

Nº 214
ZEL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

UTILIZACION DE LA NEOMELUBRINA
(FENILDIMETILPIRAZOLONAMETILAMINOMETANO -
SULFONATO SODICO) PARA PROVOCAR SEDACION
EN EL PEZ MOLLIIENESIA (Poecilia latipinna).

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ALEJANDRO QUIROZ MORAN

Asesores: M.V.Z. Sergio Carrasco Meza
M.V.Z. Graciela Tapia Pérez

México, D. F.

1992



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.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	6
OBJETIVO	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DISCUSION	18
LITERATURA CITADA	21

RESUMEN

QUIROZ MORAN, ALEJANDRO. Utilización de Neomelubrina (Fenildimetilpirazolona metilaminometanosulfonato sódico) para provocar sedación en el pez Mollinesia (Poecilia latipinna). (bajo la dirección de: Sergio Carrasco Meza y Graciela Tapia Pérez).

Se realizaron pruebas de sedación ligera y profunda en Mollinesia (Poecilia latipinna), sometiendolos a diferentes concentraciones de Neomelubrina de la siguiente manera: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 g/l de agua. Los resultados indicaron que la Neomelubrina es capaz de provocar sedación por más de 10 h con un tiempo de inducción de 30 minutos. Las curvas de relación dosis-efectividad, dosis-letalidad indicaron que la dosis efectiva 50% es de 3 g/l de agua, la dosis letal 1% es de 9 g/l y la dosis letal 50% es de 10.4 g/l. El margen terapéutico verdadero fue de 2.27 g/l. El análisis de X^2 fue de 37.37 lo que indica que es "altamente significativo". Por lo mencionado anteriormente se considera que la Neomelubrina es capaz de provocar sedación en forma eficaz y segura.

INTRODUCCION

En México la producción de peces ornamentales es una actividad que se realiza generalmente con muy poca tecnificación, situación que incide directamente con la calidad del producto y por ende en su precio, y competitividad en el mercado nacional y extranjero.

Es bien conocido que para obtener animales de buena calidad es necesario poner en práctica de manera correcta los aspectos zootécnicos y sanitarios.

Dentro de los aspectos zootécnicos el manejo tiene especial importancia en los organismos acuáticos ya que en muchas ocasiones se requiere someterlos a variaciones de sus condiciones ambientales e incluso extraerlos de su medio ambiente natural, lo que puede ocasionarles alguna lesión e incluso la muerte, con la consecuente pérdida económica.

La duración de la mayoría de las maniobras de manejo que se realizan rutinariamente en un centro productor de peces en general va desde quince hasta treinta segundos. (2,3,5). Sin embargo, el transporte de peces puede durar desde unos minutos hasta varias horas.

Para realizar inspecciones físicas se requiere que los peces se encuentren en un estado de inmovilización conocido como pérdida de reacción refleja, lo cual se logra mediante la aplicación de productos anestésicos o tranquilizantes, y

al respecto en México se han llevado acabo trabajos que han resuelto este problema en su mayor parte. (6,8,13,14).

Para entender el efecto de los anestésicos y tranquilizantes en los peces, se presenta a continuación la clasificación de cambios de conducta a varios niveles de anestesia citados por Mc Farland y Klontz (11).

A) Sedación ligera: ligera pérdida de reacción a estímulos táctiles y visuales externos; equilibrio normal.

B) Sedación profunda: pérdida total de reacción a estímulos externos, excepto presiones fuertes: ligero decremento en la frecuencia de los movimientos operculares, equilibrio normal.

C) 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 vibrátiles fuertes.

D) Pérdida total del equilibrio: pérdida total del tono muscular y del equilibrio: rápidos movimientos operculares; reacciona solamente a estímulos de presión fuerte.

E) Pérdida de reacción refleja: pérdida total de reacción; movimientos operculares muy débiles, frecuencia cardíaca muy lenta.

Por otro lado el transporte de peces se realiza durante su comercialización y su duración varía desde unos minutos hasta algunas horas, éste puede realizarse sin necesidad de administrar algún sedante aunque en ocasiones se llega a practicar la disminución de la temperatura del

agua colocando hielo entre las bolsas que contienen peces para provocar un estado de sedación al ser deprimido su metabolismo. Sin embargo existen algunas especies de peces muy susceptibles a los cambios de temperatura, como es el caso de los peces tropicales ornamentales en los que es recomendable aplicar productos tranquilizantes o anestésicos durante los transportes prolongados que en ocasiones llegan a ser hasta de 10 horas aproximadamente, sobre todo si se trata de comercialización internacional (4).

