

N°33
2F1.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UTILIZACION DEL ALCOHOL ETILICO DE 96° G L
PARA PROVOCAR INMOVILIZACION EN CARPA
HERBIVORA (*Ctenopharyngodon idella*)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JOSE LUIS CALDERON CHAGOLLA

ASESOR: MVZ. SERGIO CARRASCO MEZA
MVZ. LUIS ANGEL PEREZ SALMERON

MEXICO, 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

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	4
OBJETIVO	5
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
LITERATURA CITADA	12
CUADROS	15
GRAFICA	22

RESUMEN.

CALDERON CHAGOLLA, JOSE LUIS. Utilización del alcohol etílico de 96 ° G L para provocar inmovilización en carpa herbívora (Cteropharyngodon idella), (bajo la dirección de Sergio Carrasco Meza y Luis Angel Perez Salmeron).

El objetivo del presente trabajo fue realizar pruebas con alcohol etílico de 96 ° G L en carpa herbívora (Cteropharyngodon idella) para provocar su inmovilización utilizando diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96 ° G L de la siguiente manera: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400 ml/litro agua. La vía de administración del producto fue por baño de inmersión y el tiempo de inducción fué de 1 minuto. El tiempo de inmovilización buscado fué de 4 minutos. Al probar las concentraciones de 10 hasta 70 ml/litro no se obtuvo respuesta alguna, el tiempo de inmovilización buscado se obtuvo a partir de la concentración de 100 ml/litro, se obtuvo en el 20 % de los peces. Y en un 100 % a partir de la concentración de 150 ml/litro. La dosis efectiva 50 % fué de 118 ml/litro, la dosis efectiva 99 % de 149 ml/litro, la dosis letal 1 % fue de 100 ml/litro y la dosis letal 50 % de 132 ml/litro. El margen terapéutico obtenido fue de 1.11 y el margen terapéutico verdadero de 0.67. Se concluye que el alcohol etílico de 96 ° G L es capaz de provocar inmovilización en la carpa herbívora (Cteropharyngodon idella) durante 4 minutos sin embargo los márgenes terapéuticos indican que no ofrecen seguridad alguna. Es necesario realizar pruebas con periodos de inmovilización menores a 4 minutos para determinar si el margen de seguridad pudiera incrementarse.

Por lo anterior no es recomendable la utilización de alcohol etílico de 96 ° G L en la carpa herbívora (Cteropharyngodon idella) con el propósito de inmovilizarla durante 4 minutos, sin embargo existen productos alternos para lograr este objetivo, tal es el caso de la lidocaina combinada con bicarbonato de sodio (4).

INTRODUCCION.

Es bien conocido que el Manejo constituye un factor esencial en la producción animal, junto con la Genética, la Reproducción, la Alimentación, la Sanidad y la Economía, por lo cual es necesario prestarle la atención debida, así como desarrollar nuevos métodos y técnicas más adecuadas y económicas, con las que se logre una mayor rentabilidad de la empresa.

En el caso particular de la producción de peces, el manejo es de gran importancia, especialmente para llevar a cabo diversas prácticas, como son: biometrías, curaciones, sexado, marcaje, inspecciones detalladas y toma de muestras; ya que para esto es necesario sacar del agua a los peces, lo cual les ocasiona una gran tensión nerviosa, manifestada por movimientos bruscos y que obliga a realizar el manejo forzado de los animales, pudiendo llegar a causar lesiones graves y en ocasiones, hasta la muerte (3,6).

Para facilitar la manipulación de los peces fuera del agua se utiliza la administración de productos anestésicos, provocando así, su inmovilización (11).

Existen productos anestésicos y tranquilizantes de eficiencia adecuada y comprobada en otros países pero no están disponibles en México, tal es el caso del MS 222 y la quinaldina (11).

Sin embargo, en México se han llevado a cabo investigaciones para determinar la eficiencia de algunos productos anestésicos y tranquilizantes que si se encuentran

disponibles, como es el clorhidrato de lidocaína (2,4,5) el maleato de acepromacina (1,12,14) el clorhidrato de ketamina (8), y el alcohol etílico de 96 ° G.L. (7) obteniendo buenos resultados.

De estos productos el de mayor disponibilidad y más bajo costo es el alcohol etílico de 96 ° G.L., el cual ha demostrado ser útil para provocar inmovilización en tilapia (Tilapia hornorum), de manera eficaz y segura (7).

