

208

2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DEL EFECTO DE INMOVILIZACION DE
LA DAPIRONA SODICA EN EL LANGOSTINO
(Macrobrachium Rosenbergii)**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
OGAMPO URIBE HIPOLITO ELEAZAR**

**ASESORES: M.V.Z. SERGIO CARRASCO MEZA
M.V.Z. GRACIELA TAPIA PEREZ**



MEXICO, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1991



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
INTRODUCCIÓN	2
HIPÓTESIS Y OBJETIVO	5
MATERIAL Y MÉTODOS	6
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN	15
LITERATURA CITADA	17

RESUMEN

OCAMPO URIBE, HIPOLITO ELEAZAR. Evaluación del efecto de inmovilización de la dipirona sódica en el langostino (*Macrobrachium rosenbergii*), (bajo la dirección de los M.V.Z.: Sergio Carrasco Meza y Graciela Tapia Pérez). Se realizaron pruebas de inmovilización en 100 langostinos (*Macrobrachium rosenbergii*), utilizando dipirona diluida en agua, en las siguientes concentraciones: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 y 500 g/l de agua. Los resultados indican que la dipirona es capaz de inmovilizar a langostinos de 5 +/- 0.5 g de peso vivo, no así, para langostinos de 20 +/- 3 g de peso, durante 60 segundos con un tiempo de inducción de 1 minuto. Las curvas de relación dosis-efectividad, indicaron que la dosis efectiva 50% fue de 205 g/l de agua y la dosis efectiva 99% de 290 g/l, sin llegar a provocar letalidad. Se consideró que el margen de seguridad es alto, sin embargo no se recomienda la utilización de la dipirona para la inmovilización del langostino (*Macrobrachium rosenbergii*) por ser poco práctica y porque la elevada concentración requerida para lograr la efectividad hace que el costo se incremente considerablemente.

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de alimento por parte de la población humana ha obligado a buscar nuevas fuentes de obtención principalmente de origen animal. El cultivo de organismos animales acuáticos es una alternativa para satisfacer dicha demanda por lo que la acuicultura está recibiendo grandes apoyos para su desarrollo. En México se lleva a cabo el cultivo de diferentes especies animales acuáticas entre las que se encuentran: la trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss), la carpa (Cyprinus carpio), el bagre de canal (Ictalurus punctatus), la tilapia (Oreochromis sp., Tilapia sp., Sarotherodon sp.), la lobina (Micropterus salmoides), el ostión (Crasostrea sp.), el abulón (Haliotis sp.), el camarón (Peneus sp.), y el langostino (Macrobrachium rosenbergii). De entre estas especies el cultivo de langostino ha sido objeto de particular interés en algunos estados de la República Mexicana que carecen de litoral como es el caso del estado de Morelos, ya que ofrece la oportunidad de realizar la producción de crustáceos de alto valor comercial, en agua dulce. La principal especie de langostino utilizado es el Macrobrachium rosenbergii originario de la región Indo-Pacífico y tiene la ventaja de tener un crecimiento rápido en comparación a las especies nativas de México, además de adaptabilidad a los sistemas de cultivo y resistencia al manejo (7). En lo referente al manejo dentro de la producción de la mayoría de los animales acuáticos se encuentra el muestreo o biometría, que consiste en realizar la medición del peso y longitud (2), ésta maniobra rutinaria, aunque sencilla, es de gran

importancia ya que con base en ella se determina la cantidad de alimento a suministrar.

Para llevar a cabo el muestreo o biometría es necesario extraer a los animales de su medio natural durante un minuto, lo cual les ocasiona un estado de tensión que se manifiesta como inquietud y movimientos bruscos, que en muchas ocasiones no permiten realizar el pesaje con precisión, por lo que se obtienen datos incorrectos, lo cual conduce a tener pérdidas económicas debido a que la cantidad de alimento a suministrar esta en relación al peso de los animales y, en caso de error, se corre el riesgo de suministrar cantidades de alimento superiores a las requeridas o de tener un retraso en el crecimiento de los animales si la cantidad es insuficiente (3, 4).

