por una hora o por el tiempo que el pez pueda tolerarlo, recomienda tener un agitador o aireador de emergencia cuando hay necesidad de transportar a distancia y se pueden utilizar una dosis de 300 ppm por un tiempo de 25 minutos e inmediatamente cambiar el agua. (39)

En la desinfección de huevos, la dosis indicada es de 2,000 ppm (1:500) por 15 minutos. (90)

250 ppm como viricida, para el virus de la Anguilla Europea, después de una incubación del virus durante 3 días a 20°C la formalina causó una inactivación viral.

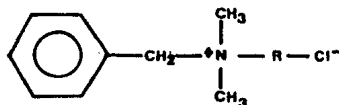
La formalina es muy usada en la desinfección de criaderos de peces, siendo está una norma para integrar la salud de los pescados, también se usa para la desinfección y secado de estanques.

Normalmente la formalina contiene de un 12 a un 15% de methanol. (40) (89)

Nombre Científico: Cloruro de Benzalconio. (56)

Nombre Comercial: Lubrizal, Cloruro de Benzalconio y Benzapet. (85)

Estructura Química: (56)





- Dosis: a) 200 ppm (1:5000) se hace una dilución y se utiliza para desinfectar recipientes de plástico, redes y utensilios en un periodo mínimo de 24 horas. <sup>(62)</sup>
- b) 0.2 mg en un litro de agua. <sup>(62)</sup>
- c) 1:2000 - 1:4000 en una solución para un baño durante 30 minutos. <sup>(62)</sup>
- d) 1:50,000 en una solución. <sup>(62)</sup>
- e) 0.5 ppm no es efectivo contra Ichthyophthirius sp. <sup>(62)</sup>
- f) 250 - 500 ppm por un tiempo de 20 a 30 minutos. <sup>(92)</sup>
- g) 200 ppm no es efectivo en contra de Myxosoma cerebrialis. <sup>(92)</sup>
- h) 1 - 2 ppm no es efectivo en contra de Piscicola. <sup>(92)</sup>
- i) 2 - 4 ppm del ingrediente activo para un baño durante una hora. <sup>(53) (90)</sup>

**Nota:** En la solución se utiliza para desinfectar paredes y pisos de piscifactorias, enjuagando después con agua limpia. <sup>(104)</sup>

La desinfección para la destrucción de agentes patógenos de los peces es muy pobre por parte de los cuaternarios de amonio. <sup>(90)</sup>

La viabilidad de Moraxella Sp, es capaz de desarrollar resistencia a los cuaternarios de amonio. <sup>(120)</sup>

A una dosis de 0.74 - 2.05 ppm apreciablemente no es tóxico para los peces. <sup>(120)</sup>

Es tóxico en agua suave, menos efectivo y menos tóxico en agua dura. Sin embargo se utiliza en tratamientos, como desinfectante, viricida y enfermedades bacterianas por protozoario (Costia, Ichthyobodo, Ichthyophthirius, Mixosomas cerebrialis, Trichodinidos). <sup>(90) (120)</sup>

**Nombre Científico:** Cloruro de Amonio. <sup>(58)</sup>

**Nombre Comercial:** Daramon <sup>(58)</sup>

**Estructura Química:**  $\text{NH}_4 \text{Cl}$ . <sup>(58)</sup>

- Dosis: a) 10 - 25 gr en un litro de agua en forma de baño por un tiempo de 10 a 15 minutos. <sup>(61)</sup>
- b) 1:2000 (500 ppm) en solución, por 24 horas. <sup>(62)</sup>
- c) 1:1000 en solución por 4 horas. <sup>(62)</sup>
- d) 1:500 en solución por 30 minutos. <sup>(62) (72)</sup>
- e) 25,000 ppm dar un baño por 10 a 15 minutos. <sup>(62) (72)</sup>

**Nota:** La solución de 1:100, no es efectiva contra Myxosoma Sp.

Se utiliza para tratamiento de protozoarios (Myxosoma cerebralis).  
Monogenea (Gyrodactylus) Crustaceos (Argulus) <sup>(90)</sup>

Con el objeto de estudiar su eficiencia sobre Aeromona salmonicida, el amonio demostró ser en grado variable eficiente como antiséptico. Se ha utilizado para la desinfección de estanques de criadero de peces con una pobre eficacia.

Se ha utilizado para y tratar aguas de estanques, produciendo declinación del contenido de calcio, incremento de pH y nitritos. <sup>(53) (91) (116)</sup>

**Nombre Científico:** Oxalato de verde brillante. <sup>(56)</sup>

**Nombre Comercial:** Verde brillante. <sup>(56)</sup>

**Estructura Química:** 1,2 dibromo-2,2-dichloro-ethyl dimethyl phosphate. <sup>(56)</sup>

**Dosis:** a) 60 mg en un litro de agua para un baño con una duración de 45 seg. <sup>(62)</sup>

b) 0.12 - 1 ppm para un baño en un tiempo de 2 a 5 horas. <sup>(90)</sup>

**Nota:** Tiene un marcado tropismo sobre el tejido subepitelial pudiendo causar necrosis tisular. <sup>(89)</sup>

Se utiliza contra micosis y protozoarios Ichthyophthirius sp.

El verde brillante demostró ser efectivo en contra del hongo causante de la enfermedad llamada Tularemia Mossambica. <sup>(84)</sup>

**Nombre Científico:** Oxalato libre de Zinc. <sup>(58)</sup>

**Nombre Comercial:** Verde de Malaquita <sup>(58)</sup>

**Estructura Química:** Tetra-ethyl-diamino-triphenyl carbinol. <sup>(58)</sup>

**Dosis:** a) 0.15 ppm (1:6,666,666) administrado a estanques, como medida preventiva, por un tiempo de una hora. <sup>(12)</sup>

b) 0.10 - 0.20 ppm (1:10,000,000 - 1:5,000,000) esta dosis se administra a tanques de transporte, por un tiempo de una hora. <sup>(21)</sup>

