

113
2oje.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UTILIZACION DE LA SEMILLA DE PAPAYA
(Carica papaya L.) FRESCA COMO NEMATODICIDA
vs. Spirocamellanus sp. EN TILAPIA HIBRIDA
(Oreochromis sp.).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A:

JORGE RAMON LOPEZ TIRADO

ASESOR: M. V. Z. ANA AURO DE OCAMPO



MEXICO, D. F.

1994

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.

DEDICATORIA

A la persona que ocupa un lugar muy especial en mi vida y que me dió todo su apoyo durante toda la carrera, la M.V.Z.
Lucina Mtz. Glz.

Jose Pablo.

Sofía.

AGRADECIMIENTOS

A:

M.V.Z. Ana Auró de Ocampo, por su asesoramiento y apoyo en el presente trabajo.

H. Jurado.

Mis padres: Sr. Humberto Manuel López Novelo y la Sra. Martha Tirado de López: Por que gracias a ellos fué posible la culminación de mi meta.

Dr. Alejandro Tirado Baijén: Por su influencia, la cual ha inspirado mi superación profesional.

P.M.V.Z. Victor S. Méndez Tapia: Por su tiempo y colaboración.

A todos aquellos que me brindaron su apoyo durante mi formación profesional.

CONTENIDO

	<u>pag.</u>
RESUMEN.....	1
INTRDUCCION.....	2
HIPOTESIS.....	8
OBGETIVOS.....	8
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	11
LITERATURA CITADA.....	12
FIGURAS.....	16
CUADROS.....	19

RESUMEN.

López Tirado Jorge Ramón, Utilización de semilla de papaya (Carica papaya L.) fresca como nematocida vs Spirocamellanus sp en tilapia híbrida (Oreochromis sp), (Bajo la dirección de la M.V.Z. Ana Auró de Ocampo)

El presente trabajo fué realizado en el Departamento de Acuicultura de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. El objetivo fué la evaluación de la semilla de papaya en fresco como desparasitante en tilapia híbrida Oreochromis sp. Se utilizaron 8 acuarios con una capacidad de 40 litros cada una, provistos de agua de clorada con tiosulfato de sodio al 30% y 2 bombas de aire de 115volts para producir como mínimo 5ppm de oxígeno utilizando un total de 72 tilapias híbridas F1, con un peso aproximado de 8g, las cuales se ubicaron en 8 lotes de 3 tilapias cada uno, haciéndose 3 replicas del experimento teniendo una duración de 3 días cada una, cada lote sera sometido a diferentes dosis de tratamiento: lote 1: (fue sin tratamiento), lote 2: 5mg/tx/PV/día. lote 3: 10mg/tx/PV/día. lote 4: 25mg/tx/PV/día. lote 5: 50mg/tx/PV/día. lote 6: 100mg/tx/PV/día. lote 7: 500mg/tx/PV/día. lote 8: 1000mg/tx/PV/día. Los resultados fueron: lote 8:1000mg/PV/día se obtuvo una eficiencia de 87.65%, realizándose una curva de regresión lineal para localizar la dosis efectiva de 99%, fué de 1,890g.

INTRODUCCION

La Acuicultura es una actividad relativamente novedosa que permite cultivar organismos acuáticos bajo condiciones controladas y en ambiente diversos, mediante tecnologías con distintos niveles de complejidad. (5,6,7)

Las referencias internacionales indican que es un proceso de rápido crecimiento en años recientes, y le acreditan importancia como una nueva fuente generadora de trabajo y de alimento sin competencia con la agricultura u otras tecnologías, generando una fuente de proteínas de origen animal de excelente calidad (10,11)

En los cultivos extensivos, los efectos de las infecciones en términos cuantitativos son insignificantes. Sin embargo, en condiciones de alta densidad, tales efectos se vuelven perceptibles e importantes. Por lo que resulta importante su diagnóstico oportuno, tratamiento y profilaxis (12,17,24)

En Mayo de 1978 a través de la resolución de la XXXI Asamblea General de la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud.), inicio el programa mundial para la utilización de la Medicina Tradicional.

Las plantas están al alcance de todos, siendo el empleo de medicamentos industrializados su principal obstáculo, éstos a su vez, presentan un elevado costo y los efectos secundarios que se llegan a presentar pueden ser mas graves que la propia enfermedad, su empleo en contadas ocasiones y en explotaciones pequeñas es conveniente aunque su uso en forma intensiva y en grandes cantidades ya no resulta costeable, en estas circunstancias es en donde la Medicina Tradicional resulta barata, mas fácil de conseguir y tiene un margen mas amplio de seguridad tanto para la explotación como para quien realiza el manejo y la administración de los productos tradicionales. (16,23,26,35,39).

