

33  
24



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UTILIZACION DE LA NEUMELUBRINA (Fenildimetilpirazolanametilaminometanosulfonato sódico) PARA PROVOCAR SEDACION EN TRUCHA ARCO IRIS (Oncorhynchus mykiss)

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JUANA DE DIOS BECERRIL DE LA CRUZ

ASESORES: M.V.Z. SERGIO CARRASCO MEZA  
M.V.Z. LEONARDO VEGA ROBLES



MEXICO. D. F.

1991.

FALLA DE ORIGEN



## **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.

## RESUMEN

BECERRIL DE LA CRUZ, JUANA DE DIOS. Utilización de la neomelubrina (Fenildimetilpirazonametilaminometanosulfonato sódico) para provocar sedación en Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). (bajo la dirección de: MVZ Sergio Carrasco Meza y MVZ Leonardo Vega Robles).

El presente trabajo se realizó en el Centro Piscícola el "Zarco", dependiente de la Secretaría de Pesca, ubicado en el Km 32.5 de la carretera México Toluca. Siendo el objetivo el realizar pruebas para evaluar la efectividad de la neomelubrina, como sedante en la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) durante 10 horas, utilizando un tiempo de inducción de 15 minutos. Se utilizaron 400 ejemplares que fueron agrupados en lotes de 10 peces cada uno, sometidos a una diferente concentración de neomelubrina, dando un tiempo de inducción de 15 minutos, al término del cual se descartaban los lotes en el cual no se encontraban en un estado de sedación ligera o profunda también los que perdieron el equilibrio. Así mismo se registró la mortalidad ocurrida en los diferentes lotes. Se realizó el análisis estadístico de correlación entre la concentración y el tiempo de mantenimiento de sedación ligera, el tiempo de mantenimiento de sedación profunda y la mortalidad con resultados que fueron de  $-0.3378$ ,  $-0.2501$ ,  $-0.1448$  respectivamente lo cual indica que la correlación es negativa y baja, es decir, que es inversamente proporcional, finalmente los resultados obtenidos indican que la neomelubrina no es capaz de mantener a la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) en un estado de sedación durante 10 horas dando un tiempo de inducción de 15 minutos siendo el tiempo máximo de mantenimiento en sedación ligera de 35 minutos y en sedación profunda de 120 minutos, por lo tanto este medicamento no justifica su utilización para el transporte.

## INTRODUCCION

En la producción animal el transporte es un aspecto de gran importancia, debido a que es necesario realizarlo para los productos involucrados en ella. Se transportan animales, alimento, medicamentos, equipo, utensilios, personal, etc., a distancias cortas o largas, utilizando diferentes medios y en distintas condiciones.

Para llevar a cabo el transporte adecuado de animales domésticos es necesario, dependiendo de la especie y su tiempo de duración, tener ciertos cuidados tales como espacio requerido, aprovisionamiento de agua y alimento, condiciones de temperatura y ventilación requeridas, etc. Estos aspectos son muy conocidos en las especies domésticas terrestres y en algunos animales acuáticos; sin embargo, en estos últimos el manejo durante el transporte es más complicado debido a que junto con ellos también se incluye el agua, implica cuidar no solo al organismo acuático sino también las condiciones físicas y químicas del agua, evitando con ello problemas tales como intoxicaciones o variaciones bruscas de temperatura que llegan a causar la muerte. Los animales acuáticos que se transportan más comúnmente son peces, debido a que se cultivan y comercializan en mayor frecuencia.

El transporte de peces se lleva a cabo de distintas maneras dependiendo su tiempo de duración, que en ocasiones es de hasta 10 horas, y de la especie que se trate. Se han utilizado tanques de diferentes dimensiones y materiales como la fibra de vidrio, acrílico, poliuretano, metal, madera y plástico, bolsas de polietileno, tubos de PVC (9). En México lo más frecuente es utilizar bolsas de polietileno, debido a su bajo costo, amplia disponibilidad y fácil manipulación. En todos los casos es necesario agregar agua.