Para evitar los movimientos durante los muestreos o inspecciones en animales acuáticos se ha practicado la utilización de productos anestésicos y tranquilizantes, los cuales se suministran en baños de inmersión (8, 11). Se conoce que los productos anestésicos utilizados para peces no son efectivos para este tipo de crustáceos, y los productos utilizados en estos, con cierta efectividad, han sido el alcohol isobutílico y el metil pentynol, aunque tienen algunas desventajas como es el tiempo de recuperación prolongado que en muchas ocasiones puede llegar a ser 4 horas, lo cual es impráctico en un centro de producción comercial, además de que el metil pentynol puede llegar a provocar parálisis e incluso la muerte (5). Es obvio que los efectos colaterales de los productos mencionados impiden su utilización rutinaria en centros de producción comercial por lo que

los muestreos o biometrías se realizan sin inmovilizar a los crustáceos con los riesgos ya indicados. Debido a esto y a la carencia de información sobre productos efectivos y seguros para inmovilizar crustáceos, es necesario llevar a cabo la evaluación de la efectividad de productos que puedan ofrecer alternativas al respecto.

En pruebas preliminares la dipirona ha demostrado ser efectiva para provocar sedación en el langostino malayo (Macrobrachium rosenbergii). La dipirona sódica (fenil-dimetil-pirazolona-metil-amino-metano-sulfonato de sodio) es un analgésico no narcótico que pertenece a la familia de las pirazolonas entre las que se encuentran: la antipirina, la fenilbutazona, la aminopirina y la oxifenbutazona; este grupo de productos se aplican en animales domésticos como tratamiento sintomático de afecciones que cursen con fiebre o dolor, porque disminuye la capacidad sensorial de los receptores periféricos por una interferencia directa de los mecanismos corticales de percepción del dolor (1, 12, 13). Estos productos son de amplia disponibilidad en el país.

Por lo anterior se considera de interés realizar pruebas con dipirona para evaluar su efectividad para provocar inmovilización en el langostino (Macrobrachium rosenbergii).

HIPÓTESIS

La dipirona sódica es capaz de provocar inmovilización de manera eficaz y segura en el langostino (Macrobrachium rosenbergii) durante un minuto, al ser aplicada como baño de inmersión.

OBJETIVO

Realizar pruebas para determinar la duración del efecto de inmovilización de diferentes concentraciones de dipirona sódica en el langostino (Macrobrachium rosenbergii) al ser aplicada como baño de inmersión, estableciendo dosis-efectividad, dosis-letalidad y margen terapéutico.

MATERIAL Y MÉTODOS

1) Determinación de las dosis efectivas y letales de dipirona sodica.

Se utilizaron 100 ejemplares de langostino (Macrobrachium rosenbergii) con un peso de 20 ± 3 g y fueron agrupados en lotes de 5 individuos tomados aleatoriamente siguiendo el método de tablas de números aleatorios, para lo cual se identificaron con números del 1 al 100, con pintura de anilín, sobre su exoesqueleto. Cada uno de los lotes fue sometido a una diferente concentración de dipirona. Estas concentraciones fueron las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 g/l de agua. Para esto los langostinos se colocaron, uno a uno, dentro de un recipiente de plástico conteniendo una solución acuosa de 2 litros con diferente concentración de dipirona. Se utilizó un tiempo de exposición (T. E.)^{*} de un minuto, al término del cual se midió el tiempo de mantenimiento adecuado fuera del agua (THAFA)^{**} buscando que sea de 60 segundos. Después de esto, se colocaron los langostinos en un recipiente de plástico conteniendo agua libre de dipirona y se midió el tiempo de recuperación (T. R.)^{***}. Con los datos que se obtuvieron se elaboraron curvas de relación dosis-efectiva y dosis-letalidad.

* T. E. Tiempo de Exposición: Tiempo que permanece el langostino en la solución de dipirona hasta que se presente un estado de inmovilización.

** THAFA Tiempo de Mantenimiento Adecuado Fuera del Agua: Tiempo en el que el langostino, estando fuera del agua, permanece inmóvil.

*** T. R. Tiempo de Recuperación: Tiempo que tarda el langostino anestesiado en recuperar su conducta normal.

2) Determinación del margen terapéutico verdadero.

Los márgenes terapéutico y terapéutico verdadero se determinaron aplicando a los resultados obtenidos anteriormente, las fórmulas siguientes (14):

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

donde:

MT = Margen Terapéutico. MTV = Margen Terapéutico verdadero.

DL = Dosis Letal. DE = Dosis Efectiva.

3) Análisis estadístico de los resultados.