Los tranquilizantes utilizados comúnmente en peces no se encuentran disponibles en México, tal es el caso del MS-222 por lo que es necesario realizar pruebas con productos que se encuentran disponibles.

La neomelubrina es un producto que ha mostrado ser capaz de provocar sedación en peces durante varias horas*

Sin embargo, esto no se ha estudiado en peces susceptibles a cambios de temperatura en los cuales sería de mayor utilidad como es el caso de la Mollienesia (Poecilia latipinna) de gran demanda entre los acuariófilos.

En este pez, como en la mayoría de los peces de ornato las maniobras que se realizan son inspecciones detalladas, curaciones y el marcaje para identificación en experimentos (10), por lo cual se requiere extraerlos del agua durante un minuto aproximadamente. En particular, la Mollienesia es la especie ictica ornamental en la que se presenta la mayor

* Comunicación personal.
M.Z. Sergio Carrasco Meza (1991).

mortalidad durante la manipulación, lo que ocasiona pérdidas económicas (15,16).

Por lo anterior se considera de interés realizar pruebas con neomelubrina en la Mollienesia (Poecilia latipinna), para provocar sedación durante su transporte evitando así el estado de tensión y el riesgo de que ocurra alguna lesión que provoque la disminución de su precio en el mercado.

HIPOTESIS

La neomelubrina (Fenildimetilpirazolona metilaminometanosulfonato sódico), será capaz de provocar sedación en *Molliesia (Poecilia latipinna)* de manera eficaz y segura durante 10 horas al ser administrada en baño de inmersión.

OBJETIVO

Realizar pruebas con neomelubrina (Fenildimetilpirazolona metilaminometanosulfonato sódico) en *Molliesia (Poecilia latipinna)* para evaluar su efecto sedante durante periodos prolongados, al ser administrada en baños de inmersión.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 210 ejemplares cría de *Mollienesia (Poecilia latipinna)* con una longitud de 4 cm con los cuales se formaron lotes de 10 peces cada uno. Cada lote fue sometido a diferentes concentraciones de neomelubrina de la siguiente manera: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 g/l de agua; además se mantuvo un lote testigo en agua libre de neomelubrina.

Se colocó cada lote en un recipiente de plástico conteniendo 5 l de agua con su respectiva concentración de neomelubrina y provisto de un aereador eléctrico de 115 volts y un flujo de salida de aire de 800 cm³/minuto.

Después de colocar a los peces en la solución, se midió el tiempo que tardaron en alcanzar los distintos estados de sedación. Los peces fueron observados 13 horas con un intervalo de 15 minutos durante la primera hora, posteriormente los intervalos fueron de 30 minutos hasta cumplir 3 horas, en las últimas 10 horas el intervalo entre una y otra observación fue de 1 hora. Se registró el número y el porcentaje de peces en las distintas etapas de sedación.

Una vez transcurridas las 13 horas, los peces fueron colocados en recipientes libres de neomelubrina y se midió el tiempo de recuperación.

Asimismo se registró la mortalidad.

Con los datos obtenidos se elaboraron curvas de relación dosis efectividad y dosis-letalidad y con base en esta información se determinó el margen terapéutico y el margen terapéutico verdadero, utilizando las siguientes fórmulas (17).

$$MT = \frac{DL\ 50\%}{DE\ 50\%}$$

$$MTV = \frac{DL\ 1\%}{DE\ 99\%}$$

Donde:

MT= margen terapéutico,

DL= dosis letalidad,

DE= dosis efectividad,

MTV= margen terapéutico verdadero.

ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizó un análisis de χ^2 para homogeneidad del tipo de sedación, y dosis administrada. El cual se analizó por el método descrito por Daniel (7).

RESULTADOS

Se presenta un resumen de los resultados obtenidos al probar diferentes concentraciones de Neomelubrina en el pez Mollinesia (Poecilia latipinna), en el Cuadro 1.

Al utilizar concentraciones de 1, 2, 3 g/l de agua se observó que los peces alcanzaron únicamente un estado de sedación ligera. Al utilizar concentraciones de 4, 5, 6 g/l alcanzaron ambos estados de sedación, ligera y profunda que sumandolos dieron como resultado un 90 % de efectividad. En las concentraciones 7, 8 y 9 g/l se siguieron observando los dos tipos de sedación pero con menor efectividad (70, 50, 40% respectivamente). El lote número 10 y 11 presentaron mortalidad pero sin llegar al 100%. En los lotes con concentraciones de 12 a 20 g/l no se registraron datos por presentar una mortalidad del 100%.

