

113
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**TESIS CON
VALIA DE ORIGEN**

**UTILIZACION DEL ALCOHOL ETILICO DE 96° G.L.
PARA PROVOCAR INMOVILIZACION EN
MOLLIENESIA (Poecilia latipinna)**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ISLAS REYES JULIETA**

ASESOR: M.V.Z. SERGIO CARRASCO MEZA





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

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS Y OBJETIVO.....	5
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	16
LITERATURA CITADA.....	18

RESUMEN

ISLAS REYES, JULIETA. Utilización del alcohol etílico de 96°G.L. para provocar inmovilización en *Mollienesia* (*Poecilia latipinna*) (bajo la dirección de: Sergio Carrasco Meza).

Se realizaron pruebas de inmovilización en *Mollienesia* (*Poecilia latipinna*) utilizando alcohol de 96°G.L. diluido en agua, en las siguientes concentraciones: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, - 100, 125, 150, 175, 180, 190, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, - 375 y 400 ml/l de agua. Los resultados indicaron que el alcohol-etílico de 96°G.L. es capaz de inmovilizar a la *Mollienesia* [*Poecilia latipinna*] durante 60 segundos utilizando un tiempo de inducción de 1 minuto. Las curvas de relación dosis - efectividad y dosis - letalidad indicaron que la dosis efectiva 50% fué de - 178 ml/l de agua, la dosis letal 1% fué de 200 ml/l y la dosis - letal 50% fué de 222 ml/l. El margen terapéutico verdadero fué - de 1.06. Se consideró que el márgen de seguridad es reducido por lo que no se recomienda su utilización.

INTRODUCCION

Dentro de la acuicultura, la producción de peces de ornato es de importancia ya que representa una fuente de ingresos que puede ser muy atractiva. De hecho en algunos países dicha producción se realiza a gran escala para poder satisfacer la demanda existente a nivel internacional.

En nuestro país, aunque se cuenta con una cantidad considerable de sitios en los que existen las condiciones ambientales apropiadas para cultivar muchas de las especies ícticas ornamentales que tienen una amplia demanda en el mercado nacional y en el extranjero, son pocos los centros de producción de este tipo existentes e inclusive se realiza la importación de una elevada cantidad de peces de acuario.

Por lo anterior, es necesario fomentar el establecimiento de centros de producción de peces de ornato de buena calidad, -- que satisfagan la demanda existente y que, en un momento dado, -- puedan ser considerados como un producto de exportación . Para -- ésto es necesario conocer y desarrollar la tecnología requerida, con base en los diferentes aspectos zootécnicos, como son la genética, la reproducción, el manejo, la economía, la nutrición y la sanidad.

Dentro del manejo de los peces en general, la manipulación es un factor de primordial importancia, ya que en muchas -- ocasiones se requiere extraerlos del agua para llevar a cabo alguna maniobra como puede ser la inspección, el marcaje, el sexo, la aplicación de medicamentos, toma de muestras, mediciones y "el exprimido" durante el desove manual. Estas manipulaciones-

provocar en los animales estados de tensión, en ocasiones tan intensos que pueden causar la muerte, o lesiones graves ocasionadas por el manejo forzado (4, 5, 6, 3).

Para evitar o reducir estos estados de tensión se lleva a cabo la aplicación de productos anestésicos y tranquilizantes.

En México, debido a la falta de disponibilidad de anestésicos y tranquilizantes de uso específico en peces, se han realizado algunos trabajos para determinar la eficacia de productos de uso común en especies animales domésticas con este fin. A partir de 1981 se han realizado trabajos para evaluar en peces, productos tales como la lidocaína (16, 3), la acepromacina (10), la ketamina (8) y la azaperona (9), los cuales han mostrado ser eficaces para realizar maniobras de corta duración. Ultimamente se ha experimentado con el alcohol etílico de 96 G.L. producto que tiene grandes ventajas como su ilimitada disponibilidad, su muy bajo costo y seguridad en el manejo para el piscicultor y para el pez (7).

Los trabajos al respecto que se han hecho en peces de ornato han sido llevados a cabo en el pez dorado (Carassius auratus) (1), que es una de las especies más comunes, sin embargo es necesario realizar pruebas en otras especies de gran demanda, como lo es la Mollienesia (Poecilia s.p.).