- c) La dosis 0.15 ppm, es un tratamiento durante 3 días seguidos es muy posible que erradique la infección en los estanques. <sup>(94)</sup>
- d) 1,500 ppm en solución para sumergir huevos de bagre, como tratamiento y prevención. <sup>(2) (67)</sup>
- e) 666 ppm (1:1501) en solución para sumergir huevos de trucha. <sup>(12)</sup>
- f) 0.1 - 0.15 ppm de verde malaquita, mezclado con 50 ppm de formalina para administrarse a estanques, una elevación de esta dosis resultaría tóxico para los peces. Se utiliza para protozoarios como Ichthyophthirius sp, pero es muy tóxico para muchas especies de peces. <sup>(14) (23) (28) (76)</sup>
- g) 1 gm por C/10 m<sup>2</sup> de superficie de tanque, 2 veces al día en días alternados. <sup>(59) (94)</sup>
- h) 1:15,000 en solución para sumergir en un tiempo de 10 a 30 seg. <sup>(94)</sup>
- i) 0.005 - 0.01 en solución para sumergir en un intervalo de 2 veces al día. <sup>(106)</sup>
- j) 100,000 ppm aplicado tópicamente cada 15 días. <sup>(94)</sup>
- k) 30,000 ppm de NaCl + 66 parte de verde malaquita. <sup>(94)</sup>

Nota: El verde malaquita se ha empleado en el tratamiento terapéutico y preventivo de infecciones producidas por hongos. <sup>(14)</sup>

1 ppm resulta ser tóxico para el Salmón Young, Salvelinus fontinalis. <sup>(120)</sup>

2.5 ppm ha resultado ser tóxico para Lebistes reticulatus. <sup>(120)</sup>

2 ppm es tóxico para Osphronemus y Lepomis macrochirus, y puede ser muy tóxico para pequeños peces marinos. <sup>(120)</sup>

75 ppm no es tóxico para Cyprinus carpio. <sup>(120)</sup>

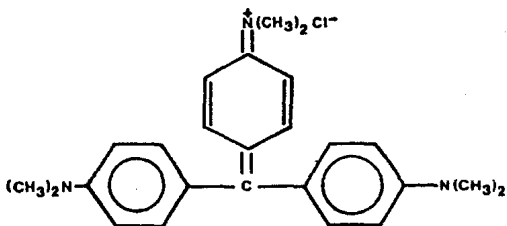
0.4 ppm no es tóxico para Ictalurus punctata. <sup>(120)</sup>

En la terapia y prevención de huevos de bagre y carpa está limitado el uso del verde malaquita. <sup>(28)</sup>

Nombre Científico: Cloruro de Violeta Cristal, Hexametilrosanilina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Violeta de Genciana. <sup>(56)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



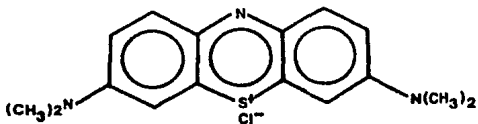
Dosis: 0.3 ppm <sup>(62)</sup>

Nota: Su uso puede ser muy tóxico para muchas especies de peces, se debe tener una extrema precaución en su uso, particularmente no es efectivo pero se utiliza para el tratamiento de hongos como *Saprolegnia*, protozoarios como la *Costia* y *Monogenia cleidodiscus*. También se ha empleado en curaciones de heridas producidas por bacterias, parásitos y hongos, se aplica tópicamente con la ayuda de un isopo humedecido en las lesiones que presenten los peces. <sup>(62) (88)</sup>

Nombre Científico: Cloruro de Tetrametilitionina. <sup>(56)</sup>

Nombre Comercial: Azul de metileno. <sup>(56)</sup>

Estructura Química: <sup>(56)</sup>



- Dosis: a) 2 ppm en solución dos veces al día. <sup>(98)</sup>
- b) 3 ml de una solución al 1% en diez litros de agua para un baño por un tiempo de 3 a 5 días. <sup>(59)</sup>
- c) 10 ppm no ha sido efectivo. <sup>(89)</sup>
- d) 50 ppm. es inhibitorio. <sup>(90)</sup>
- e) 0.15 ppm +  $\text{CuSO}_4$  + Acido cítrico + 0.2 ppm de azul de metileno en un tiempo de 3 intervalos durante 5 días para peces de acuarios marinos. <sup>(70)</sup>
- f) 1.0 - 3.0 ppm en agua durante 3 a 5 días. <sup>(58)</sup>
- g) 0.2 - 0.4 ml en un litro de agua de esta solución, añadir de 3 a 6 gotas a 100 ml de agua, este es un tratamiento muy efectivo contra Gyrodactylus. <sup>(58) (76)</sup>

Nota: El azul de metileno se emplea para el tratamiento de la Ichthyophthiriasis; enfermedad conocida como punto blanco, y en trematodos que afectan la piel y branquias, así como en situaciones y enfermedades que afectan la respiración, se puede utilizar un baño permanente con la dosis requerida agregada en dos partes con intervalo de un día, en casos crónicos puede incrementarse los días de tratamiento. <sup>(37) (116)</sup>

El tinte se absorbe por la piel independientemente de la condiciones de los líquidos de los estanques incrementando la respiración de los peces; 4 ppm resulta tóxico para las plantas más aún cuando se realizan baños de larga duración y quedan residuos químicos del tinte, para lo cual se recomienda removerlo por medio de un filtro de carbón para cambiar el curso de agua. <sup>(120)</sup>

1 gr diluido en 100 ml de agua caliente de esta dilución, tomar de 3 a 6 gotas y añadirías a un litro de agua; en casos de la enfermedad de terciopelo se recomienda la dosis de 6 gotas por litro para su tratamiento y 3 gotas como prevención.

El azul de metileno se ha utilizado como un desinfectante en estanques por el método de secado sin obtener resultados positivos. También ha sido inefectivo en contra de la enfermedad de T. Mossambica. <sup>(65) (91) (120)</sup>

Nombre Científico: Acriflavina Neutral. <sup>(58)</sup>

Nombre Comercial: Acriflavina, Trypaflavine. <sup>(58)</sup>

Estructura Química: 3,6 diamino-10 methylacridina cloruro y 3,6-diaminoacridina. <sup>(58)</sup>

Dosis: a) 1 gr en 100 l de agua. <sup>(28)</sup>

b) 2 mg en un galón de agua. <sup>(59)</sup>

c) 1 gr en 100 l de agua por un tiempo de 2 a 12 horas. <sup>(28)</sup>

d) 0.1% solución añadida al alimento. <sup>(59)</sup>

e) 3 - 10 ppm en el agua para un baño prolongado. <sup>(62)</sup>

f) 20 ppm inhibe a (Saprolegnia). <sup>(104)</sup>

g) 10 ppm por un tiempo de 10 horas. <sup>(91)</sup>

h) 0.2 - 0.6 ppm en dos aplicaciones con intervalo de 2 días. <sup>(91)</sup>

i) 5 - 10 ppm adicionado al agua por varias horas y por varios días. <sup>(89)</sup>

j) 500 ppm en un baño durante un tiempo de 30 minutos. <sup>(89)</sup>

k) 1:2000 (500 mg/l) por un tiempo de 20 minutos para desinfectar huevos. <sup>(120)</sup>

l) 3 mg en 330 ml de agua caliente, de esta se toman 2 ml y se diluyen en un litro de agua; la dosis es conforme al volumen del estanque y se recomienda un tratamiento por 3 días. <sup>(120)</sup>