Los peces durante su transporte se ven sometidos a tensión intensa, debido a que son mantenidos en condiciones de hacinamiento, acumulación de detritus, exposición a productos nocivos resultantes de su metabolismo, como es el caso del amoníaco, así como variación de la temperatura ambiental, por lo que ocurre normalmente un cierto porcentaje de mortalidad. (7)

Es posible reducir la cantidad de detritus y productos nocivos resultantes del metabolismo sometiendo a los peces a un ayuno durante 24 a 36 horas antes de iniciar el transporte; la variación de la temperatura del agua también puede ser controlada colocando productos refrigerantes entre las bolsas con peces, evitando así su incremento y contribuyendo, en parte, a reducir la tensión ocasionada por el hacinamiento. Por otro lado, la tensión ocasionada por el

hacinamiento puede evitarse mediante la aplicación de productos tranquilizantes, de manera que los peces permanezcan en estado de sedación. Los cambios de conducta a varios niveles de anestesia reportados por Mc Farland y Klontz son los siguientes:

Normal: reacciona a estímulos externos: equilibrio y tono muscular normales.

Estado de sedación ligera: se manifiesta por pérdida ligera de reacción a estímulos táctiles y visuales externos, el equilibrio es normal.

Estado de sedación profunda: se observa pérdida total de reacción a estímulos externos, excepto presiones fuertes; ligero decremento en la frecuencia de los movimientos operculares y el equilibrio es normal.

Pérdida parcial del equilibrio: pérdida parcial del tono muscular, nado errático. incremento en la frecuencia de los movimientos operculares, reacciona solamente a estímulos táctiles y vibratorios fuertes.

Pérdida total del equilibrio: se observa con pérdida total del tono muscular y del equilibrio, rápidos movimientos operculares, reacciona solamente a estímulos de presión fuertes.

Pérdida de reacción refleja se manifiesta por pérdida total de reacción, movimientos operculares muy débiles, frecuencia cardíaca muy lenta.

Colapso medular: Los movimientos operculares cesan inmediatamente, después de boquear, seguido por paro cardíaco. (8,10,11,13).

En México no se encuentran disponibles los productos tranquilizantes utilizados comunmente en otros países, por lo cual es necesario realizar pruebas para evaluar la efectividad de los tranquilizantes disponibles en nuestro país (1,2,3,4,5,6).

En estudios preliminares se ha encontrado que la neomelubrina\* (Fenildimetilpirazonametilaminometanosulfonato sódico) es capaz de provocar sedación en carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella) durante algunas horas\*\*.

La neomelubrina es uno de los analgésicos mas utilizados en la actualidad, y en función de su notable efecto analgésico se infiere que alcanza niveles adecuados en el Sistema Nervioso Central y su efecto se establece entre 5 y 15 minutos después de la inyección intramuscular, y de entre 20 a 30 minutos después de su administración oral, tiene un fuerte efecto analgésico, comparable con el de algunos agentes narcóticos. Según afirman los fabricantes tiene un efecto antiespasmódico bien definido, antiinflamatorio, antipirético y reduce los niveles de

\* Laboratorio Hoechst de México, S.A. de C.V.

\*\* Comunicación personal MVZ Sergio Carrasco Meza  
Departamento de Acuacultura FMVZ, UNAM.

síntesis de protrombina. Aparentemente inhibe la agregación plaquetaria por inhibición de las endoperoxidasas, es decir, bloquea la síntesis de prostaglandinas, lo que probablemente contribuye a su efecto analgésico y antiflojístico (12).

Este fármaco de uso común en Medicina Veterinaria, es de amplia disponibilidad y bajo costo, además de que ofrece amplia seguridad en su manejo.

Por lo anterior, es necesario realizar pruebas para evaluar la efectividad de la neomelubrina (Fenildimetilpirazonametilaminometanosulfonato sódico) como sedante en peces, principalmente en los que se caracterizan por ser más sensibles a la tensión ocasionada por el transporte como es el caso de la trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss)\*\*\*.

---

\*\*\* Comunicación personal Biólogo Juan Antonio Pérez Hernández, Jefe del Centro Piscícola "El Zarco" Secretaría de Pesca.

## HIPOTESIS

La neomelubrina (Fenildimetilpirazonametilaminometanosulfonato sódico) es capaz de provocar sedación de manera eficaz y segura, en la trucha arcoiris (O. mykiss) durante 10 horas utilizando un tiempo de inducción de 15 minutos.