El papayo es un arbusto originario de América tropical y subtropical, este arbusto se caracteriza por hojas grandes con lóbulos digitados, longoperculadas, ubicadas siempre en la parte superior del tronco, su altura es de 3 a 5 metros, su fruto es globoso en el que varía el tamaño, color peso y forma, etc (3,6,9,35,37).

La clasificación botánica de la papaya (Carica papaya L) es la siguiente:

Reino	Vegetal	
Tronco	Cormophyta	
División	Autophyta	
Subdivisión	Angiospermae	
Clase	Dicotiledoneae	
Subclase	Choripetala	
Orden	Violales	
Suborden	Caricineae	
Familia	Caricaceae	
Genero	<u>Carica</u>	
Especie	<u>papaya</u>	(26,45).

El genero Carica esta formado por 22 especies, el fruto es una baya ovoide achatada algo pentagonal debido a sus 5 carpelos, su interior es un solo hueco (lóculo) lleno de semillas pequeñas, redondas, arrugadas de 5 a 7 mm de largo recubiertas por una sarcotesta gelatinosa (40,44).

Los tipos que se cultivan en México son papaya verde, amarilla o cera, mamey, chichona y pájaro, los tipos marilla o cera y mamey ocupan casi el total de la superficie sembrada a nivel comercial (6,26,40).

Pero al igual que muchas otras frutas tropicales, se caracteriza por los múltiples usos que de ella se pueden obtener siendo por tanto excelente materia prima para la industria, se usa en la clarificación de la cerveza, procesamiento de pieles, para el tratamiento de fibras de lana y seda, en fotografía, así como también para la industria alimentaria en la elaboración de quesos, jabones, cosméticos, chicles, ablandador de carnes, etc. Además de su importancia en la industria farmacéutica (9,24,35).

La semilla de papaya contiene por cada 100g de semilla

Calorías	74	
Agua	77.5	g
Grasa	2.0	g
Proteína	7.0	g
Carbohidratos totales	11.3	g
Fibra	1.8	g
Cenizas	2.2	g
Calcio	0.344	mg
Fósforo	0.142	mg
Hierro	0.8	mg
Sodio	16.0	mg
Potasio	652.0	mg
11.565 picogramos equivalentes a beta-carotenos		
Tiamina	0.09	mg
Riboflavina	0.48	mg
Niacina	2.1	mg
Ac. Ascorbico	140.0	g
Vit. E	36g"100 g	
Materias Salinas	7%	
Ac. Malico	0.44%	
Papaina	5.3%	
Resinas	2.9%	
BITC*	660 a 760	mg

*(es una aglicona bactericida de glucotropaeolinbenzyl-isotiocianato), enzimas, mirozina y carpina (alcaloide)
:C28 H50 N2 O4: (13,32).

La papaina es una cadena única de 212 residuos de aminoácidos. Esta enzima es insoluble a pH mayores de 13, su óptima actividad dependiendo de la distribución de la carga del sustrato esta entre pH 3 a 8. Se reporta estable a una temperatura hasta cerca de 85 grados centigrados dependiendo del pH. (29,36).

La composición de aminoácidos de la papaina es la siguiente:

Aminoácido	Numero
Lisina	10
Histidina	2
Arginina	12
Ac. Aspartico	6
Aspargina	13
Ac. Glutamico	8
Glutamina	12
Treonina	8
Serina	13
Prolina	10
Glicina	28
Alanina	14
Valina	18
Isoleucina	12
Leucina	11
Tirosina	19
Fenilalanina	4
Triptofano	5
Cisteina	7
Total	212 (1,32).

El sulfhidrilo que es el sitio activo esta en la cisteina numero 25, tiene tres grupos disulfuro, dos de ellos en la primera mitad de la cadenas y uno en la segunda mitad, posee un anillo bencénico (1,29).

La semilla de papaya presenta diferentes propiedades clinicas como: vermífugo, laxante, profiláctico del reumatismo, cardiotónico, antidiarreico, etc (23,29,36).

Las drogas que se administran pueden afectar al fitoplancton o zooplancton que son los alimentos básicos de la cadena alimenticia acuicola, a éstos no se les toma en cuenta pero representan una parte básica para el alimento de muchas otras especies acuáticas, ya que al afectarse parte de ellos, llega a repercutir en muchos de los animales de dicha cadena como son los productores, los consumidores primarios, secundarios y depredadores, provocando la muerte de algunos, haciendo que se altere el equilibrio y que lleguen incluso a morir gran parte de ellos alterando el nicho ecológico. (14,37).