Nota: Se emplea en el tratamiento de infecciones de los ojos, desinfección de huevos, como antiséptico en heridas, úlceras, parásitos de la piel (ectoparásitos) en bacterias tales como (columnaris), hongos como (Saprolegnia), protozoarios externos como la Ambiphyra, Chilodonella, Cryptocaryon irritans, Hexamita; Ichthyophthirius multifiliis, Oodinium acellatum; Manogonia (Cleiodiscus).

También se utiliza en casos difíciles de enfermedades bacterianas y parasitosis como es la enfermedad del terciopelo, sin embargo, debido a que es una sustancia muy ácida su reacción es muy fuerte y peligrosa cuando se administra en agua ligeramente ácida.

La acriflavina no se debe usar para el tratamiento de micosis de los huevos. <sup>(62)(91)(104)</sup>

Nombre Científico: Hidrocloruro de Acriflavina. <sup>(50)</sup>

Nombre Comercial: Acriflavina, Tripaflavina. <sup>(58)</sup>

Estructura Química: 3,6 diamino-10-methylacridina cloruro y 3,6 diaminoacridina. <sup>(58)</sup>

Dosis: 10 ppm en una solución por un tiempo de 2 horas. <sup>(62)</sup>

Nota: No es efectivo en la prevención contra hongos, ni huevos de peces.  
100 ppm a 20°C por tiempo de 48 horas es tóxico para muchas especies de peces. <sup>(62)</sup> <sup>(120)</sup>

Nombre Científico: Permanganato de Potasio. <sup>(58)</sup>

Nombre Comercial: Permanganato de potasio. <sup>(58)</sup>

Estructura Química:  $\text{KMnO}_4$  <sup>(58)</sup>

Dosis: a) 20 ppm en un litro de agua por un tiempo de una hora. <sup>(2)</sup>

- b) 1 gr en 100 litros de agua para un baño corto de 90 minutos en un receptáculo especial. <sup>(28)</sup>
- c) 1 gr en un litro de agua, sumergir en un baño por un periodo de 30 a 45 seg. <sup>(61)</sup>
- d) 1 gr en 50 litros de agua como desinfectante. <sup>(62)</sup>
- e) 1 gr en 100 litros de agua, de esta solución se toma un ml y se añade a un litro de agua para un baño por un periodo de 30 minutos. <sup>(62)</sup>
- f) 3 - 5 ppm en estanques y acuarios por un periodo indefinido como medida preventiva. <sup>(70)</sup>
- g) 5000 - 1000 ppm (1:1000) para un baño por un periodo de 40 a 45 segundos. <sup>(70)</sup>
- h) 10000 ppm no es efectivo como desinfectante en contra de Myxosoma cerebralis. <sup>(28)</sup>

Nota: Se debe tener precaución si existe poca materia orgánica en el estanque, en este caso utilizar 3 ppm (1:333 333). <sup>(104)</sup>  
Para el bagre no se deben usar 2 ppm a menos que existe una alta concentración de materia orgánica. <sup>(104)</sup>

En estanques con deficiencia de oxígeno usar 2 ppm por un periodo de 1 a 2 días. <sup>(104)</sup>

En infestaciones por ectoparásitos se hace una inmersión en una dilución de (1:100) por un periodo de 10 a 40 minutos. <sup>(90)</sup>

Para el tratamiento de Columnaris en el bagre usar 5 ppm (1:200 000) por un periodo de 30 minutos a una hora. <sup>(91)</sup>

Para sanguijuelas en la carpa usar una ppm (1:1 000 000) a una temperatura de 5°C. <sup>(89) (116)</sup>

Al finalizar el tratamiento en cada una de las diferentes dosis se recomienda transferir a los peces a agua limpia para evitar mortalidad; el agua debe ser removida por dilución gradual. <sup>(16) (116)</sup>

**Nombre Científico:** Hidroxido de calcio. <sup>(58)</sup>

**Nombre Comercial:** Cal Hidratada. <sup>(58)</sup>

**Estructura Química:** Ca (OH)<sub>2</sub> <sup>(58)</sup>

**Dosis:** a) 453 gr a 1.132 Kg. rociado sobre el fondo del estanque. <sup>(61)</sup>

b) 5000 ppp de cal + Hipoclorito de calcio aplicado en una proporción de 2385 Kg por hectárea. <sup>(62)</sup>

c) 10 ppm en 100 litros de agua para baños prolongados. <sup>(62)</sup>

**Nota:** Se emplea en la desinfección de estanques y en la lucha contra caracoles, eliminación de larvas, huevos de parásitos y sanguijuelas, y estanques que han sido infectado con la enfermedad de torneo (Myxosoma Cerebralis).

Aumentado el PH y a 100 ppm puede proveer toxicidad a los peces si se administra por un periodo de 3 a 7 días.

20 - 25 Kg como antidoto en la intoxicación por pentaclorofenato de sodio. <sup>(61) (115)</sup>

**Nombre Científico:** Calcio de Cianamida. <sup>(58)</sup>

**Nombre Comercial:** Cianamida. <sup>(58)</sup>

**Estructura Química:** CaNCN <sup>(58)</sup>



- Dosis: a) 1 Kg por M<sup>2</sup> de superficie de estanque. <sup>(54)(62)</sup>  
b) 200 Kg por hectárea a 5000 Kg. por hectárea, supliendo el agua cada 3 o 4 meses. <sup>(54)(62)</sup>  
c) 200 gr por M<sup>2</sup> distribuido en el fondo del estanque. <sup>(54)(62)</sup>

Nota: Se emplea en la desinfección de criaderos y estanques, en cultivos de truchas y si es que han existido enfermedades se utiliza como preventivo. <sup>(104)(110)</sup>