## OBJETIVO

Realizar pruebas para evaluar la efectividad de la neomelubrina (Fenildimetilpirazonametilaminometanosulfonato sódico) como sedante en la trucha arcoiris (O. mykiss) durante 10 horas, utilizando un tiempo de inducción de 15 minutos.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 400 ejemplares de trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss) con peso individual de 50 g aproximadamente que fueron agrupados en lotes de 10 peces cada uno. Cada lote fué sometido a una diferente concentración de neomelubrina. Estas concentraciones fueron las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 g/l de agua y para cada lote experimental se utilizó un lote tésigo de 10 peces. Los peces fueron colocados dentro de recipientes de plástico conteniendo soluciones de 10 l con las distintas concentraciones de neomelubrina. Se utilizó un tiempo de inducción máximo de 15 minutos, al término del cual fueron descartados los lotes en los cuales los peces no se encontraron en un estado de sedación ligera o profunda, es decir los que no alcanzaron el estado de sedación así como los que perdieron el equilibrio. Los lotes restantes se les midió el tiempo en el que permanecieron en el estado de sedación profunda buscando que este sea de 10 horas que es el tiempo suficiente para llevar a cabo el transporte a grandes distancias. Así mismo se registró la mortalidad ocurrida en los diferentes lotes. Los peces de los lotes que hallan alcanzado el tiempo deseado, se sacaron de las soluciones de neomelubrina en recipientes conteniendo agua libre de neomelubrina para determinar el tiempo de recuperación.

Con los datos obtenidos se elaboró un cuadro que indica la duración del efecto de sedación de cada una de las concentraciones probadas; otro cuadro que señala el registro de la mortalidad que se presentó en las diferentes concentraciones y un tercer cuadro en el que se presentan los cambios de conducta observados sin considerar un tiempo de inducción fijo.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico basado en una prueba de correlación para conocer la relación existente entre la concentración de neomelubrina y el tiempo de sedación. Usando una computadora PC Compatible, por medio del programa paquete estadístico Statgraphics ver. 2.6.

La dosis efectiva 99% fue probada en un lote de 100 peces que fue mantenido dentro de una bolsa de polietileno y fue sometido a un transporte de 10 horas junto con un lote testigo y al finalizar el transporte se realizó la comparación de los resultados.

## RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presenta la duración de la sedación observada al probar las diferentes concentraciones de neomelubrina en la trucha arcoiris (*O. mykiss*) utilizando un tiempo de inducción de 15 minutos. Se observa que se obtuvo efecto a partir de la concentración de 5 gramos de neomelubrina por litro, y la duración de la sedación tanto ligera como profunda se comporta de manera inversamente proporcional a la concentración probada.

En el Cuadro 2 se muestra la mortalidad ocurrida al probar las diferentes concentraciones de neomelubrina en los mismos lotes de peces. En este Cuadro, al igual que en el Cuadro 1, se observa una relación inversamente proporcional entre la concentración y el efecto observado, en este caso el 100% de mortalidad.

En el Cuadro 3 se presenta el desarrollo del efecto de las diferentes concentraciones de neomelubrina en trucha arcoiris (*O. mykiss*) desde el inicio de la exposición hasta alcanzar el 100% de mortalidad; sin considerar un tiempo de inducción fijo. En estas pruebas, al incrementar la concentración de neomelubrina se reduce el tiempo de inducción requerido para alcanzar la sedación ligera y la sedación profunda así como también la duración de estas sedaciones y el tiempo en el cual se alcanza el 100% de mortalidad.

Se realizó un análisis estadístico de correlación entre la concentración y el tiempo de mantenimiento de sedación ligera, el tiempo de mantenimiento de sedación profunda y la mortalidad con resultados que fueron de 0.3378, -0.2501, -0.1448 respectivamente lo cual indica que la correlación es negativa y baja, es decir que es inversamente proporcional en el cual es demostrado en la gráfica 1.