La tilapia constituye un recurso dulceacuicola potencial para la obtención de proteína de origen animal a bajo costo. También por su gran resistencia física, rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, habilidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y amplio rango para salinidades, además de su capacidad para nutrirse a partir de una gran gama de alimentos tanto naturales como artificiales. (8,10,11)

Clasificación Taxonómica de la Tilapia:

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Superclase	Gnastostomata
Clase	Osteichthyes
Subclase	Actinopterygii
Infraclase	Neopterygii
Serie	Teleostei
Superorden	Acanthopterygii
Orden	Perciforme
Suborden	Perccidae
Familia	Cicloide
Genero	Oreochromis
Especies	<u>Oreochromis mossambicus</u> <u>Oreochromis aureus</u> <u>Oreochromis niloticus</u>
Nombre Común	Tilapia, Mojarra, Mojarra Africana.

Tiene forma oblonga con aletas dorsales largas que presentan de 23 a 31 espinas y radios de 11 a 15, cuerpo alargado, fuertemente comprimido, los perfiles superior e inferior son casi igualmente convexos, boca protáctil, generalmente ancha, bordeada por labios hinchados, las mandíbulas presentan dientes cónicos, la aleta caudal está redondeada, trunca, el color original de la tilapia es gris aceitunado llegando a variar con la fase reproductiva.

A lo largo de la parte dorsal del cuerpo, presenta una serie de rayas negras verticales que en ocasiones se extienden hacia el abdomen en forma difusa, además presentan dos bandas horizontales muy tenues a lo largo del cuerpo. (8,10).

Las parasitosis son las más comunes enfermedades que afectan a los peces, y de éstas, las endoparasitosis son las que causan en gran parte la pérdida de peso en los peces infestados.

Los nemátodos son parásitos que afectan el tracto digestivo del pez y pueden producir atrofia y degeneración de gónadas, neoplasias, etc (33). Algunas formas larvarias provocan un proceso de tetanización muscular, otras formas, larvarias pueden encapsularse en tejidos y causar lesiones necróticas en la dermis y en vísceras, lo que es un gran problema por las deformidades que provocan en el pez (14,33,38).

Entre otros efectos nocivos en la tilapia esta el mal aprovechamiento del alimento ingerido, provocando que el pez presente un retraso en su crecimiento y desarrollo físico.(6,14,17).

De la diversidad de nemátodos que afectan a las especies dulceacuícolas, las especies del género Spirocammellanus son causantes de baja ganancia de peso en el pez, pues los adultos de este parásito viven generalmente en el intestino de los hospedadores, aunque se han encontrado en el hígado. Este género se identifica por las siguientes características: en estado adulto, el macho puede medir de 3 a 12 mm y la hembra de 9 a 37 mm, esto depende de la especie. Presenta boca elongada dorsoventralmente sin labios, con una cápsula bucal que continua sin separación hasta las valvas laterales. El esófago esta dividido en una parte muscular anterior y una larga parte posterior glandular. En el macho, la parte posterior esta curvada ventralmente en forma cónica y provista de alas con 14 pares de papilas, posee también dos espículas de extensión semejante o diferente y de forma similar o diferente. La hembra tiene extremidad cónica terminada en tres procesos muy cortos y despuntados, la vulva esta al frente situada en la mitad posterior del cuerpo.(21,31,33,53).

El tamaño de los huevos de estos parásitos es de aproximadamente 0.46 mm a 0.56 mm de largo y 0.03 mm de ancho (43).

El ciclo biológico de este género ha sido poco estudiado pero, Amin y Anderson proponen un ciclo indirecto en el que un copepodo u otro crustáceo interviene siendo el hospedero intermediario (2). Por todos los antecedentes mencionados se propone un ensayo para probar el efecto de la semilla de papaya contra algunos de éstos nematodos.(6,14,16).

HIPOTESIS

La semilla de papaya (Carica papaya L), en fresco, eliminará o disminuirá el número de huevos de nematodos gastro intestinales en los peces tratados.

OBJETIVOS

Probar el efecto de la semilla de papaya en fresco, así como la inocuidad de su utilización en dosis terapéuticas.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 8 peceras con una capacidad de 40 litros cada una, provistas de agua de clorada con tiosulfato de sodio al 30%, 2 bombas de aire de 155 volts cada una para producir una concentración mínima de 5 ppm de oxígeno, se adicionó azul de metileno a cada pecera a una dosis de 1ml. Se utilizaron 72 Tilapias híbridas (Oreochromis sp) F1, provenientes de la granja picícola "El Rodeo" ubicada en el estado de Morelos, con un peso aproximado de 8g, se ubicaron en lotes de 3 tilapias cada uno.