La Mollienesia es un pez ampliamente difundido por su resistencia, su belleza y facilidad de cultivo; dentro de este género existen siete especies: (Poecilia velifera, P. sphenops, P. latipinna, P. caucana, P. latipunctata, P. formosa y P. petenensis) (12). De éstas algunas de las más comunes en el mercado son la -

P. velífera y la P. latipinna, estos peces son originarios de Yucatán de Florida y el Golfo de México respectivamente. Son vivíparos y de hábitos alimenticios herbívoros principalmente y llegan a medir hasta 12 cm en el acuario. La temperatura adecuada para su mantenimiento es de 22 C° a 28 C°. En lo referente al colorido, la P. velífera puede ser verde - amarillenta con puntos -- azul verdosos, la aleta caudal es de color más intenso, la parte ventral anterior del cuerpo es amarilla con un reborde negro y - la aleta dorsal es alta con puntos brillantes de bordes oscuros, con un borde verde - azulado e iridiscente existen también variedades negras como la P. latipinna(2, 11, 12). Su precio en el -- mercado varia de \$ 1,500.00 a \$16,000.00 dependiendo de su tamaño y variedad.

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*, por lo cual se requiere extraerlos del agua durante un minuto aproximadamente. En particular, la Mollienesia es la especie íctica ornamental en la que se presenta la mayor mortalidad durante la manipulación, lo que ocasiona pérdidas (11).

Por lo anterior, se considera de interés realizar pruebas anestésicas utilizando alcohol etílico de 96°G.L. en la Mollienesia para facilitar su manipulación .

*Comunicación personal: M.V.Z. Ana Auró Angulo.
Departamento de Acuacultura.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Universidad Nacional Autónoma de México.

HIPOTESIS

El alcohol etílico de 96°G.L. es capaz de provocar inmovilización de manera eficaz y segura para facilitar la manipulación de Mollienesia (Poecilia latipinna) al ser administrado en el agua.

OBJETIVO

Realizar pruebas con alcohol etílico de 96°G.L. en Mollienesia (Poecilia latipinna) para lograr su inmovilización estableciendo curvas de dosis - efectividad y dosis - letalidad, así como margenes terapéuticos.

MATERIAL Y METODOS

1) Determinación de las dosis efectivas y letales de alcohol etílico de 96° G.L.

Se utilizaron 240 ejemplares de Mollienesia (Poecilia latipinna) con una longitud aproximada de 4 cm los cuales se agruparon en lotes de 10 peces. Cada lote fué sometido a una diferente concentración de alcohol etílico de 96°G.L. Estas concentraciones fuerón las siguientes: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, - 125, 150, 175, 180, 190, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375 y 400 ml/l de agua. Los peces se colocaron dentro de recipientes de plástico conteniendo soluciones de 1 L con las distintas concentraciones de alcohol etílico de 96° G.L. se utilizó un tiempo de inducción (T.I)* de 1 minuto, al término del cual se sacaron de la solución y se midió, el tiempo de mantenimiento fuera del agua (MAFA)** buscando que fuera de 60 segundos.

Después de esto se colocaron los peces en un recipiente -- de plástico conteniendo agua libre de alcohol y se midió el tiempo de recuperación (T.R.)***, en segundos, y con los datos que se obtuvieron se elaboraron curvas de relación dosis - efectividad y dosis - letalidad.

* T.I. Tiempo de inducción: Tiempo que permanece el pez en la solución anestésica.

** MAFA Mantenimiento fuera del agua: nivel de inmovilización fuera del agua.

*** T. R. Tiempo de recuperación: Tiempo que tarda el pez anestesiado en recuperar su estado normal.

2) Determinación del margen terapéutico y del margen terapéutico verdadero.

Los márgenes terapéutico y terapéutico verdadero se determinaron utilizando la fórmula siguiente (13).

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

$$DE\ 50\ \%$$

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

$$DE\ 99\ \%$$

donde:

MT = Margen terapéutico

MTV = Margen terapéutico verdadero.

DL = Dosis letal.

DE = Dosis efectiva.

3) Análisis estadístico de los resultados.

Los resultados obtenidos en el MAFA y en el T. R. al probar las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96°G.L fueron sometidos a un análisis estadístico de Kruskal - Wallis y a una prueba de suma de Rangos de Wilcoxon para comparaciones múltiples para conocer si existió variabilidad en los tiempos de MAFA y TR debidos al tratamiento.

RESULTADOS

En el CUADRO 1, se presenta un resumen de los resultados - obtenidos al utilizar las diferentes concentraciones de alcohol - etílico de 96°G.L. en la Mollienesia (Poecilia latipinna).

CUADRO 1

Resumen de los resultados obtenidos al utilizar las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96 G.L. en la Mollie nesia (Poecilia latipinna).