**CUADRO 1. DURACION DE LA SEDACION OBSERVADA (LIGERA Y PROFUNDA) AL PROBAR EN LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE NEOMELUBRINA EN TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*) UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 15 MINUTOS.**

CONCENTRACION (g/l)	TIEMPO DE SEDACION LIGERA PROFUNDA (Minutos)	
	1	NO SE OBTUVO RESPUESTA
2	NO SE OBTUVO RESPUESTA	
3	NO SE OBTUVO RESPUESTA	
4	NO SE OBTUVO RESPUESTA	
5	35	120
6	29	50
7	21	40
8	15	20
9	10	18
10	4	11
11	3	10
12	3	9
13	3	9
14	2	9
15	2	9
16	1	8
17	1	8
18	0	6
19	0	4
20	0	4

**CUADRO 2. MORTALIDAD OCURRIDA EN LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE NEOMELUBRINA EN TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*), UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 15 MINUTOS.**

CONCENTRACION (g/l)	MORTALIDAD 100% (minutos)
1	-----
2	-----
3	-----
4	-----
5	130
6	111
7	109
8	101
9	56
10	58
11	49
12	42
13	39
14	35
15	20
16	18
17	15
18	14
19	11
20	10

**CUADRO 3. DESARROLLO DEL EFECTO DE LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE NEOMELUBRINA EN TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*) DESDE EL INICIO DE LA EXPOSICION HASTA LLEGAR AL 100% DE MORTALIDAD, SIN CONSIDERAR UN TIEMPO DE INDUCCION FIJO.**

CONCENTRACION (g/l)	TISL (min)	TMSL (min)*	TISP (min)	TMSP (min)	MORTL. 100% (min)
1	320	312	380	443	567
2	214	350	242	370	548
3	46	59	65	163	300
4	35	30	50	135	156
5	11	35	20	120	130
6	17	29	18	50	111
7	9	21	17	40	109
8	7	15	21	20	101
9	9	10	22	18	56
10	6	4	10	11	58
11	5	3	9	10	49
12	4	3	7	9	42
13	3	3	5	9	39
14	2	2	3	9	35
15	2	2	2	9	20
16	1	1	1	8	18
17	1	1	1	8	15
18	0	0	1	6	14
19	0	0	1	4	11
20	0	0	1	4	10

TISL: Tiempo de Inducción para alcanzar la Sedación Ligera.

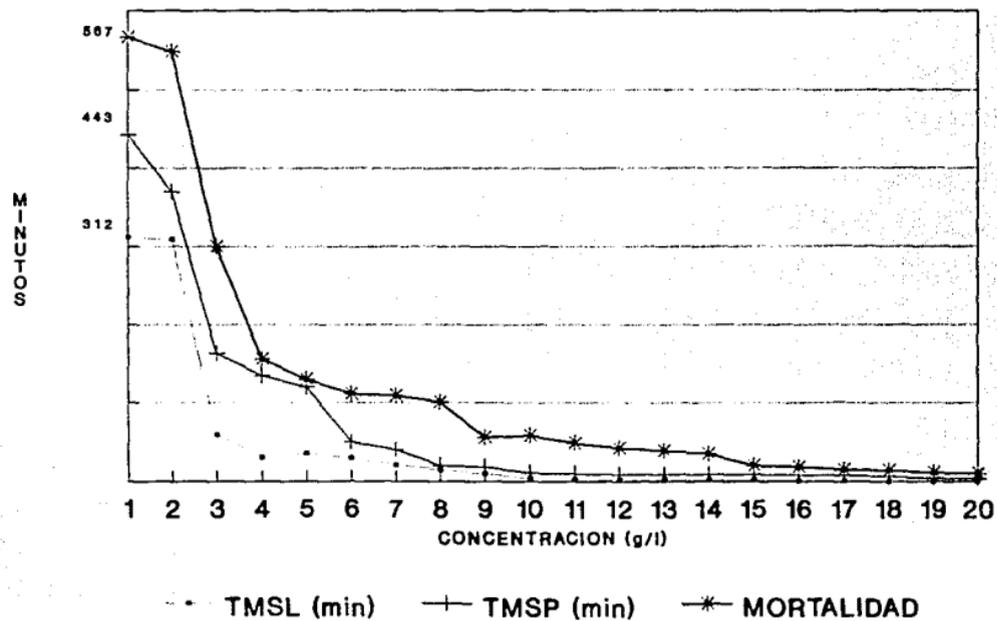
TMSL: Tiempo de Mantenimiento en Sedación Ligera.

TISP: Tiempo de Inducción para alcanzar la Sedación Profunda.

TMSP: Tiempo de Mantenimiento en Sedación Profunda.

MORTL: Mortalidad.