Por lo anterior es necesario llevar a cabo investigaciones para determinar la eficacia anestésica del alcohol etílico de 96° G.L. en otras especies que se cultivan en México; de estas la carpa es una de las más importantes debido a su amplia distribución geográfica, gran aceptación por parte de la población rural principalmente y por su resistencia a distintas condiciones ambientales (10).

De las diferentes especies de la carpa existentes en nuestro país, la carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella) ofrece la gran ventaja de poder ser alimentado con vegetales con lo que el costo de alimentación, puede ser considerablemente reducido (9).

Este pez es sometido a diversas operaciones de manejo que se realizan fuera del agua, durante diferentes periodos. En el Cuadro 1 se presentan las operaciones de manejo a las que es sometido, así como el tiempo requerido para cada una de ellas.

CUADRO 1. OPERACIONES DE MANEJO A QUE ES SOMETIDA LA CARPA HERBIVORA Y TIEMPOS REQUERIDOS EN CADA UNA DE ELLAS.

MANIOBRA	TIEMPO REQUERIDO
Sexado	15 seg
marcaje	20 seg
Biometría	30 seg
Hipofización	30 seg
Desove manual	60 seg
Lavado de gonadas	4 min

Para realizar adecuadamente estas operaciones de manejo, es necesario que el pez se encuentre en estado de "pérdida de reacción refleja", de acuerdo a la Clasificación de Conducta a Varios Niveles de Anestesia, reportada por McFarland y Klontz (11) y que se caracteriza por observar en el pez, una pérdida total de reacción a estímulos y movimientos operculares muy débiles, además de la disminución de la frecuencia cardíaca.

Debido a que sería impráctico manejar dosis anestésicas diferentes para cada uno de los tiempos requeridos para las distintas maniobras, los estudios anestésicos se basan en el tiempo máximo requerido para cada especie. De esta manera, en el caso de la carpa el tiempo máximo requerido es de 4 minutos (4).

HIPOTESIS. El alcohol etílico de 96 ° G.L., es capaz de provocar inmovilización de manera eficaz y segura en carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*), para facilitar su manipulación, al ser administrado disuelto en el agua.

OBJETIVO. Se realizaron pruebas con alcohol etílico de 96 ° G.L. en carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella), para provocar su inmovilización, estableciendo curvas de dosis-efectividad y dosis-letalidad, así como márgenes terapéuticos.

MATERIAL Y METODOS.

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

Se utilizarón 220 ejemplares de carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella) con un peso individual de 20 g aproximadamente y fueron agrupados en lotes de 10 peces cada uno. Cada lote fue sometido a una diferente concentración de alcohol etílico de 96 ° G.L.

Estas concentraciones fueron de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, y 400 mg/l de agua. los peces se colocaron, uno a uno, dentro de los recipientes de plástico conteniendo 5 litros de soluciones con las distintas concentraciones de alcohol etílico de 96 ° G.L. se utilizaron un tiempo de inducción (TI)+ de un minuto al término del cual se sacará de la solución y se midió el tiempo de mantenimiento adecuado fuera del agua (MAFA)++, buscando que sea de 4 minutos. Después de esto se colocarán los peces en un recipiente de plástico conteniendo agua libre de alcohol y se midió el tiempo de recuperación (TR)+++ . Con los datos obtenidos se elaborarán curvas de relación dosis-efectividad y dosis-letalidad.

* Tiempo de inducción: Tiempo que transcurre desde que el pez es introducido en la solución anestésica hasta que alcanza el nivel anestésico deseado.

** Mantenimiento adecuado fuera del agua. Estado en el que el pez estando fuera del agua, permanece inmóvil.

+++ Tiempo de recuperación: Tiempo que transcurre desde que el pez, después de haber sido anestesiado, es colocado en agua libre de anestésico, hasta que recupera el equilibrio.

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

Los márgenes terapéutico y terapéutico verdadero se determinarán utilizando las fórmulas siguientes (13):

$$MT = \frac{DL \ 50 \ \%}{DE \ 50 \ \%} \quad MTV = \frac{DL \ 1 \ \%}{DE \ 99 \ \%}$$

Donde:

MT = Margen terapéutico
MTV = Margen terapéutico verdadero
DL = Dosis letal
DE = Dosis efectiva

RESULTADOS.

1) Determinación de las dosis efectivas y dosis letales de alcohol etílico de 96° G.L. en la carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella).

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos al probar las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96° G.L. en la carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella).

En el Cuadro 2 se muestran los promedios y la desviación standard de los resultados obtenidos con las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96° G.L.