Nombre Científico: Hidroxido de Amonio. <sup>(58)</sup>

Nombre Comercial: Hidroxido de Amonio. <sup>(58)</sup>

Estructura Química: NH<sub>4</sub> OH. <sup>(58)</sup>

- Dosis: a) 2000 ppm en un baño por 10 minutos. <sup>(62)</sup>  
b) 0.25 gr de acríflavina + NH<sub>4</sub>OH al 1 o al 10% de esta solución úsese a 100 ppm en un baño por 60 a 90 segundos. <sup>(90)</sup>  
c) 500 ppm en un baño por 5 a 15 minutos. <sup>(76)</sup>

Nota: Se usa para el tratamiento de Monogenea (Dactylogyrus Sp). <sup>(90)</sup>

Nombre Científico: Ozono. <sup>(63)</sup>

Nombre Comercial: Ozono. <sup>(63)</sup>

Estructura Química: O<sub>3</sub> <sup>(63)</sup>

Dosis: 26 - 65 ppm en el agua en forma de burbujas de gas. <sup>(63)</sup>

Nota: El ozono es un gran oxidante que han sido ampliamente utilizado para la desinfección de agua para beber; el ozono puede ser generado a partir de aire o de oxígeno usando luz ultravioleta.

La concentración de ozono que queda en el agua después de algún tiempo es llamado ozono residual.

0.1 - 1.0 mg por litro de ozono residual en un tiempo de contacto de 1 a 2 minutos son necesarios para producir un 99% en la reducción de

la concentración bacteriana, las esporas parecen ser mucho más resistentes que las bacterias. (63)

En el agua fresca el ozono es altamente tóxico para peces y crustáceos, pero también es inestable en el agua y decrece hasta concentraciones no tóxicas de 10 a 20 minutos después de haberse administrado.

En la adición de ozono en el agua marina puede producir una gran actividad de componentes como el bromato, los bromatos pueden hacer muy riesgosos el uso del ozono para el cultivo de pescados, crustáceos y otros animales sensibles porque la toxicidad de muchos componentes de éstos son desconocidos. (13)

El ozono ha sido comunmente usado en animales marinos, pero estos son muy resistentes a los componentes (bromatos) oxidantes.

El ozono también se ha utilizado para la desinfección y la oxidación del amoniaco con el tiburón, pero el impacto biológico en el tiburón no fue bien definido. (51) (82)

El ozono se utiliza para la desinfección de estanques de criaderos, y para la desinfección de chorros de agua, el procedimiento es considerado como altamente efectivo, en la medida que reduce el número de microbios dramáticamente.

Además se utiliza para inactivar metabolitos de la marea roja y en la depuración de mariscos; hasta que se encuentra información disponible adicional sobre el impacto biológico del ozono, este deberá ser utilizado con cuidado en los cultivos de especies susceptibles. (13) (63) (66)

**Nombre Científico:** Irradiación Ultravioleta. (63)

**Nombre Comercial:** Irradiación Ultravioleta. (63)

**Estructura Química:**

**Dosis:** 0.5 - 0.6 Mrad. baja la contaminación de microorganismos de la harina de pescado para alimentación animal; contaminado por Coliformes y Salmonella. También tiene un efecto sobre Aeromona salmonicida, Vibrio anguillarum y Vibrio ordalii.

Los virus, bacterias y hongos han mostrado susceptibilidad a esta dosis de irradiación ultravioleta. <sup>(63)</sup>

**Nota:** La irradiación ultra violeta se utiliza para la desinfección de agua que va a ser nuevamente empleada en sistema de acuicultura para evitar enfermedades infecciosas. <sup>(63)</sup>

Existe un incremento potencial para la incubación artificial de huevos de la Tilapia (Oreochromis mossambica), esto fue observado en sistemas artificiales; su incubación era menor al 62% y el efecto desinfectante de la irradiación ultravioleta sobre el agua mejoró el un 90% la incubabilidad de los huevos. <sup>(63) (75)</sup>

## DISCUSION

En México, todo lo que se ha trabajado en el mundo respecto a antisépticos y desinfectantes se aprovecha en la práctica de la piscicultura, a pesar de que la FDA tiene reglamentaciones específicas, con respecto a la utilización de drogas en peces, y en E.U.A. (de Norte América) esta reglamentación es cumplida, en México y otros países Sudamericanos, existe la posibilidad de hacer uso de drogas y medicamentos no aceptados.

## CONCLUSIONES

La información más reciente, obtenida del Centro de Información Científica y Humanística (CICH), nos dice que la medicina preventiva y la terapéutica son limitadas en la piscicultura.

Esta es tratada de una manera parcial en la distintas publicaciones científicas, se han realizado pocas investigaciones referidas únicamente a establecer criterios definitivos, es decir, toxicidad y eficacia para productos de tratamiento y menos aún sobre los métodos de su aplicación

## L I T E R A T U R A   C I T A D A

- 1.- Alderman, D. J.: Iodophor desinfectants: A code of practice for their use in fish farming. Fish. Not. Dir. Fish. Res. No. 74: 7 pp. (1985)
- 2.- Amlacher, E.: "Die Wirkung des Malachitgrün auf Fische, Fischparasiten (Ichthyophthirius, Trichodina) Die Insekten und Wasserpflanzen". Deutsche Fischerei Zeitung, Vol. 8 (1): 12-15 (1961)
- 3.- Amend, D.F. and J.P. Pietsch.: "Virucidal activities of two iodophors to salmonid viruses", F. Fish. Res. Bd. Can., Vol. 29: 61-65 pp. (1972)
- 4.- Amend D.F.: Oxytetracycline Efficacy for furunculosis in coho salmon. Dept. Interior Washington, D.C. Technical Papers, No. 36. (1969)
- 5.- Amend, D.F.: "Control of infectious Hematopoietic Necrosis virus Disease by Elevating the Water Temperature" Journal Fisheries Research Board Canada. Vol. 27: 265-270 pp. (1970).
- 6.- Amend, D.F.: Efficacy, Toxicity, and Residues of Nifurpirinol in Salmonids. Dept. Interior, Washington, D.C. Technical Papers, No. 62, (1972)
- 7.- Amend, D.F. and Ross, A.J.: "Experimental Control of Columnaris Disease with a New Nitrofurantoin Drug. Prog Fish-cult. Vol. (32): 19-25 pp. (1970)
- 8.- Anderson, P.O. and Battle, H.I.: "Effects of chloramphenicol on the Development of the Zebrafish, *Brachydanio rerio*" Canadian Journal Zoology. Vol. 45: 191-204 (1967)
- 9.- Arasaki, S.K. Nozawa, K., and Mizaki, M.: "On the Pathogenicity of water mold. II". Bulletin Japanese Society Scientific Fisheries. Vol. 23 (9): 593-598, (1958)
10. Askerov, T.A.: "A Method for Control of Saprolegnial Fungus" Dept. Interior, Washington, D.C. 1968.
11. Astakhova, T.V. and Martino, K.V.: "Measures for the control of fungus Diseases of the eggs of sturgeons in Fish Hatcheries". Problems of Ichthyology Translated into" Voprosy Ikhtiologii, Vol. 8 (2): 261-268 pp. (1968)
12. Audosev, B.S.: "New Methods of Malachite Green Used to Control carp Ichthyophthirius". Ryb Khoz, Vol. 38, (7): 27-29 pp. (1962)
13. Austin, B.: Effectiveness of ozone for the disinfection of laboratory effluent. FEMS MICROBIOL. LETT., Vol. 19, (2), (3): 211-214 pp. (1983)
14. Bauer O.N.: Ichthyophthirius in fish Ponds and Measures Against It. Lenigrad, Institute Freshwater, Bull No. 36, (1955)