**GRAFICA 1**  
**EFECTO DE LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES**  
**DE NEOMELUBRINA EN TRUCHA ARCOIRIS**  
**(Oncorhynchus mykiss)**



## DISCUSION

Los resultados obtenidos indican que la neomelubrina no es capaz de mantener a la trucha arcoiris (O. mykiss) en un estado de sedación durante 10 horas al ser aplicada utilizando un tiempo de inducción de 15 minutos siendo el tiempo máximo de mantenimiento en sedación ligera de 35 minutos y en sedación profunda de 120 minutos, los cuales no justifican la utilización de la neomelubrina para el transporte.

La dosis efectiva 99%, no pudo ser determinada por ser la trucha tan sensible a la neomelubrina y en el presente trabajo lo que se buscaba era una duración de 10 horas por lo menos para efectuar el transporte, pero los datos obtenidos son útiles en algunos casos para prácticas de manejo, tal vez es factible realizar estudios posteriores a dosis más finas.

El fármaco podría emplearse como tranquilizante para prácticas de manejo como las de pesaje, desove, tratamiento, etc., pero no como para transporte. En la carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella) la neomelubrina si mantiene a los peces en un estado de sedación durante períodos prolongados utilizando la concentración de 5, 6 y 7 gramos por litro de agua (9). a diferencia de trucha, en la cual, a las mismas

concentraciones la sedación se mantiene sólo por un tiempo máximo de 155 minutos.

La neomelubrina ha sido utilizada también en el langostino (Macrobrachium rosenbergii) con fines de inmovilización a una dosis efectiva 99% de 290 g/l. En este caso la concentración es muy elevada porque se requiere obtener el efecto de inmovilización en un tiempo de inducción de 60 segundos (12).

## LITERATURA CITADA

- 1.- Brown, L.A.: Anesthesia in fish Vet. Clin. North Am: Small Animal Practice. 18 (2) 317-322 1988.
- 2.- Carrasco, M.S.: Cultivo de trucha arcoiris. Memorias del Segundo Ciclo de Conferencias sobre Temas del Sector Agropecuario del 11 de abril al 31 de mayo de 1983. Instituto Nacional de Capacitación Agropecuaria. México, D.F.
- 3.- Carrasco, M.S.: Inmovilización de carpa (Ciprinus carpio), bagre (Ictalurus punctatus) y tilapia (Tilapia mosambica), utilizando xilocaína más bicarbonato de sodio. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1983.
- 4.- Carrasco, M.S.: Sumano, L.H. y Navarro, F.R.: The use of lidocaine-sodium bicarbonate as anaesthetic in fish. Aquaculture. 41: 395-398 1984.
- 5.- Carrasco, M.S.: Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: La xilocaína como auxiliar para el manejo durante el desove manual en trucha arcoiris (Salmo gairdneri). Vet.Mex., 13 (2): 61-64 1982.

- 6.- Carrasco, M.S.: Utilización de anestésicos en peces.  
Expresión Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de Morelos. 11: 10-12 (1984).
- 7.- Colín, C.M.; García, S.M.: Inmovilización de Trucha arcoiris (Salmo gairneri) Utilizando clorhidrato de ketamina. Tesis recepcional. Profesional Técnico en producción Agrícola. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. Plantel "El Zarco".
- 8.- Gonzalez, M.J.: Utilización de Anestésicos en peces de 1970 a 1987. Estudio Recapitulativo. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.
- 9.- Helton, R. S.: Evaluación del efecto de sedación de la Dipirona sódica en carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella). Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1991.
- 10.- Huet, M.: Tratado de Piscicultura, 2da. ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España, 1978.
- 11.- McFarland, W. and Klontz, G.W.: Anesthesia in Fishes. Fed. Proc. 28: 1535-1540 (1969).

- 12.- Ocampo, U. H.: Evaluación del efecto de inmovilización de la dipirona sódica en el langostino (Macrobrachium rosenbergii). Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1991.
  
- 13.- Santos, G.N.: Utilización del maleato de acepromazina para facilitar el desove manual en trucha arcoiris (Salmo gairneri) Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM.
  
- 14.- Sumano, L.H. y Ocampo C.L.: Farmacología Veterinaria McGraw-Hill, México, 1988.
  
- 15.- Tort, V.A.: Aplicación de maleato de acepromacina (plegicil cb) en carpa común (Ciprinus carpio), para provocar inmovilización. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.