Cada réplica tuvo una duración de 3 días, contando el cambio de agua, pesaje de los peces y limpieza de las peceras, el tiempo total fue de 5 semanas aproximadamente de duración.

El método realizado fue el siguiente: después de ser de clorada y aerada el agua, se tomaron 0.2 ml de agua con excremento, se homogeneizó por agitación y maceración de las heces para que los huevos quedaran libres del excremento, después fue decantada hasta obtener 0.1 ml. Posteriormente esta cantidad se colocó en un portaobjetos a la cual se agregó azul de metileno para que se tifieran las capas de los huevos de los nemátodos, se colocó un cubreobjetos para observar las muestras al microscopio utilizando el aumento 40x, para el conteo de huevos realizándose 4 observaciones independientes por laminilla. Estos procedimientos se llevaron a cabo en todos los ensayos, se realizó el conteo de huevos antes de cada ensayo así como al terminar cada uno de ellos, de acuerdo con la fórmula de Power para determinaciones de efectividad del tratamiento. También se utilizó el análisis de U. de Mann Whitney, para comparaciones paradas, como

la prueba de Bartlett para homogeneidad de varianzas entre observadores

FORMULA DE POWER

$$\frac{C.H.A. - C.H.P.}{C.H.A.} \times 100$$

C.H.A. = Conteo de huevos anterior al ensayo.

C.H.O. = Conteo de huevos posterior al ensayo.

Los tratamientos se aplicaron de la siguiente manera:

Lote 1	control sin tratamiento.
Lote 2	5 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días
Lote 3	10 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días
Lote 4	25 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días
Lote 5	50 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días
Lote 6	100 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días
Lote 7	500 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días
Lote 8	1000 mg Tx/Peso Vivo/ día, durante 3 días

Las dosis fueron administradas por día y durante un periodo de 3 días, en cada una de las réplicas, haciendo 3 replicas en total.

Para obtener la dosis efectiva 99% se utilizo una curva de regresión lineal.

RESULTADOS

Los resultados de los conteos hechos por 3 observadores independientes, del número de huevos se observa en el cuadro No.1(pag.16); donde es evidente que la dosis administrada al lote No.8 (1000mg/PV), disminuyó en mayor proporción el No. de huevos con respecto al conteo pretratamiento y que ésta disminución es aparentemente directamente proporcional a la dosis excepto en la dosis de 5mg, que no tuvo efecto reductor; ya que el conteo postratamiento mostró un aumento mínimo de 102% y un máximo de 106.7% (vease figura No.1 pag.16).

En el cuadro No.2 (pag 20), se muestran los resultados del análisis pareado de U. de Mann Whitney en donde las diferencias se inician apartir del contraste con el lote No. 3 (10mg/PV).

Las figuras 2 y 3 (pag.17,18), muestran la curva de efectividad real y teórica respectivamente, la primera mostrando una tendencia lineal de primer orden excepto por el lote No.2 y la segunda corresponde a la curva de regresión lineal teórica que sirve para localizar la dosis efectiva 99% , dado que en la real solo se llega al 87.65% de efectividad.

En el lote No.5 (50mg/PV), se murieron 2 peces durante la primera semana de tratamiento.

DISCUSION.

Las tres observaciones independientes fueron analizadas por una prueba de Barlet para Homogenicidad de Varianza dentro del grupo y el resultado fué que no hubo diferencia estadística significativa en tres observaciones como se muestra en el cuadro, No. 3 (pag 21).

La respuesta a la dosis de 5mg/PV; que aparentemente está por debajo del control se debio posiblemente a que la fracción de carbohidratos de la semilla de papaya sobrepasó al efecto de la papaina constituyéndose en alimento para el parásito (Spirocamellanus sp.); ó aparentemente la proporcionalidad no es cuantitativa, solo cualitativa, (. . .) como se puede observar la dosis más grande utilizada fué de 1,000mg y con élla no se logró la eliminación total de los huevos del parásito en las heces de los peces, por lo que se hizo la curva lineal teórica que aparentemente muestra efectividad del 99% con una dosis de 1,890mg. Sin embargo éstos datos deben ser comprobados con ensayos posteriores utilizando dichas dosis bajo pruebas comparativas con productos de patente para estudios de efectividad y de costos.

La mortalidad observada, dado que fué en la primera semana no es atribuible al tratamiento, los hallazgos fueron de una micosis probablemente debida a un exceso de detritus, y que afectó al intercambio gaseoso en los peces por lo que éstos murieron por asfixia (19,25).

Por los resultados se recomienda seguir investigando el efecto de este producto natural, aunque ya se han hecho estudios sobre el efecto nemetodicida sobre este parásito con la semilla seca y los efectos colaterales.