En la Figura 1 se presenta el tipo de sedación y la mortalidad observadas al utilizar diferentes concentraciones de Neomelubrina en Mollinesia (Poecilia latipinna).

Se consideró como efectividad el hecho de que los peces alcanzaran los estados de sedación ligera y profunda así como estados posteriores exceptuando la muerte (Cuadro 2).

En la Figura 2 se muestran las curvas de relación dosis-efectividad y dosis-letalidad obtenidas al probar las diferentes concentraciones de neomelubrina en la Mollinesia (Poecilia latipinna). Se consideró como efectividad el hecho de que los peces alcanzaron el estado de sedación ligera y profunda así como estados posteriores exceptuando la muerte.

Con base en los datos del Cuadro 2 se determinaron el margen terapéutico y el margen terapéutico verdadero de la neomelubrina (Fenildimetilpirazolonametilaminometanosulfonato sódico), en la Mollinesia (Poecilia latipinna) de la manera siguiente:

Dosis efectividad 50% = 3 g/l
 Dosis efectividad 99% = 3.95 g/l
 Dosis letalidad 1% = 9 g/l
 Dosis letalidad 50% = 10.4 g/l

$$MT = \frac{DL\ 50\ \%}{DE\ 50\ \%} = 3.46$$

$$MTV = \frac{DL\ 1\ \%}{DE\ 99\ \%} = 2.27$$

Se muestra el Análisis de χ^2 ; considerando el número de peces que presentaron más de 10 h de sedación ligera, sedación profunda y otros estados diferentes a la sedación.

Resultados obtenidos al someter los datos a un análisis de X^2 para homogeneidad (Cuadro 3). Obteniéndose un $X^2= 37.37$ "altamente significativa" ($p<0.01$) es decir, la dosis está relacionada con el tipo de sedación (ligera o profunda) donde: a menor dosis mayor cantidad de peces en estado de sedación y a mayor dosis menor cantidad de peces en sedación.

CUADRO 1

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL PROBAR
DIFERENTES CONCENTRACIONES DE NEOMELUBRINA EN
EL PEZ MOLLIESIA (*Poecilia latipinna*)

CONCENTRACION (g/l)	TISL min	ESL %	TMSL h	TISP min	ESP %	TMSP h	T'R (seg)	RIP %
1	45	10	>10	-	0	0	30	0
2	45	30	>10	-	0	0	30	0
3	30	50	>10	-	0	0	60	0
4	30	60	>10	30	30	10	90	0
5	30	50	>10	30	40	>10	120	0
6	30	20	>10	30	70	>10	120	0
7	30	20	>10	30	50	>10	180	0
8	30	20	>10	30	30	>10	180	0
9	30	10	>10	30	30	>10	600	0
10	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	30		
11	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	80		
12	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
13	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
14	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
15	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
16	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
17	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
18	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
19	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		
20	No se	obtuvo	respuesta	favorable	-	100		

TISL Tiempo de inducción a sedación ligera.

ESL Efectividad en sedación ligera.

TMSL Tiempo de mantenimiento en sedación ligera.

TISP Tiempo de inducción a sedación profunda.

ESP Efectividad en sedación profunda.

TMSP Tiempo de mantenimiento en sedación profunda.

T'R Tiempo de Recuperación.

RIP Mortalidad.