Para comparar las dosis en que la dipirona tiene efecto, se realizó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (9, 10, 15).

RESULTADOS

Al realizar las pruebas con las diferentes concentraciones de dipirona programadas en langostinos de 20 ± 3 g de peso vivo, que fueron desde 1 g/l hasta 20 g/l no se obtuvo respuesta alguna, por lo cual se incremento gradualmente la concentración en el agua de dipirona llegando a ser hasta de 500 g/l, concentración en la cual tampoco se obtuvo respuesta, es decir, no se produjo sedación.

Conociendo que las fases juveniles son más susceptibles a la acción de medicamentos, así como a los factores ambientales, se efectuaron pruebas con animales más jóvenes para conocer si en ellos se encontraba el efecto deseado, para lo cual se utilizaron animales de 5 ± 0.5 g, observando que en ellos si se presentó la sedación y los resultados de estas pruebas se muestran en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Resultados obtenidos al probar diferentes concentraciones de dipirona sódica en langostino (Macrobrachium rosenbergii) con un peso individual de 5 ± 0.5 g y utilizando un tiempo de inducción de 1 minuto.

DOSIS (g/l)	TMAFA (seg)	T. R. (seg)
100		
1	no se obtuvo respuesta	
2	no se obtuvo respuesta	
3	no se obtuvo respuesta	
4	no se obtuvo respuesta	
5	no se obtuvo respuesta	

* Comunicación personal. Biol. M. en C. José Latournier. Fac. de

Ciencias. U. N. A. M.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

9

Resultados obtenidos al probar diferentes concentraciones de dipirona sódica en langostino (Macrobrachium rosenbergii) con un peso individual de 5 ± 0.5 g y utilizando un tiempo de inducción de 1 minuto. (Cont.)

DOSIS (g/l)	THAFA (seg)	T. R. (seg)
150		
1	60	0
2	11	0
3	4	2
4	0	4
5	0	6
200		
1	60	5
2	60	5
3	60	7
4	30	9
5	15	15
250		
1	60	8
2	60	8
3	60	13
4	51	14
5	45	20
300		
1	60	12
2	60	20
3	60	23
4	60	23
5	60	24

Resultados obtenidos al probar diferentes concentraciones de dipirona sódica en langostino (Macrobrachium rosenbergii) con un peso individual de 5 ± 0.5 g utilizando un tiempo de inducción de 1 minuto. (Cont.)

DOSIS (g/l)	TMAFA (seg)	T. R. (seg)
350		
1	60	12
2	60	16
3	60	13
4	60	26
5	60	26
400		
1	60	26
2	60	26
3	60	28
4	60	32
5	60	32
450		
1	60	29
2	60	29
3	60	29
4	60	30
5	60	33
500		
1	60	7
2	60	10
3	60	10
4	60	13
5	60	15

En el Cuadro 2 se muestran los porcentajes de efectividad y de mortalidad encontradas al administrar dipirona sódica en el langostino (Macrobrachium rosenbergii) de 5 ± 0.5 g de peso, con un tiempo de inducción de 1 minuto.

CUADRO 2

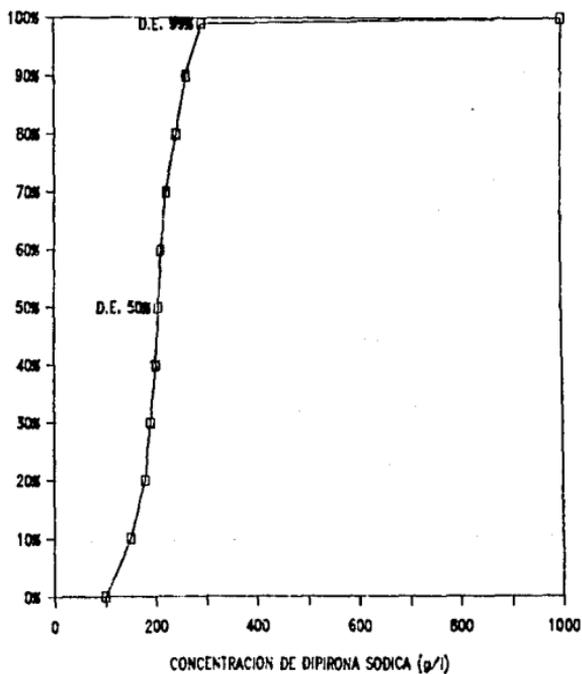
Porcentajes de efectividad y mortalidad encontrados en langostino (Macrobrachium rosenbergii) de 5 ± 0.5 g de peso al administrar dipirona sódica utilizando un tiempo de inducción de 1 minuto.