Literatura

- 1.- Allen, G.: Sequencing for proteins and peptides. Elsesver. 2a. Ed. U.S.A. 1989.
- 2.- Ammin, O. M.: Intestinal helminths of some Nile Fishes near Cairo Egypt With redescríp of Camallanus-Kiradensis new- record nematoda and Biothricephalus-Aegyptiacus cestoda J.Parasitol. 64:93-101 (1978).
- 3.- Amo, R. S.: Plantas Medicinales del Estado de Veracruz, Istituto sobre Recusos Bioticos, México. 1979.
- 4.- Anderson, R.: Nematode parasites of vertebrates. Their development and trasmission. C.A.B. International, University Press. United Kingdom. 1999.
- 5.- Anónimo: Acuacultura: La nueva oportunidad. Secretaria de Pesca. México D.F. 1991.
- 6.- Anónimo: Cultivo de papaya en Hawai. Serie Agricultura. Ed. Unión Paramericana. México D.F. 1978.
- 7.- Anónimo: Programa de desarrollo Integral de la acuacultura, Secretaria de Pesca, 1990-1994, 1a Ed. México. D.F. 1985.
- 8.- Anónimo: Serie de Cuadernos de Trabajo sobre Piscicultura No.8. Cultivo de la Tilapia. 1a. Ed. Secretaria de Pesca, México, D. F. 1978.
- 9.- Agate Y Peño F.: Fruta bomba (papaya). Editorial Secretaria de Agricultura, Comercio y Trabajo. La Habana. 1980.
- 10.- Aguilera, H. P. y Noriega, C. P.: La Tilapia y su Cultivo. Fondepesca. México, D. F. 1986.
- 11.- Bardach J. E., Ryther T. H., Mc Laarney O. W. : Acuacultura, Crianza y Cultivo de Organismos Marinos y de Agua Dulce. A.G.T. 1976.
- 12.- Bodillo V. M.: Monografía de la Familia Caricidae. Universidad Central de Venezuela. Publicada por Asociación de profesores de Venezuela 1971.
- 13.- Budavari, S. : The merk index, and encyclopedia of chemical, drugs and biológicas. Merck and C.O. 11a Ed. U.S.A. 1989.
- 14.- Conell, J. J.: Control de Calidad del Pescado. Ed. Acribia, 1a Reimpresión. Zaragoza España. 1988.

- 15.- Cronquist, A.: The Evolution and Classification of Flowering Plants. Ed. NYBG. 2a Edición. U.S.A. 1993
- 16.- Díaz Reyes L.M.: Evaluación del efecto del extracto evaporado del tepozán (*Buddlei amaricana*) sobre *Costia necatrix* en tilapia Híbrida. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México D.F. 1993.
- 17.- Díaz J.L.: Index y Sinonimia de las Plantas Medicinales para el estudio de las Plantas Medicinales en México México D.F. 1976.
- 18.- Dixon, M.: Enzymes. Academic Press. 3a Ed. U.S.A. 1986.
- 19.- Dogel, A. V.: Parasitology of fishes. T.F.A. Publications. London. 1970.
- 20.- Duran, M. A.: Evaluación de la pesca. Secretaría de Pesca. México D.F. 1991.
- 21.- Espinoza, M.J.: Patología en Acuicultura. C.A.I.C.Y.T.M España. 1988.
- 22.- Flores Vergara D.: Evaluación del Efecto antihelmítico de la semilla deshidratada de papaya (*Carica papaya* L.) sobre *Spirocamallanus* sp. en tilapia (*Oreochromis* sp.) tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México D.F. 1994.
- 23.- Font, P.: Plantas Medicinales. Eldioscores Renovado. Editorial Labor, 9a. Ed. Barcelona, España. 1985.
- 24.- French, C. D.: La papaya. El fruto de la salud. Universo. México, D.F. 1990.
- 25.- García Marquez L. J.: Estudios de la Patología y Bacteriología en las Tilapias: *Oreochromis aureus* y *O. mossambicus* en la Laguna de Amela, Tecomán, Colima. Tesis para la obtención del grado de Maestro en Ciencias Veterinarias. Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M., México D.F. 1991.
- 26.- Gonzáles, A. M. V.: Efecto morfogénético in vitro en *Carica papaya* L. Tesis de licenciatura Universidad Nacional Autónoma de Chapingo. Chapingo, México 1980.
- 27.- González, O. M.: Enzimas para alimentos en México. tesis de Licenciatura. Fac. de Química. U.N.A.M. D.F. 1981.
- 28.- Grive, M.: Modern Herbal. The Medical Culinary. Publications. Dover. 1 Ed. New York, E.U. 1985.