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alderman, D.J.: Iodophor disinfectants: A code of practice for their use in fish farming. Fish. Not. Dir. Fish. Res. No. 74: 7 pp. (1985)
- 2.- Amlacher, E.: "Die Wirkung des Malachitgrüns auf Fische, Fischparasiten (Ichthyophthirius, Trichodina) Dleinkrebse und Wasserpflanzen". Deutsche Fischerei Zeitung, Vol. 8 (1): 12-15 (1961)
- 3.- Amend, D.F. and J.P. Pietsch.: "Virucidal activities of two Iodophors to salmonid viruses", F. Fish. Res. Bd. Can., Vol. 29: 61-65 pp. (1972)
- 4.- Amend D.F.: Oxytetracycline Efficacy for furunculosis in coho salmon. Dept. Interior Washington, D.C. Technical Papers, No. 36, (1969)
- 5.- Amend, D.F.: "Control of infectious Hematopoietic Necrosis virus Disease by Elevating the Water Temperature" Journal Fisheries Research Board Canada. Vol. 27: 265-270 pp. (1970).
- 6.- Amend, D.F.: Efficacy, Toxicity, and Residues of Nifurpirinol in Salmonids. Dept. Interior, Washington, D.C. Technical Papers, No. 62, (1972)
- 7.- Amend, D.F. and Ross, A. J.: "Experimental Control of Columnaris Disease with a New Nitrofurantoin Drug, Prog Fish-cult. Vol. (32): 19-25 pp. (1970)
- 8.- Anderson, P.O. and Battle, H.I.: "Effects of chloramphenicol on the Development of the Zebrafish, Brachydanio rerio" Canadian Journal Zoology. Vol. 45: 191-204 (1967)
- 9.- Arasaki, S.K. Nozawa, K., and Mizaki, M.: "On the Pathogenicity of water mold. II". Bulletin Japanese Society Scientific Fisheries. Vol. 23 (9): 593-598, (1958)
10. Askerov, T.A.: "A Method for Control of Saprolegnial Fungus" Dept. Interior, Washington, D.C. 1968.
11. Astakhova, T.V. and Martino, K.V.: "Measures for the control of fungus Diseases of the eggs of sturgeons in Fish Hatcheries". Problems of Ichthyology Translated into" Voprosy Ikhtiologii, Vol. 8 (2): 261-268 pp. (1968)
12. Audosev, B.S.: "New Methods of Malachite Green Used to Control carp Ichthyophthirius". Ryb Khoz. Vol. 38, (7): 27-29 pp. (1962)
13. Austin, B.: Effectiveness of ozone for the disinfection of laboratory effluent. FEMS MICROBIOL. LETT., Vol. 19, (2), (3): 211-214 pp. (1983)
14. Bauer O.N.: Ichthyophthirius in fish Ponds and Measures Against It. Lenigrad, Institute Freshwater, Bull No. 36, (1955)

15. Baudin Laurencin, F.; Vigneulle, M.: Bases Biologiques et Ecologiques de L'Aquaculture. Cent. Natl. Estud. Vet. Alim. Lab. Pathol. Anim. Aquat., 1991
16. Bardach, J.E. Aquaculture; the Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms Ed. Wiley Interscience N.Y. 1972.
17. Batts, W.N.; Landolt, M.L.; Winton, J.R.: Inactivation of Infections hematopoietic necrosis virus (IHNV) by low levels of Iodine. APPL. ENVIRON. MICROBIOL. Vol. 57 (5): 1379-1385 (1991)
18. Bedell, G.W.: "Eradicating Ceratomyxa shasta From Infected Water by chlorination and Ultra violet Irradiation". Prog. Fish-Cult. Vol. 33 (1): 51-54 pp. (1971)
19. Benoit, R.F. and Matlin, N.A.: "Control of Saprolegnia on Eggs of Rainbow Trout (Salmo gairdneri) with ozone." Trans Am. Fish Soc., Vol. 95 (4): 430-432 pp. (1966)
20. Berg, Oe.; Jelmert, A. Antibacterial Treatment Procedures of eggs of halibut (Hippoglossus Hippoglossus L.). PUBL. ICES, COPENHAGEN (DENMARK), 1990
21. Bogdanova, E.A.: "Malachite Green and Formalin: Effective Agents for the Control of Trichodiniasis". Biological Abstracts, Vol. 38 (8): 30-31 pp. (1962)
22. Borshosh, A.V. and Illesh, V.V.: "Elimination of Ichthyophthirius From fish Ponds" Veterinarilia, SLA Tranlation I.T., Vol. 39 (11): (1962)
23. Bower, S.M.; Thompson, A.F.: Hatching of the pacific Salmon feech (Piscicola Salmositica) from Cocoons exposed to various Treatments. Aquacultures, -Vol. 66, (1): 1-8 pp. (1987).
24. Brown, E.: World Fish Farming; Cultivation and Economics. Ed. West. Port. 1983.
25. Brown, L.R.: Man and his environment Food. Ed. Acad. Press. 361-398 pp, 1972.
26. Bullock, G.L. and Collis, D. Oxytetracycline Sensivity of Selected Fish Pathogens. Dept. Interior, Washington, D.C. Technical Papers No. 32 (1969)
27. Bullock, G.L., R.R. Rucker, D. Amend, K. Wolf and H.M. Stuckey.: "Infectious pancreatic necrosis: Transmission with iodine-treated and nontreated eggs of brook trout (salvelinus fontinalis)". F. Fish. Res. Bd. Can., Vol. 33: 1197-1198 pp. (1976)
28. Clemens, H.P. and Sneed, K.E.: Lethal Doses of several Commercial chemicals for Fingerling channel Catfish. Dept. Interior, Washington, D.C Special Science Report No. 316 (1969)