CONCENTRACION (g/l)	EFFECTIVIDAD (%)	MORTALIDAD (%)
100	0	0
150	20	0
200	50	0
250	60	0
300	100	0
350	100	0
400	100	0
450	100	0
500	100	0

En la Gráfica 1 se presenta la curva de relación dosis-efectividad obtenidas al probar diferentes concentraciones de dipirona sódica en langostino (Macrobrachium rosenbergii) de 5 g de peso.

GRAFICA 1. Curva dosis-efectividad a diferentes concentraciones de dipirona sódica en langostino (Macrobrachium rosenbergii) de 5 ± 0.5 g de peso.

E
F
E
C
T
I
V
I
D
A
D
E



Los márgenes terapéuticos no pueden ser calculados debido a que no se obtuvo mortalidad. Aún colocando a los animales en soluciones de dipirona comercial sin diluir.

Al someter los datos obtenidos al análisis estadístico de Kruskal-Wallis se obtuvo que, con 0.05 grados de confianza y 95% de confiabilidad, las poblaciones tienen diferente distribución y por lo tanto no existe diferencia significativa entre las concentraciones de dipirona y el TMAFA, ni con el T. R. (9, 10).

CUADRO 3

Resultados obtenidos al someter los datos de los tiempos de TMAFA y de T. R. a un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis.

TMAFA		T. R.	
Hc = 138.63		Hc = 17.016	
Ht = 26.125		Ht = 15.507	
Hc > Ht ---> Rechazo Ho		Hc > Ht ---> Rechazo Ho	
Se aceptó Ha*		Se aceptó Ha**	

* Ha ---> con una confianza del 95%, las poblaciones tienen diferente distribución y por lo tanto no hay diferencia significativa entre las concentraciones y el TMAFA.

** Ha ---> con una confianza del 95%, las poblaciones tienen distinta distribución y por lo tanto no hay diferencia significativa entre las concentraciones y el T. R.

CUADRO 4

Resultados del método Kruskal-Wallis para encontrar la diferencia entre grupos de TMAFA y de T. R.

DOSIS TMAFA Y T. R. (g/l)	RANGO PROM. TMAFA R/nj	RESULTADOS KRUSKAL-W.	RANGO PROM. T. R. R/nj	RESULTADOS KRUSKAL-W.
100	20/5=4	535.67**	20/5=4	535.67**
150	54.5/5=10.9	15.86	37/5=7.4	15.86
200	80/5=16	20.23	77/5=15.4	15.86
250	113.5/5=22.7	20.23	106/5=21.2	15.86
300	147.5/5=29.5	535.67*	144/5=28.8	15.36*
350	147.5/5=29.5	535.67*	149.5/5=29.9	16.03*
400	147.5/5=29.5	535.67*	196/5=39.2	9.16*
450	147.5/5=29.5	535.67*	207/5=41.4	17.85*
500	147.5/5=29.5	535.67*	98.5/5=19.7	12.75*

* Grupos de óptimo nivel de respuesta.

** Grupos donde hubo nula respuesta.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que la dipirona no es capaz de provocar inmovilización en animales de 20 ± 3 g de peso, pero sí en los de 5 ± 0.5 g, durante 60 segundos para facilitar su manipulación.

El TMAFA se encontró a partir de la concentración de 150 μ /l, pero solo en un 20% de los langostinos (Macrobrachium rosenbergii); y en el 100%, a partir de la concentración de 300 μ /l.

A diferencia de los peces, el langostino (Macrobrachium rosenbergii) es menos susceptible a la acción de la dipirona, debido a que posee una cámara branquial que protege las agallas al encontrarse en condiciones adversas, esta cámara, se cierra impidiendo la entrada de agua, manteniendo el abastecimiento de oxígeno únicamente mediante la circulación del agua que quedó dentro.