En el Cuadro 3 se muestran los porcentajes de efectividad y de letalidad observados con las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96° G.L. en carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella).

En la Gráfica 1 se presentan las curvas de dosis-efectividad obtenidas al probar las diferentes concentraciones de alcohol etílico de 96° G.L. en la carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella).

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

Con la información obtenida en la Gráfica 1 se determinó el margen terapéutico verdadero, de la manera siguiente.

$$MT = \frac{DL \ 50 \ \% \quad 132}{DE \ 50 \ \% \quad 118} = 1.11$$

$$MTV = \frac{DL \ 1 \ \% \quad 100}{DE \ 99 \ \% \quad 149} = 0.67$$

DISCUSION.

Los resultados obtenidos indican que el alcohol etílico de 96 ° G.L., es capaz de provocar inmovilización en la carpa herbívora (Ctenopharyngodon idella) durante 4 minutos, sin embargo no ofrece seguridad alguna.

El tiempo de mantenimiento adecuado fuera del agua deseado se observó en los peces a partir de los 100 ml de alcohol/l de agua, donde se obtuvo un 20% de efectividad, y en el 100% de los animales al utilizar la concentración de 150 ml de alcohol/l de agua, siendo la dosis efectiva 50% de 118 ml de alcohol/l de agua, y la dosis efectiva 99% de 149 ml de alcohol/l de agua. Estas dosis son 57.3% y 56.8% mayores que en las obtenidas en la tilapia (Oserchromis hornorum) (7).

Por otro lado, la letalidad se presentó al aplicar la dosis de 110 ml de alcohol/l de agua, observándose en un 10 % de los peces, y alcanzó el 100% al utilizar la concentración de 150 ml de alcohol/l de agua, que es la misma concentración en la cual se obtuvo un 100% de efectividad, y la dosis letal 1% fue de 100ml de alcohol/l de agua, mientras que la dosis letal 50 % fue de 132 ml de alcohol/l de agua, las cuales son 42.86 % y 60% menores que las encontradas en el caso de la tilapia (O. hornoru) (7).

El margen terapéutico verdadero fue de 0.67 lo cual indica que el alcohol etílico de 96 ° G.L. no ofrece seguridad alguna en su utilización en la carpa herbívora

(Ctenopharyngodon idella), a diferencia de la tilapia, donde si se encontró un margen de seguridad aceptable (7)

De los resultados obtenidos se concluye que no es recomendable la utilización del alcohol etílico de 96 ° G.L. en la carpa herbívora (C. idella) con el propósito de inmovilizarla durante 4 minutos, sin embargo existen productos alternos para lograr este objetivo, tal es el caso de la lidocaina combinada con bicarbonato de sodio (4).

Es posible que el alcohol etílico de 96 ° G.L. ofrezca seguridad para realizar maniobras de manejo que requieren de periodos menores de 4 minutos, como pueden ser el sexado, el marcaje, las biometrias, la hipofización y el desove manual.

LITERATURA CITADA.

1. Borbolla, S.G.: Uso de la acepromacina para la inmovilización del pez blanco (Chirostoma estor). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1986.

2. 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. Mex. 13: 61-64 (1982).

3. 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., 1983.

4. Carrasco, M.S.: Inmovilización de carpa (Ciprinus carpio), bagre (Ictalurus punctatus) y tilapia (Tilapia mossambique), utilizando lidocaína 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., Sumano, L.H. y Navarro, F.R.: The use of lidocaine-sodium-bicarbonate as anesthetic in fish. Aguacultura. 41: 395-398 (1984).
6. Carrasco, M.S.: Utilización de anestésicos en peces. Expresión Universitaria. 11: 10-12 (1984).
7. Castañeda, R.S.: Utilización del alcohol etílico (Tilapia hornorum). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 23 pp. México 1989.
8. Colín, C.M.: Inmovilización de trucha arcoiris (Salmo gairdneri) utilizando clorhidrato de ketamina. Tesis recepcional de profesional técnico de producción acuícola, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. Plantel "El Zarco", Secretaría de Educación Pública. México, D.F., 1985.
9. Hepher, B. y Pruginin Y.: Cultivo de peces comerciales. Ed. Limusa, pp. 61-63 México 1985.