29. Conroy, D.A.: "Estudio in vitro de la Acción de la Kanamicina sobre Bacterias Patógenas para los peces". Microbiología Española, Vol. 14: 147-155 pp. (1961)
30. Conroy, D.A.: "Las causas de un Brote de Putrefacción de la Aleta Caudal en los Peces y su tratamiento con Kanamicina". Microbiol. Esp., Vol. 14: 239-246 pp. (1961)
31. Conroy, D.A.: "El Tratamiento de "Tail Rot" en peces con la Kanamicina" Ciencia de Investigación. Vol. 18: 133 pp., (1962)
32. Conroy, D.A.: "Studies of the Application of Kanamycin to the Control and Treatment of some Bacterial Diseases of Fish". Journal Applied Bacteriology, Vol. 26: 182-192 pp. (1963).
33. Curran, D. and Herman, R.L.: Oxytetracycline Efficacy as Pretreatment Against Columnaris and Furunculosis in coho Salmon. Dept. Interior, Washington, D.C., Technical Papers No. 34: 1-6 pp. (1969)
34. Choate, J.: "Use of Tetracycline Drugs to Mark Advanced Fry and Fingerling Brook Trout (*salvelinus fontinalis*)". Trans Am Fish Soc. Vol. 93 (3): 309-311 pp. (1964)
35. Danielewski, S.: Proba dezynfekcji, stawow rybnych Przy Pomocy Wody amoniakalnej an attempt to disinfect fish ponds with ammonia water. Rocz. Nauk Roln. Ser. H, Vol. 99 (1): 69-80 pp. (1978)
36. Davis, H.S.: Culture and Diseases of Games Fishes. University of California Press, Berkeley. 1953.
37. Deufel, J.: "Vorbeugende Behandlung der Furunkulose in der Forellenzucht Mit Zimkcacitracin". All. Fisch Ztg. 92 Jahrgang, N.R. Vol. 4, (1967).
38. Deufel, J.: "Untersuchungen Mit dem Desinfections mittel Halamid: Fischwirt. Vol. 20 (5): 114-117 pp. (1970)
39. De Graaf, F.: "A New Parasite Causing Epidemic Infection in captive coral Fishes". Bulletin de L'Institut Oceanographique, Premier Congres International d' Aquaralologie, 93-96 pp. (1962)
40. Dupree, U.K.: An Overview of the Various Techniques to Control Infectious Diseases in water Supplies and in water Reuse Aquacultural Systems. Fish Farming Exp. Stn. Stuttgart, U.S.A. (1979)
41. Endo, T.K.; Ogishima, H.; Hayasaki, S.: "Application of oxolinic acid as a chemotherapeutic agent for treating infectious diseases in fish. I. Antibacterial activity chemotherapeutic effect and pharmacokinetic effect of oxolinic acid in fish". Bull. Pfn. Soc. Sci. Fish, Vol. 2: 165-171 pp. (1973)

42. Engens, R.: "Direct Control Measures for some Ectoparasites of Fish". Prog. Fish-Cult. Vol. 24 (3): 133-134 pp. (1962)
43. Erickson, J.D.: "Report on the Problem of Ichthyosporidium in Rainbow". Prog. Fish-Cult. Vol. 27: 179-183 pp. (1965)
44. Evelyn, T.P.T.: "Tissue Levels of chloramphenicol Attained in Sockeye (Oncorhynchus nerka) and Coho (O. kisutch) Salmon by Feeding". Bulletin de Office International des Epizooties; Vol. 69: 1453-1463 pp. (1968)
45. Evelyn, T.P.T.; Prosperi-Porta, L.: Persistence of the Kidney-disease bacterium, Renibacterium salmoninarum, in coho salmon, Oncorhynchus kisutch (Walbaum), eggs treated during and after hardening with povidone-iodine. J. Fish., Vol. 9 (5): 461-464 pp. (1986)
46. Farwell, C.J.: "Nitrofurantoin Compound 'Furanace' for Bacterial Fish Disease Treatment". Proc. AAZPA Conf. Oct. (1972)
47. Flakas, K.G.: "Sulphonamide therapy of furunculosis in brown trout". Trans. Am. Fish. Soc. Vol. 78: 117-127 pp. (1950)
48. Fowler, L.G.; Banks, J.L.: A safe level of iodophor for treating eggs of fall chinook salmon during water hardening. Prog. Fish-Cult. Vol. 53 (4): 250-251 pp. (1991)
49. Friborough, J.H.; Robinson, J.A. and Meyer, F.P.: Oxytetracycline Residues in Tissues of Blue and Channel Catfishes. Dept. Interior, Washington, D.C. Technical Papers No. 38, 1-7 pp. (1969)
50. Friborough, J.H.; Robinson, J.A. and Meyer, F.P.: Oxytetracycline Leaching from Medicated fish feeds. Dep. Interior, Washington, D.C. Technical Papers No. 40 1-7 pp. (1969)
51. Gerard, J.P.: Le Formol en Therapeutique Piscicole. BULL. FR. PISCIC. No. 280, 111-112 pp. (1981)
52. Gerard, J.P.: La Desinfection et les Desinfectants en Pisciculture. BULL. FR. PISCIC. No. 280, 113-116 pp. (1981)
53. Gerard, J.P. Les ammoniums Quaternaires en therapeutique Piscicole. BULL. FR. PISCIC. No. 280, 128-130 pp. (1981)
54. Ghittino, P.: Piscicoltura e Ittiopatologia, Z-Ittiopatologia. Edited by Rivista Zootecnia Veterinaria. (1970)
55. Goncharov, G.D.: "Effect of chloramine-B on Ectoparasites". English Translation by Fish Res Bd. Can. Lib. Bull., Vol. 5 (2): 338-340 pp. (1966)
56. Goodman, A. y Gilman, A.: "Las bases farmacológicas de la terapéutica" Edit. Medica Panamericana, Buenos Aires. 1982