Esto explica también que varias especies de cangrejos de agua dulce, tengan la capacidad de vivir fuera del agua durante periodos prolongados, y dependiendo la duración de estos proporcionan la cantidad de oxígeno disponible que contenga el agua almacenada en las cámaras branquiales. Esta agua circula dentro de la cámara branquial al través de los surcos que se encuentran entre las bases de los apéndices y se desvía sobre las agallas en las placas epipodales directamente por atrás sobre la parte dorsal de la cámara branquial. Este flujo es ayudado por la creación de una presión negativa del escafognatito. Finalmente la corriente exhalada es expulsada debajo de cada antena através del hidrónomo de la cámara branquial (6).

En cuanto a la ausencia de respuesta a la dipirona en especímenes adultos, se explica por la existencia de sensibilidad diferencial en los diversos estados de desarrollo del animal. La causa específica de la falta de sensibilidad no está determinada.

La dosis efectiva 50% fue de 205 g/l y la dosis efectiva 99% fue de 290 g/l y no se obtuvo ningún porcentaje de letalidad (9).

A diferencia de los peces los langostinos inmovilizados no perdieron totalmente el equilibrio, aunque esto pudo deberse a su estructura anatómica.

Es importante considerar los siguientes factores en investigaciones posteriores con neomelubrina en el langostino (Macrobrachium rosenbergii): la existencia de diferencia en la sensibilidad entre diversos estados de desarrollo, influencia de la temperatura debido a que regula su metabolismo, medición de parámetros físicos y químicos del agua que podrían determinar si las condiciones serían adversas, evaluación del grado del nivel del estado de tensión de los animales ya que podría utilizarse un producto que, aunque los inmovilizara, no redujera el estrés e incluso lo incrementara, tener en cuenta que durante la muda del exoesqueleto los animales son más débiles.

El resultado final en este estudio nos indicó que es necesario buscar la utilización de otro tipo de fármaco, ya que las dosis necesarias para provocar inmovilización con la dipirona son muy elevadas, lo cual necesariamente implican altos costos en relación al efecto de inmovilización.

* Comunicación personal.-Biol. M. en C. José Latournier. Fac. de Ciencias. U.N.A.M.

LITERATURA CITADA

1. Bowman, W. C. y Rand, H. J.: Farmacología, Bases Bioquímicas y Patológicas, Aplicaciones Clínicas; 2a ed. Interamericana. México, D. F., 1989.
2. Carrasco, M. S.: Inmovilización de carpa (Cyprinus carpio), bagre (Ictalurus punctatus) y (Tilapia mossambique), utilizando xilocaína más bicarbonato de sodio. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1983.
3. Carrasco, M. S.: Utilización de anestésicos en peces. Exposición Universitaria, 11: 10-12 (1984).
4. Castañeda, R. S.: Utilización del alcohol etílico de 96 G.L. para provocar inmovilización de tilapia (Tilapia hornorum). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1989.
5. Foley, D. M., Stewart, J. E. and Holey, R. A.: Isobutyl alcohol and methyl penthynol as general anesthetics for the lobster, (Homarus americanus). Milne Edward. Can. J. Zoot. 44: 141-145 (1966).
6. Holdich, D. M.: Freshwater Crayfish, Biology Management and Explotation., ed. Croon Hece. U. S. A., 1988.
7. Holtzmit, M. H.: Manual técnico para el cultivo y engorda del langostino malayo. Fidelconigo Fondo Nacional para el Desarrollo Pesquero, Secretaría de Pesca. México., 1980.
8. Kaplan, H. M.: Anesthesia in invertebrates. Fed. Proc., 28 (4): 1557-1569 (1969).

9. Leach Chris.: Fundamentos de Estadística, Enfoque no paramétrico para Ciencias Sociales. Limusa., México, D. F., 1989.
10. Lewis, A. E.: Bioestadística. Continental., México, D. F., 1970.
11. Mc. Farland, W. and Klontz, G. W.: Anesthesia in fish. Fed. Proc., 28: 1535-1540 (1969).
12. Montalvo, S. H.: Uso de la Dipirona en Animales Domésticos: Estudio Recapitulativo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zool. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1994.
13. Slegmun, O. H.: El Manual Merk de Veterinaria. 3a ed. Ed. Centrum, Madrid, España., 1988.
14. Suroño, L. H. y Ocaño, C. L.: Farmacología Veterinaria. Mc. Graw Hill, México, D. F., 1982.
15. Wayne, W. D.: Bioestadística, Bases para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Limusa. México, D. F., 1977.