- 29.- Hernández, R. M.: Plantas Medicinales. Editorial Arbol, S.A. de C.V. México, D.F. 1984.
- 30.- Ibar, L.: Aguacate, Chirimoya, Mango y Papaya. Aedos. México, D.F. 1983.
- 31.- Ivashkin, V. M.: Camallata of animals and man and diseases caused by them Academocan K. L. Skrjabin. Vol. XXII. Israel. 1977.
- 32.- Jamesw, A.: Handbook of Medical Herbs. 3. Editorial, c.r.c., 1a Ed. Ithaca, New York, E.U. 1985.
- 33.- Jiménez, G. F., Garza, F. H., Segovia, F. F.: Parásitos y Enfermedades de la Tilapia. 2a Ed. Fondepesca. México. 1988.
- 34.- Lassoudiere, A.: La Papaïne, Production. Propriétés. Utilisation. Institut Francais de Recherches Fruitières Outre-Mer (I.F.A.C.). Vol. 24: 503-517. France.
- 35.- Martínez, M.: Plantas Medicinales de México. Ediciones Botas. 9 Ed. México, D.F. 1975.
- 36.- Martínez, M: Plantas Utiles de la Flora Mexicanas. Botas. México, D.F. 1959.
- 37.- Mendez, L. M. C.: Caracterización y comparación de dos tipos locales mexicanos de papaya (cera mamey) con dos variedades cubanas (maradol roja y maradol amarilla). Tesis de Licenciatura. Fac. de Química. U.N.A.M. México, D.F. 1981.
- 38.- Melchaca, A. J.: Efecto parasiticida de Pamoato de Pirantel sobre Capilaria sp. en tilapia híbrida. Tesis de licenciatura. Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México, D.F. 1992.
- 39.- Montes, A. J.: ¿Crecimiento ó recesión en los países Industrializados ?. Secretaria de Pesca. 1a Ed. México 1987.
- 40.- Morton, J. F.: Atlas of Medical plants of middle America, Bahamas to Yucatán. Charles C. Thomas. U.S.A. 1981.
- 41.- Muñoz, F.: Plantas Medicinales y Aromáticas. Ed. Mundial. 1987.
- 42.- Navarro. O. A.: Empleo de los Productos Naturales como Fuente de Intermediarios Sintéticos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Química. U.N.A.M. México, D.F. 1991.

- 43.- Reichenbac, H. H.: Claves para el diagnostico de las enfermedades de los peces. Acribia. España. 1976.
- 44.- Robinson, T.: The organic constituents of higher plants. their chemistry and interrelationships. Cordus Press. 5a Ed. U.S.A. 1983.
- 45.- Santos, D. L. R. F.: Manual de Producción de papaya en el Estado de Veracruz. S.A.R.H. Veracruz, México, D.F. 1982.
- 46.- Schroeder, W. A.: The primary structure of proteins. Principles and practiques for the determination of aminoacid sequence. Harper and Row. U.S.A. 1986.
- 47.- Soulsby, E. J. L.: Parasitología y enfermedades parasitarias. Ed. Interamericana. 7a Edición, México, D.F. 1987.
- 48.- Tapia, G. F.: Las Plantas curativas y su conocimiento entre los musgos. Arboles grandes y arbustos. Centro de Estudios Superiores y Antropología Social. México. D.F. 1986.
- 49.- Thomson, A. R. W.: Plantas medicinales. Blume. España 1980.
- 50.- Van Dujin, C.: Diseases of fish. Ilife books. London England. 1973.
- 51.- Warger, P.: Plantas Medicinales y Remedios, Ed. Aurora. 3a. Ed. México, D.F. 1992.
- 52.- Watt, J. M.: The medical and poisonous plants of eastem Africa Being an account of their medical an other uses chemical compositium, pharmacological effects and toxicology in and animal. E. y S. Livingstone. 2a Ed. Great Britain. 1962.
- 53.- Yamaguti, S.: Systema Hemintum. The nematodes of vertebrates. Intercience Publisher. Vol. III. U.S.A. 1961.