57. Gundersen, K.: Potential Productivity Value of Deep, Nutrient-rich Pacific Ocean water in a Combined System of Power Plant Cooling water and aquaculture in the state of Hawaii, U.S.A. Paper XXX. FAO. Technical Conference on Marine Pollution. Roma Italia, Dicembre, 9-18 pp. (1970)
58. Herwig, N.: "Handbook of Drugs and Chemicals used in the Treatment of fish diseases" Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1979.
59. Herman, R.L.: "The principles of Therapy in Fish Diseases". In Mawdesley Thomas (Ed). 1972
60. Hnath, J.G.: "A Summary of the Fish Diseases and Treatments Administered in a Cool Water Diet Testing Program" Prog. Fish-Cult. Vol. 37 (2): 106-107 pp. (1975)
61. Hoffman, G.L. and Hoffman G.L. Jr.: "Estudies of the Control of Whirling Disease (*Myxosoma cerebralis*). I. The effects of chemicals on spores in vitro, and of Calcium Oxide as a Desinfectant in Simulated Ponds". Journal Wildlife Disease. Vol. 8: 49-53 pp. (1972)
62. Hoffman, G.L. and Meyer, F.P.: Parasites of Freshwater Fishes. Neptune New Jersey Publications, 1974.
63. Hugenin, J.E. and col.: "Design and Operating guide for aquaculture sea Water Systems. Edit. Amsterdam, Elsevier, FAO. 1981.
64. Hora, S.L.: Handbook on fish culture in the Indo Pacific Region. FAO Fisheries Biology Technical Paper 14. 1962.
65. Ivasik, V.M. and Sutyagin, V.S.: "How to Make Sanitary Carp Fishery Enterprises" English Translation by v.s. Dept. Comerce. Ryb Kohz, Vol. 7 (23): (1967)
66. Johnson, D.W.: "pesticides and Fishes: A Rewlew of selected Literature". Trans Am Fish Soc. Vol. 97 (4): 398-424 pp. (1968)
67. Johnson, D.W.; Adms, C.D.: "A New Method of treating Salmon Eggs and Fry with Malachite Green". Prog. Fish-Cult. Vol. 17 (2): 76-78 pp. (1955)
68. Kasuga, Y.; Sugitani, A.; Yamada, F.: Oxolinic acid residues in Tissues of Cultured rainbow Trout and ayufish. J. FOOD HYG. SOC. JAPAN, Vol. 25 (6): 512-515 pp. (1984)
69. Kawano, K., T. Aoki and T. Kitao.: "Duration of protection against vibriosis in ayu (*Plecoglossus*) vaccinated by immersion and oral administration con vibrio anguillarum" Bull Fpm. Soc. Sci. Fis. Vol. 50: 771-774 pp. (1984)
70. Kingsford, E.: Treatment of exotic Marine Fish Diseases. Pet Reference Series, No. 1, St. Petersburg, Florida, Palmeto Publisching Co. 1975.

71. Klonts, G.W.: Control of bacterial Kidney disease in adult and Juvenile spring chinook Salmon at the Rapid River Salmon Hatchery. Univ. Idaho Press, Moscow, ID. 1980.
72. Kabata, Z.: "Crustacea as Enemies of fish" In Snelszko. S.F. and Axelord, H.R. Ed. Neptune, New Jersey, Publications. 1970.
73. Kubota, S.A. and Haglita, K. "Estudies on the Diseases of Marine culture Fishes. II. Pharmacodynamic Effects of Nitrofurazones for fish Diseases (I), Journal Faculty Fisheries, University of Mie Prefect. Vol 6: 125-144 pp. (1963)
74. Kulow, H. and Spangenberg, R.: "Eigenschaften und Bedeutung der Nitrofurane fur die Prophylaxie und therapie von Fischkrankheiten" Dtsh Fisch Ztg. Vol. 16 (2):365-371 pp. (1969)
75. Kodo, J.L.: L'ionisation des produits de la mer publ: IFREMER CENTRE, SERIRCE DOCUMENTATION , PLUGZANE', FR. (1990)
76. Lavrovskii, V. and Uspenskaya, A.: "An Effective Method of Controlling Dactylogyriasis". Rybovodstvo, Biological Abstracts. Vol. 46 (19): 31-32 pp. (1959)
77. Leith, D.A, and Moore, K.D.: "Peloton pilot Hatchery" Progress Report, Portland Oregon. 1967.
78. Leteux, F. and Meyer, F.P.: "Mixtures of Malachite Green and Formalin for Controlling Ichthyophthirius and Other Protozoan Parasites of Fish". Prog. Fish-Cult. Vol. 34 (1): 21-26 pp. (1972)
79. Lewis, W.M. and Ulrich, M.G.: "Chlorine as a Quick-Dip Treatment for the control of Gyrodactylids on The Golden Shiner". Prog. Fish-Cult. vol. 29 (4): 229-231 pp. (1967)
80. Liu, Chaw-King.; Fong, Antonio, A.: Desinfection of Iodophor on the Pathogenic bacteria of eels. Inst. Vet. Med., Natl. Taiwan Univ.; (1987)
81. Mattheis, T.: "d-chloronitrin Als Heilmittel bei Bakterieller Flossenfaule" Dept. Interior, Washington, D.C. 1961
82. Oakes, D.; Cooley, P.: Ozone desinfection of fish hatchery Watters: pilot plant results, prototype desing and control Considerations. Presented at: 10. Annu. PUBL: World Mariculture Soc. Baton Rouge, LA. 22-26 pp. (1979)
83. Piper, R.G.: "Toxic Effects of Erythromycin Thiocyanate on Rainbow Trout". Prog. Fish-Cult. Vol. 23 (3): 134-135 pp. (1961)
84. Pillai, C.T.; Freitas, Y.M.: "Fungal infection causing mass mortality of fresh water Fish Tilapia mossambica. SEAFOOD EXPORT J., Vol. 15 (!): 15-17 pp. (1983)
85. P.L.M.: "Diccionario De Especialidades Farmaceuticas" 38a. Edición. 1992.