CONCENTRACION ml/l	MAFA (seg.)	TR (seg.)
10	no se obtuvo respuesta	
20	no se obtuvo respuesta	
30	no se obtuvo respuesta	
40	no se obtuvo respuesta	
50	no se obtuvo respuesta	
60	no se obtuvo respuesta	
70	no se obtuvo respuesta	
80	no se obtuvo respuesta	
90	no se obtuvo respuesta	
100	no se obtuvo respuesta	
125	4.3 +/- 4.12	2.8 +/- 3.63
175	48.2 +/- 7.20	1.63 +/- 1.61
180	59.1 +/- 3.7	54.5 +/- 40.0

Resumen de los resultados obtenidos al utilizar las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96°G.L. en la Molliene - sia (Poecilia latipinna). (Cont.)

CONCENTRACION ml/l	MAFA (seg.)	TR (seg.)
190	59.7 +/- 6.4	107.5 +/- 66.95
200	56.4 +/- 3.41	106.2 +/- 75.19
205	60 +/- 0	93.2 +/- 78.42
210	60 +/- 0	26.2 +/- 20.84
215	60 +/- 0	5.28 +/- 4.80
220	60 +/- 0	7.33 +/- 2.1
225	60 +/- 0	mueritos

Al utilizar las concentraciones de 30, 40, 50, 60, 70, 80 - y 90 ml/l, se observó que los peces alcanzaban un estado de seda - ción ligera y al utilizar las concentraciones de 100 y 125 los pe - ces alcanzaron un estado de sedación profunda. En las concentraci - ones de 150, 175, 180, 190, 200 y 205 ml/l, los peces alcanzaron el tiempo de MAFA deseado aunque tuvieron algunos movimientos leves y a partir de la concentración de 210 ml/l, los peces ya no presen - taron movimiento alguno durante el MAFA.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 2

Porcentajes de efectividad y letalidad al utilizar las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96°G.L. en la Molliesia (Poecilia latipinna).

CONCENTRACION ml/l	EFFECTIVIDAD (%)	LETALIDAD (%)
10	0	0
20	0	0
30	0	0
40	0	0
50	0	0
60	0	0
70	0	0
80	0	0
90	0	0
100	0	0
125	0	0
150	20	0
175	30	0
180	60	0
190	100	0
200	100	0
205	100	0
210	100	0
215	100	30
220	100	40
225	100	100

En la GRAFICA 1.- se presentan las curvas de dosis - efectividad y dosis - letalidad de alcohol etílico de 96° G.L. en la Mollienesia (Poecilia latipinna) indicando las dosis efectivas -- 50% y 99% y las dosis letales 1% y 50%.

Con base en los datos del cuadro 2 se determinaron el margen terapéutico y el margen terapéutico verdadero del alcohol etílico de 96° G.L. en la Mollienesia (Poecilia latipinna) de la manera siguiente:

$$MT = DL \ 50\% = \frac{222}{178} = 1.24$$

$$DE \ 50\% \quad 178$$

$$MTV = \frac{DL \ 1\%}{188} \quad 200 = 1.06$$

$$DE \ 99\% \quad 188$$

En el CUADRO 3 se presentan los resultados obtenidos al someter los datos de los tiempos de MAFA a un análisis estadístico-paramétrico de Kruskal - Wallis (14).

En el CUADRO 4 se muestran los resultados obtenidos al someter los datos de los tiempos de MAFA a una prueba estadística de suma de Rangos de Wilcoxon para comparaciones múltiples (14).

CUADRO 3

Resultados obtenidos al someter los datos de los tiempos de MAFA que mostraron variabilidad a un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal - Wallis.

CONCENTRACION ml/l	RANGO (R _i)	$\frac{R_i^2}{10}$
125	55	302.5

Resultados obtenidos al someter los datos de los tiempos de MAFA que mostraron variabilidad a un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal - Wallis (Cont.)

CONCENTRACION ml/l	RANGO (Ri)	$\sum \frac{Ri^2}{10}$
150	197	3686.4
175	276	2617.7
186	297	8820.9

Total = 20,128.5

*Kc = 24,82***

$X^2_{3, .01} = 11.345$

* estadístico de pruebas

*** altamente significativo.. (P<0.01)

CUADRO 4

Resultados obtenidos al someter los datos de los tiempos de MAFA que mostraron variabilidad a una prueba estadística de suma de Rangos de Wilcoxon para comparaciones múltiples.