FIGURA No-1

RELACION Dosis PROMEDIO DE HUEVOS EN EL TRATAMIENTO CON SEMILLA DE PAPAYA

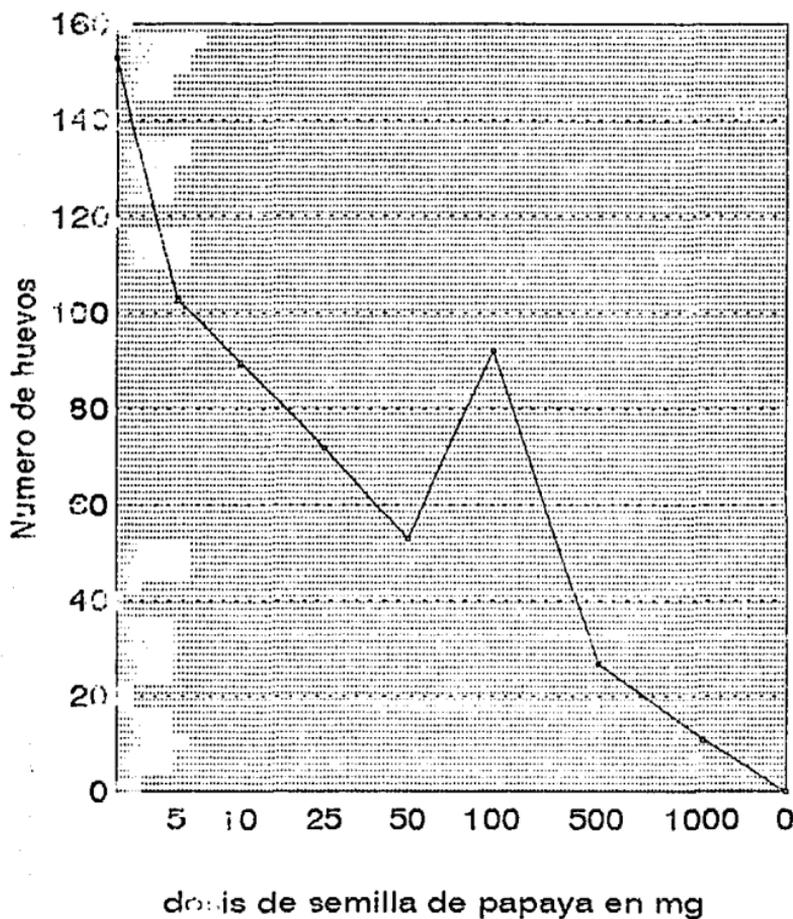


FIGURA No.2

CURVA REAL DE EFECTIVIDAD

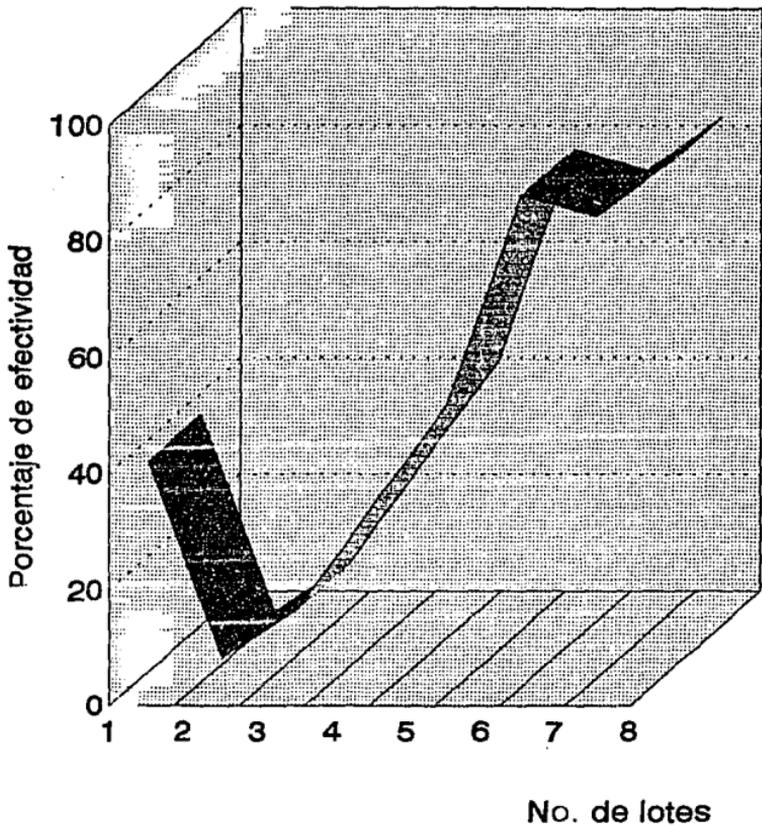
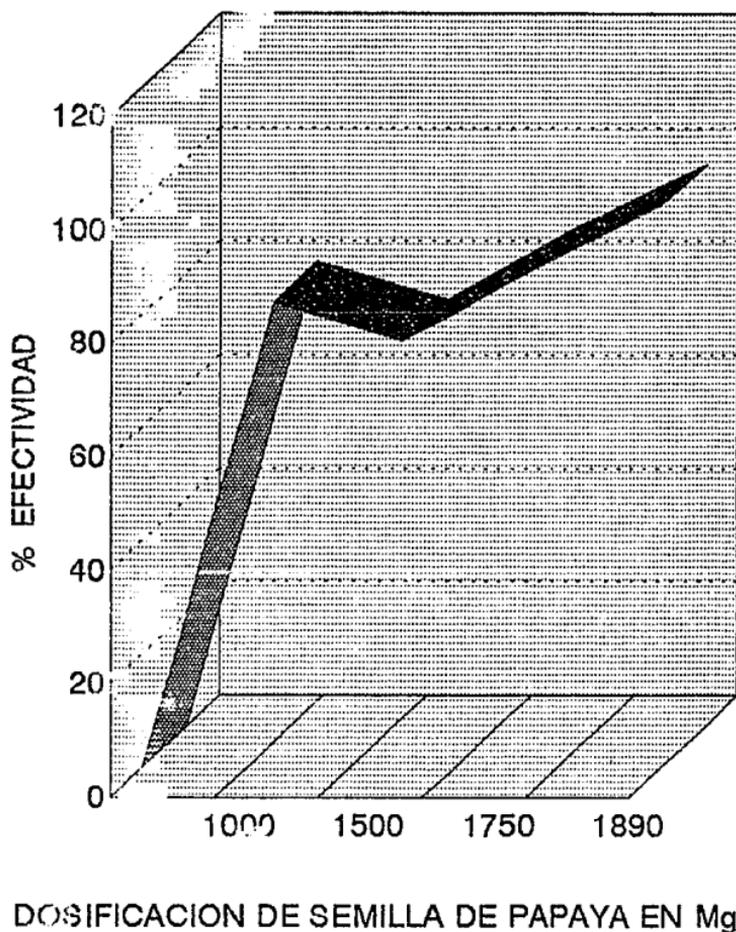