86. Post, G.: "A Preliminary Report on the Use of Nitrofurane Compounds for Furunculosis of Trout, With Special Emphasis on Furoxone". Prog. Fish-Cult. Vol. 21 (1): 30-33 pp. (1959)
87. Post, G. and Keiss, R.E.: "Further Laboratory Studies on the Use of Furazolidone for the Control of Furunculosis of Trout". Prog. Fish-Cult. Vol. 62 (1): 16-21 pp. (1962)
88. Prost, H. and Studnicka, M.: "Badania nad Wartoscia Terapentyczn Niekotorich Preparatow Przylichtioftriozie Karpi". Medycyna Weterynaryjna, in Polish. Vol. 28 (2): 69-73 pp. (1971)
89. Putz, R.E. and Bowen, J.T.: Parasites of Freshwater Fishes. Dept. Interior, Washington, D.C. Fishery Leaflet No. 575, 85-87 pp. (1964)
90. Reichenbach-Klinke, H.H.: Krankheiten un Schädigungen der Fische. Stuttgart, Germany, Fisher Verlag, 1966.
91. Reichenbach-Klinke, H.H.: and Elkan, E. The Principal Diseases of Lower Vertebrates. Academica Press, New York, 1965.
92. Reichenbach-Klinke, H.H. and Landolt, M.: Fish Pathology. Neptune, New Jersey, T.F.H. Publications, 1973.
93. Rucker, R.R. Taylor, W.O. and Toney, D.P.: "The Use of Merthiolate on Green Eggs of the Chinook salmon". Prog. Fish-Cult. July, 138-141 pp. (1961)
94. Sachachte, J.H. Jr.: "A Short Term Treatment of Malachite Green and Formalin for the Control of Ichthyophthirius multifiliis on chanel catfis in Holding Tanks". Prog. Fish-Cult. Vol. 36 (2): 103-104 pp. (1974)
95. Sachachte, J.H. Jr.: Iodophor disinfection of muskellunge eggs under intensive culture in hatcheries. Prog. Fish-Cult. Vol. 41 (4): 189-190 pp. (1979)
96. Sampson, G.R. Young, D.C.: "Clinical Evaluation of Cephaloridine Injectable Antibiotic in Dogs and cats" Vet. Med. Small Anim. Clin. 1302-1306 pp. (1973)
97. Schubert, G.: Cure and Recognize Aquarium Fish Diseases. Neptune, New Jersey, Publications, 1974.
98. Seenappa, D.; Mahonar, L. Control of Myxobolus Vanivilase (Myxosporida: (Protozoa) in Simulated ponds by drying and disinfection. Mysore J. Agric. Sci. Vol. (18): 305-307 pp. (1984)
99. Shimizu, M. and Takase, Y.: "A potent chemotherapeutic Agent Against Fish Diseases". Bulletin Japanese Society Scientific Fisheries. Vol. 33 (6): 544-554 pp. (1967)
100. Smith, H.W.: "Chloromycetin in the Treatment of Red Leg". Prog. Fish-Cult. Vol. 51 (24): 26 pp. (1952)

- 101 Sniezko, S.F. and Friddle, S.B.: "Desinfection Rainbow Trout Eggs With Sulfamerthiolate: Prog. Fish-Cult. Vol. 10 (3): 143-149 pp. (1948)
- 102 Sniezko, S.F. and Griffin, P.J.: "Successful Treatment of Ulcer Disease in Brook Trout With Terramycin". Science, Vol. 113: 717-718 pp. (1951)
- 103 Sniezko, S.F. and Griffin, P.J.: "Antibiotic Treatment of ulcer Disease and Furunculosis in Trout". Transactions North American Wildlife Conference. Vol. 17: 197-213 pp. (1952)
- 104 Sniezko, S.F. "A comprehensive list of the Most Important Diseases of Fishes and the Drugs and chemicals Used for their control". Tropical Fish Hobbyst, 14-34 pp. (1975)
- 105 Sniezko, S.F.: "Bacterial Gill Diseases of Freshwater fisher". U.S. Dept. Int. Fish E Wild. Serv. Fish. Dis. Leaflet. Vol. 62: 11 pp. (1981)
- 106 Sokolov, P.M. and Maslykova, N.G.: "The use of malachite Green in Gyrodactylosis of Carp". Institut. Prodovoga Rybnogo Khozyaistva. Vol. 18: 179-180 pp. (1971)
- 107 Spotte, S.H.: Fish and Invertebrate Culture. Ed. Wiley Interscience, N.Y. 145 pp. 1970.
- 108 Steeby, J.: Toxicity of Providone-iodine solution to channel catfish eggs. FOR FISH FARMERS. 1982
109. Stickney, R.: Principles of Warm Water Aquaculture. Ed. Wiley N.Y. 1979.
- 110 Subasinghe, R.P.; Sommerville, C. Desinfection of *Oreochromis mossambicus* (Petters) eggs against Commonly Occurring potentially pathogenic bacteria and fungi under artificial hatchery conditions. AQUACULT. FISH. MANAGE., Vol. 16 (2): 121-127 pp. (1985)
- 111 Schelbourne, J.E.: "The Artificial Propagation of marine Fish. Ed. Payot, Paris. 645 pp. 1947.
- 112 Takase, Y., Kouno, K. "Effect of Nifurpirinol Against Diseases Caused by Bacteria and protozoa in Hobbyfishes". Fish Patholog. Japan. Vol. 5 (2): 81-84 pp. (1971)
- 113 Thomazi, A.: *Historia De Peche*. Ed. Payot, Paris 645 pp. 1974.
- 114 Truquet, M.; Michel, G.: *Aeromonas Salmonicida*: Agent Causal de la furunculose des Salmonides. Identification et experimentation therapeutique in vitro. Bull. FR. Piscic., No. 291: 191-196 pp. (1983)
- 115 Ueno, Yochiro; Chen, Shiu-Nan.: Efficacy of certain chemicals against eel virus European (EVE). COA FISH. SER No. 12: 1987
- 116 Van Duljn, C. Jr.: *Diseases of Fish*. London, Butterworth and Co., Spring field, Thomas Ser. Ed. (1973)

- 117 Warren, J.: "Toxicity Tests of Erythromycin Thiocyanate in Rainbow Trout". Prog. Fish-Cult. Vol. 25 (2): 88-92 pp. (1963)
- 118 Weber, D. and Ridgway, G.J.: "Marking Pacific Salmon With Tetracycline Antibiotics". J. Fish. Res. Bd. Can. Vol. 24: 849-865 pp. (1967)
- 119 Wellborn, T.L. Jr.: "Trichodina (ciliata: Urceolaridae) of Freshwater Fishes of the Southeastern United States". Journal Protozoology. Vol. 14: 399-412 pp. (1967)
- 120 Willford, W.A.: Toxicity of 22 therapeutic compounds to six fishes. Investigations in Fish Control. Dep. Interior, Washington, D.C. No. 18: 1-10 pp. (1967)