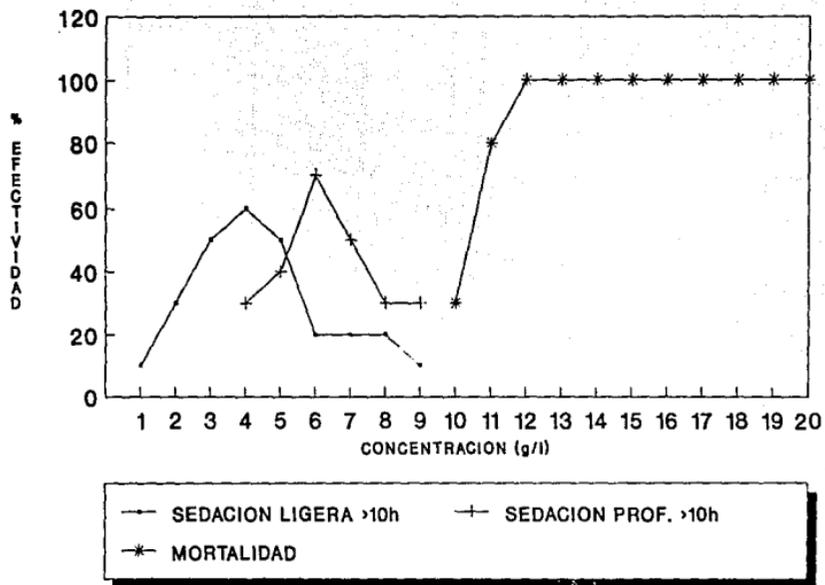


FIGURA 1 TIPO DE SEDACION Y MORTALIDAD OBSERVADAS AL UTILIZAR DIFERENTES CONCENTRACIONES DE NEOMELBRINA EN EL PEZ MOLLIESIA (*Poecilia latipinna*)

CUADRO 2.

PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD Y DE MORTALIDAD
AL PROBAR LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES
DE NEOMELUBRINA EN LA MOLLIENESIA (*Poecilia latipinna*).

CONCENTRACION	EFECTIVIDAD	MORTALIDAD
g/l	%	%
1	10	-
2	30	-
3	50	-
4	100	-
5	100	-
6	100	-
7	100	-
8	100	-
9	100	-
10	-	30
11	-	80
12	-	100
13	-	100
14	-	100
15	-	100
16	-	100
17	-	100
18	-	100
19	-	100
20	-	100

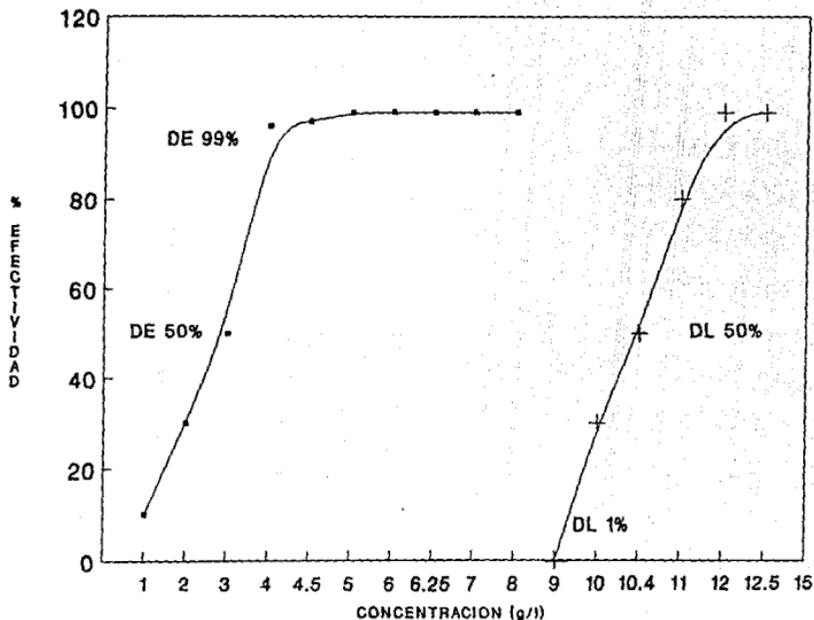


FIGURA 2. CURVAS DE RELACION DOSIS-EFECTIVIDAD Y DOSIS-LETALIDAD DE NEOMELUBRINA EN EL PEZ MOLLIENESIA, INDICANDO LAS DOSIS EFECTIVAS 50% Y 99% Y LAS DOSIS LETALES 1% Y 50%.

CUADRO 3.

ANALISIS DE X², PARA HOMOGENEIDAD DEL TIPO DE SEDACION Y DOSIS ADMINISTRADA

DOSIS g/l	SL>10h	SP>10h	* ESTADOS DIFERENTES A LA SEDACION	TOTAL DE PECES
1	1	0	9	10
2	3	0	7	10
3	5	0	5	10
4	6	3	1	10
5	5	4	1	10
6	2	7	1	10
7	2	5	3	10
8	2	3	5	10
9	1	3	6	10
	27	25	38	90

* Estados diferentes a la sedación:

Sin cambios aparentes,
Pérdida parcial del equilibrio,
Pérdida total del equilibrio,
Pérdida de la respuesta refleja.

X²= 37.37

ALTAMENTE SIGNIFICATIVA

DISCUSION

El pez *Mollienesia* (*Poecilia latipinna*) se mantuvo sedado durante 10 h a una concentración de 4 a 6 g/l de agua al ser administrada en baño de inmersión con un tiempo de inducción de 30 minutos.