FIGURA No. 3 CURVA TEORICA DE EFECTIVIDAD AL 99%



CUADRO No. 1

No. DE HUEGOS CONTADOS (3 OBSERVACIONES INDEPENDIENTES POR LOTE); CONVERSION PORCENTUAL Y ESTADISTICA DESCRIPTIVA

LOTE	ANTES		DESPUES		A%	B%	MEDIA	MEDIANA	VARIANZA
	Tx A	Tx B	Tx A	Tx B					
LOTE 1	a)	137	215	100	156.9				
	b)	469	480	100	102.3	153.06	156.90	1598.22	
	c)	200	400	100	200				
LOTE 2	a)	206	220	100	106.7				
	b)	147	150	100	102	102.36	102.0	11.598	
	c)	153	130	100	98.4				
LOTE 3	a)	116	102	100	87.9				
	b)	230	201	100	87.3	89.196	87.09	5.158	
	c)	184	1170	100	92.3				
LOTE 4	a)	122	95	100	77.3				
	b)	136	94	100	69.1	71.69	69.10	18.786	
	c)	176	120	100	68.18				
LOTE 5	a)	395	210	100	60.8				
	b)	204	100	100	49.0	58.80	49.80	32.66	
	c)	182	37	100	47.8				
LOTE 6	a)	404	45	100	45				
	b)	208	82	100	40.3	42.136	41.110	4.20	
	c)	304	37	100	41.11				
LOTE 7	a)	230	45	100	19.5				
	b)	321	82	100	25.5	26.856	25.50	13.96	
	c)	104	37	100	35.57				
LOTE 8	a)	135	22	100	10.2				
	b)	222	38	100	17.11	11.61	16.20	50.93	
	c)	130	2	100	1.53				

CUADRO No. 2

RESULTADOS DE LAS COMPARACIONES PAREADAS POR EL ANALISIS DE U. DE MANN
WHITNEY

	lote 1	lote 2	lote 3	lote 4	lote 5	lote 6	lote 7	lote 8
lote 1		.100	*.05	*.05	*.05	*.05	*.05	*.05
lote 2			*.05	*.05	*.05	*.05	*.05	*.05
lote 3				*.05	*.05	*.05	*.05	*.05
lote 4					*.05	*.05	*.05	*.05
lote 5						*.05	*.05	*.05
lote 6							*.05	*.05
lote 7								*.05

* HAY DIFERENCIA ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA

< - 0.05

CUADRO No. 3

PRUEBA DE BARTLETT PARA HOMOGENICIDAD DE
VARIANZA ENTRE OBSERVADORES

No Obs.	Mediana	Varianza
1	211.87500	10472.859
2	242.1500	10146.859
3	176.87500	3254.3594