CONCENTRACION ml/l	RANGO PROMEDIO (Ri)	
125	5.5	a*
150	197	b*
175	27.6	c*
180	29.7	d*

* a, b, c, d, lineales distintas denotan diferencias significativas.

En el cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos al someter los datos de tiempo de recuperación a un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal - Wallis (14)

En el cuadro 6 se presentan los resultados obtenidos al someter los datos de tiempo de recuperación a una prueba estadística de suma de Rangos de Wilcoxon para comparaciones múltiples (14)

CUADRO 5

Resultados obtenidos al someter los datos de tiempo de recuperación a un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal - - - Wallis.

CONCENTRACION ml/l	RANGO (Ri)	$\Sigma \frac{Ri^2}{10}$
125	247	6010.9
150	201	6812.1
175	406	16524.225
180	425.5	18105.025
190	540	29160
205	602	36240.4
210	495.5	24552.025
215	522.5	28300.625
220	627.5	39375.625

Total = 204170.91

K^2 = 26.46

$X^2_{8,00}$ = 20.090

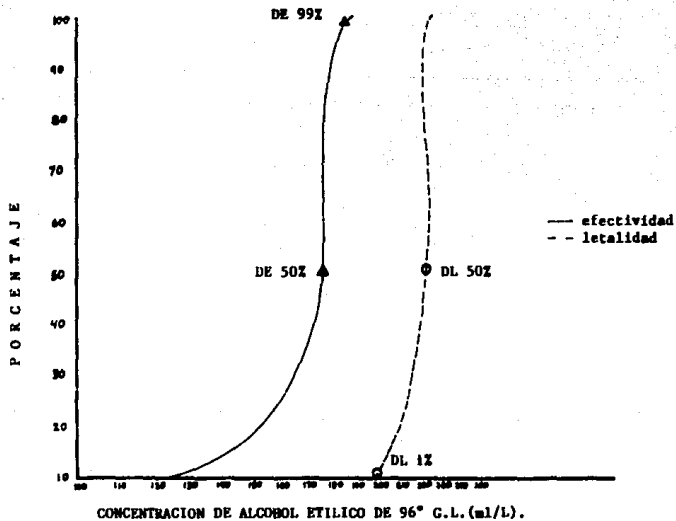
$K^2 X^2$ no hay diferencia significativa.

CUADRO 6

Resultados obtenidos al someter los datos de tiempo de recuperación a una prueba estadística de suma de Rangos de Wilcoxon para comparaciones múltiples.

CONCENTRACION (ml/l)	RANGO PROMEDIO (Ri)
150	20.1 a
125	24.7 a
175	40.65 b
180	42.55 b
210	49.55 b
215	52.25 b
190	54.0 b
200	60.2 b
220	62.75

a, b. lineales distintas denotan diferencias significativas - - -
($P < .05$)



GRAFICA.1. Curvas de Dosis-efectividad y Dosis-letalidad de alcohol etílico de 96° G.L. en la Mollienesis (*Poecilia latipinna*) indicando las dosis efectivas 50% y 99% y las dosis letales 1% y 50%.

DISCUSION

Los resultados obtenidos, indican que el alcohol etílico de 96°G.L. es capaz de provocar inmovilización en *Mollinnesia* - - (*Poecilia latipinna*) durante 60 segundos al ser aplicado en baño de inmersión durante un tiempo de inducción de 1 minuto, facilitando así su manipulación. Se observó, que las concentraciones de alcohol iguales o menores de 100 ml/l de agua no provocaron ningún efecto sedante o de inmovilización en los peces.

El tiempo de mantenimiento adecuado fuera del agua, se encontró a partir de la concentración de 150 ml/l en el 20% de los peces, y al aplicar 200 ml/l se observó en el 100% de los animales. Esto significa, que este pez es menos susceptible al efecto del alcohol que la tilapia (*Oreochromis hornorum*), en la cual el estado de anestesia deseado se logró desde la concentración de -- 80 ml/l de agua, en el 60% de los peces y en el 100% al aplicar - 90 ml/l (7).

La dosis efectiva 50% fué de 178 ml de alcohol por litro - de agua y la dosis efectiva 99% fué de 188 ml/l; las cuales son - 137.33% y 97.89% respectivamente mayores, que las obtenidas en -- los estudios realizados con tilapia (*Oreochromis hornorum*) (7).

La Dosis-Letal 1% fué de 200 ml/l y la Dosis-Letal 50% -- fué de 222 ml/l. En este caso la dosis letal 1% resultó 14.29% mayor que la obtenida en la tilapia (*O. hornorum*) (7), pero la dosis letal 50% fué 32.73% menor.