Esto significa que es ligeramente más susceptible al fármaco que la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) en la cual el estado de sedación deseado se logró con la concentración de 5 a 7 g/l de agua, con un tiempo de inducción variable (9).

En el presente estudio se observó una marcada diferencia entre los primeros lotes y los últimos 10, al ser sometidos en baño de inmersión con Neomelubrina. Los peces alcanzaron el estado de sedación esperado, en los lotes 4 al 6 mientras que en los lotes 10 al 20 las concentraciones fueron perjudiciales debido a que se registraron mortalidades; también se observó que el parámetro utilizado de 1 g/l de agua para cada uno de los lotes resultó ser demasiado alto ya que de haber reducido a la mitad el parámetro en cada uno de ellos los resultados habrían sido más precisos y con menor número de mortalidades. Sin embargo se realizó un análisis de χ^2 para homogeneidad del tipo de sedación obteniéndose un valor altamente

significativo (37.37) de acuerdo al valor de tablas (10). Así mismo se registró el margen terapéutico verdadero que fue de (2.27) el cual ofrece un margen de seguridad aceptable (17).

La neomelubrina ha sido utilizada también en la Trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss) para efectos de sedación durante 10 horas al ser aplicada con 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 justificaron la utilización de la Neomelubrina para el transporte (1).

En el langostino (Macrobrachium rosenbergii) se utilizó Neomelubrina con fines de inmovilización a una dosis efectiva 99% de 290 g/l siendo la concentración muy elevada para obtener el efecto de inmovilización en un tiempo de inducción de 60 segundos (12). En el pez Molliesia latipinna se consiguió el estado de sedación deseado a una dosis efectiva 99% de 3.95 g/l siendo una concentración mucho menor que la requerida para fines de inmovilización en el langostino (Macrobrachium rosenbergii).

Los peces utilizados en el experimento y que fueron sometidos a concentraciones menores de 10 g/l de agua se recuperaron totalmente y se mantuvieron saludables durante 8 días después del experimento, posteriormente fueron

regalados a un acuario particular en el estado de Veracruz para su comercialización.

LITERATURA CITADA

- 1.- Becerril, C.J.: Utilización de la Neomelubrina (Fenildimetilpirazolona metilamino sulfonato sódico) para provocar sedación en Trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss). Tesis de licenciatura: Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1991.
- 2.- Brown, L.A.: Anesthesia in fish. Small Animal Practice. 18:317-330 (1988).
- 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. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1983.
- 4.- Carrasco, M.S., Sumano, L.M. and Navarro, F.R.: The use of lidocaine sodium bicarbonate as anesthetic in fish. Aquaculture, 41:395-398 (1984).

- 5.- Carrasco, M.S., Sumano, L.M. y Ocampo, C.L.: La xilocaina como auxiliar para el manejo durante el desove manual en trucha arcoiris (Salmo gairdneri) Vet. Méx., 13:61-64 (1982).

- 6.- Damacio, C.L.: Inmovilización de tilapia mosambica (Oreochromis mossambicus), utilizando maleato de acepromazina. Tesis de licenciatura: Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.

- 7.- Daniel, W.S.: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud. 3ª ed. Limusa. México, D.F., 1990.

- 8.- González, M.P.: Utilización de anestésicos en peces de 1970-1987 Estudio Recapitulativo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.

- 9.- Helton, R.S.: Evaluación del efecto de sedación de la Dipirona sódica en carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1991.

- 10.- Islas, R.J.: Utilización de alcohol etílico de 96° G.L. para provocar inmovilización en Molliesias (Poecilia latipinna). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1990.
- 11.- Mc Farland, M. and Klontz, W.: Anesthesia in fishes. Fed. Proc. 28: 1535-1540 (1960)
- 12.- Ocampo, V.H.: Evaluación del efecto de inmovilización de la dipirona sódica en el langostino (Macrobrachium rosenbergii). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1991.
- 13.- Rodríguez, V.Ll.: Utilización de la azaperona para provocar inmovilización en carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1990.
- 14.- Santos, G.N.: Utilización del maleato de acepromazina para facilitar el desove manual en trucha arcoiris (Salmo gairdneri). Tesis de licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.

- 15.- Sorian, S.B.: Los peces tropicales y su habitat.
Acuicultura. Ed. Liliec Buenos Aires, Argentina,
1976.
- 16.- Stanislav, F.: Gran enciclopedia ilustrada de los
peces. 2da Ed. Mc Graw-Hill, Caracas, Venezuela, 1971.
- 17.- Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria.
2da ed. Mc Graw-Hill, México, D.F., 1990.