10. Heredia Torres, Ignacio: Explotación de la carpa seleccionada (Cyprinus carpio var. specularus) en el medio rural mexicano, como fuente de proteína para consumo humano. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. 34 pp. México 1966.
11. McFarland, W. and Klontz, G.W.: Anesthesia in fishes. Fed. Proc. 28: 1535-1540 (1969).
12. 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 México, México, D.F., 1989.
13. Sumano, L.H. y Fuentes, H.V.: Farmacología Veterinaria Impresos Tampico. México, D.F. 1982.
14. Tort, U.A.: Aplicación de maleato de acepromacina (plegicil cb) en carpa común (Ciprinus carpio), para provocar inmovilización. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (en prensa).

CUADRO 1. RESULTADOS OBTENIDOS AL PROBAR LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96° G.L. EN CARPA HERBIVORA (*Ctenopharyngodon idella*) UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 1 MINUTO.

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	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	

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
80	1	15	240
	2	17	240
	3	20	270
	4	25	330
	5	30	330
	6	40	360
	7	45	390
	8	47	420
	9	55	450
	10	65	480

CUADRO 1. (Continuación) RESULTADOS OBTENIDOS AL PROBAR LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96° G.L. EN CARPA HERBIVORA (*Ctenopharyngodon idella*) UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 1 MINUTO.

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
90	1	10	180
	2	25	360
	3	27	360
	4	35	390
	5	45	420
	6	50	480
	7	55	510
	8	60	510
	9	65	540
	10	68	570

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
100	1	10	480
	2	35	360
	3	50	300
	4	55	420
	5	58	540
	6	60	600
	7	90	720
	8	120	780
	9	240	840
	10	240	870

CUADRO 1. (Continuación) RESULTADOS OBTENIDOS AL PROBAR LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96° G.L. EN CARPA HERBIVORA (*Ctenopharyngodon idella*) UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 1 MINUTO.

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
110	1	30	195
	2	75	210
	3	80	260
	4	95	280
	5	120	300
	6	240	330
	7	240	375
	8	240	390
	9	240	405
	10	240	MUERTO

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
120	1	10	240
	2	20	290
	3	30	310
	4	40	345
	5	45	375
	6	240	390
	7	240	400
	8	240	MUERTO
	9	240	MUERTO
	10	240	MUERTO

CUADRO 1. (Continuación) RESULTADOS OBTENIDOS AL PROBAR LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96' G.L. EN CARPA HERBIVORA (Ctenopharyngodon idella) UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 1 MINUTO.

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
130	1	25	380
	2	100	390
	3	150	435
	4	210	482
	5	240	495
	6	240	505
	7	240	MUERTO
	8	240	MUERTO
	9	240	MUERTO
	10	240	MUERTO

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
140	1	30	660
	2	60	780
	3	65	900
	4	240	MUERTO
	5	240	MUERTO
	6	240	MUERTO
	7	240	MUERTO
	8	240	MUERTO
	9	240	MUERTO
	10	240	MUERTO

CUADRO 1. (Continuación) RESULTADOS OBTENIDOS AL PROBAR LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96° G.L. EN CARPA HERBIVORA (Ctenopharyngodon idella) UTILIZANDO UN TIEMPO DE INDUCCION DE 1 MINUTO.

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ	MAFA (seg)	TR (seg)
150	1	240	MUERTO
	2	240	MUERTO
	3	240	MUERTO
	4	240	MUERTO
	5	240	MUERTO
	6	240	MUERTO
	7	240	MUERTO
	8	240	MUERTO
	9	240	MUERTO
	10	240	MUERTO

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 2. PROMEDIOS Y DESVIACIONES STANDARD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96 G.L. EN CARPA HERBIVORA (*Ctenopharyngodon idella*).

CONCENTRACION (ml/l)	No. DE PEZ			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	35.9	±	17.11	351	± 80.55
90	44	±	19.20	432	± 109.98
100	80.8	±	53.67	591	± 493.5
110	160	±	82.67	305	± 71.91
120	134.5	±	105.88	335.71	± 54.27
130	188	±	76.09	447.83	± 49.61
140	183.5	±	86.71	780	± 97.97
150	240	±	0	TODOS MUERTOS.	

CUADRO 3. PORCENTAJES DE EFECTIVIDAD Y DE LETALIDAD OBSERVADOS CON LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALCOHOL ETILICO DE 96 ° G.L. EN CARPA HERBIVORA (*Ctenopharyngodon idella*).

CONCENTRACION (ml/l)	EFECTIVIDAD (%)	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	20	0
110	50	10
120	50	30
130	60	40
140	70	70
150	100	100

GRAFICA 1

CURVAS DE DOSIS-EFECTIVIDAD