Por otro lado, el Márgen Terapéutico Verdadero fué de 1.06 lo cual indica que el alcohol etílico de 96°G.L. ofrece muy poca

seguridad en su aplicación en la Mollienesia (P. latipinna), siendo 42.4% menor que el obtenido en la tilapia (O. hornorum).

Los análisis estadísticos indicaron que las concentraciones previas a 125 no mostraron cambios.

De la concentración 125 ml/l a la 180 ml/l se observó una - variabilidad en el tiempo de mantenimiento fuera del agua, al realizar la prueba estadística esta mostró diferencias significativas entre dichas concentraciones. Sin embargo, ya de la concentración- 190 en adelante no existe ninguna variación.

En lo referente al Tiempo de Recuperación las pruebas estadísticas mostraron diferencias significativas entre el grupo de -- concentraciones 150 ml/l y en el de concentraciones 175 ml/l pero no entre las concentraciones de cada uno de estos grupos.

Se encontró que la concentración de 150 ml/l fué la que obtuvo la mejor relación entre el MAFA y el TR ya que presentó mayor tiempo de MAFA con el menor TR.

Si bien el producto utilizado en este trabajo ofrece cierta seguridad, no se recomienda su utilización en la Mollienesia (P. - latipinna), ya que dicha seguridad es muy reducida lo que hace - - riesgo su aplicación. Es conveniente llevar a cabo prueba de inmovilización en Mollienesia (P. latipinna), utilizando productos - que puedan ofrecer un margen de seguridad más amplia.

LITERATURA CITADA

- 1.- Aguilar, F. A.: Utilización del alcohol etílico de 96°G.L. para provocar inmovilización en el pez dorado (Carassius auratus). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México., (en preparación).
- 2.- Angel F.: Poissons des eaux douces especes exotiques y d'ornament aquariophilie 4ta. ed N. Boubee et. París, 1962.
- 3.- Carrasco, M.S., Sumano, L.H. y Ocampo. C.L.: La xilocaína como auxiliar para el manejo durante el desove manual en trucha arco iris (Salmo gairdneri) Vet. Méx., 13.: 61-64 - (1982).
- 4.- Carrasco, M. S.: Inmovilización de carpa (Ciprinus carpio), bagre (Ictalurus punctatus) y tilapia (Tilapia mossambica), utilizando xilocaína más bicarbonato de sodio. Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1983.
- 5.- Carrasco, M.S.: Utilización de anestésicos en peces Exposición Universitaria 11: 10-12 (1984).
- 6.- Carrasco, M.S. Sumano, L.H. y Navarro, F. R.: the use of lidocaine sodium - bicarbonate as anesthetics in fish. Aguacultura. 41: 395-398 (1984)
- 7.- Castañeda, R.S.: Utilización del alcohol etílico 96°G.L. para provocar inmovilización de tilapia (Tilapia hornurum). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F., 1989.

- 8.- Colín C. M.: Inmovilización de trucha arco iris (Salmo gairdneri) utilizando clorhidrato de ketamina. Tesis recepcio -
nal de profesional técnico de producción acuícola. Colegio
Nacional de Educación profesional Técnica. "El Zarco", Se-
cretaría de Educación Pública. México, D. F., 1985.
- 9.- Rodríguez, V. LL.: Utilización de la azaperona para provo-
car inmovilización en la carpa herbívora (Ctenopharyngodon
idella). Tesis de licenciatura. Fac. de Med.Vet. y Zoot.
Universidad Nacional Autónoma de México, D. F., 1990.
- 10.- Santos, G.N.: Utilización del maleato de acepromacina para
facilitar el desove manual en trucha arco iris (Salmo - -
gairdneri). Tesis de licenciatura en Biología. Fac. de --
Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de Méxocp. D.F., -
1989.
- 11.- Sorin, S.: Suplemento 3 de acuarama 2da. ed. lillec. Bue -
nos Aires, Argentina, 1976.
- 12.- Stanislav, F.: Gran enciclopedia ilustrada de los peces --
2da. ed. para el círculo de lectores. Caracas, Venezuela.,
1971.
- 13.- Sumano, L.H. y Fuentes, H.V.: Farmacología veterinaria.
Impresos Tampico. México, D. F., 1982.
- 14.- Zeach, C.: Fundamentos de estadística. Enfoque no parame -
trico para ciencias sociales 1ra. ed. Limusa. México, D.F.,
(1982)