

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**"Evaluación del Abate líquido distribuido
en camiones cisterna para el control
larvario de Aedes aegypti (L.)
en barriles peridomésticos"**

**TESIS
PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS
CON LA ESPECIALIDAD EN
ENTOMOLOGIA MEDICA**

**QUE PRESENTA:
BIOL. HECTOR ORTA PESINA**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

AGOSTO DE 1999

TM

RA644

.D4

07

1999

c.1



1080124404

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



"Evaluación del Abate líquido distribuido
en camiones cisterna para el control
larvario de *Aedes aegypti* (L.)
en barriles peridomésticos"

TESIS

PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS
CON LA ESPECIALIDAD EN
ENTOMOLOGIA MEDICA

QUE PRESENTA:

BIOL. HECTOR ORTA PESINA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

AGOSTO DE 1999

TM

RA644

-D4

07

1999



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Subdirección de Estudios de Postgrado

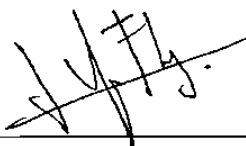
“Evaluación de Abate liquido distribuido en camiones cisterna para el control de
Aedes aegypti (L.) en barriles peridomicilarios”

TESIS

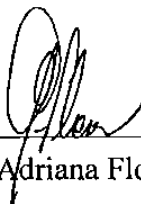
Para optar al grado de Maestro en Ciencias con la Especialidad en Entomología Médica

Biol. Héctor Orta Pesina

Comisión de Tesis



Ildefonso Fernández Salas Ph. D.
Presidente



Dra. Adriana Flores Suarez
Secretaria



Dr. Roberto Mercado Hernández
Vocal

A TI QUE MEDISTE LA VIDA, TU AMOR Y TU ESPACIO
A TI QUE CARGASTE EN TU VIENTRE, DOLOR Y CANSANCIO
A TI QUE PELEASTE CON UÑAS Y DIENTES
VALIENTE EN TU CASA Y EN CUALQUIER LUGAR
A TI HERMOSA LUNA DE OTOÑO
A TI MI FIEL QUERUBÍN
A TI QUE DEDICO MIS VERSOS, MI SER, MIS VICTORIAS
A TI MI RESPECTO SEÑORA, SEÑORA, SEÑORA
A TI MI GUERRERA INVENCIBLE
A TI LUCHADORA INCANSABLE
A TI MI *AMIGA CONSTANTE*
DE TODAS LAS HORAS
SU NOMBRE ES UN NOMBRE COMÚN COMO EL DE LAS ROSAS
Y SIEMPRE EN TU BOCA PRESENTE
CONSTANTE EN TU MENTE
Y PARA NO HACER TANTO ALARDE
ESA MUJER DE QUIEN HABLO
ES LINDA MI AMIGA GAVIOTA
SU NOMBRE

DOÑA IRENE

DEDICATORIAS:

A MI ESPOSA:

LISAMARIA SERNA LEDEZMA

EN AGRADECIMIENTO A LA PACIENCIA DE TODOS ESTOS
AÑOS COMPARTIDOS CON EL DESEO Y ESPERANZA DE QUE
SEAN MUCHOS MAS

A MIS HIJOS:

HECTOR

HIJO LA GRANDEZA DEL HOMBRE SE MIDE POR LA
DISTANCIA QUE EXISTE ENTRE SU MENTE Y SU CORAZÓN.
ENTRE MAS CERCA ESTÉN SUS PENSAMIENTOS DE SUS
SENTIMIENTOS MAYOR SERÁ LA GRANDEZA DEL HOMBRE.

LIZAMARIA

BONNY, TU Y YO COMO SIEMPRE CAMINANDO JUNTOS
HACIA DELANTE

A MI MADRE (Q. E. P. D.)

IRENE PESINA CASTILLO QUIEN NO SOLO ME DIO LA VIDA, TAMBIÉN ME
ENSEÑO A CAMINAR POR ELLA, EN UNA LUCHA CONSTANTE DE
SUPERACIÓN.

A MIS HERMANOS Y SOBRINOS

ALEJANDRA

IRMA IVETH (Q. E. P. D.)
VERÓNICA LIZETT
PABLO ALEJANDRO

Ma. NATIVIDAD

MARIANO
MARIO ALBERTO
SERGIO ANTONIO
DR. MARIANO ARTURO

JOSÉ H.

OSCAR OMAR
EDER
DANIELA

GLORIA IRENE (Q. E. P. D.)

JAO CARLO
GLORIA NALLELY
JOSÉ GUADALUPE

Ma. DEL CARMEN
VÍCTOR ALBERTO
CRYSTYAN
SELENE IVETH

MARTHA ALICIA

JOSÉ LUIS
CINTHIA JAZMIN

FERNANDO
IRENE YAMILET

A MIS DEMAS FAMILIARES

A CARMEN
EDGAR DANIEL E IRERI

A QUIEN ME CONSIDERA SU AMIGO, A QUIE CONSIDERO MI AMIGO

A TI QUE POR ALGUN MOTIVO O RAZON NO MENCIONO

AGRADECIMIENTOS

AL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, CONACYT, POR EL APOYO BRINDADO.

AL Phd ILDEFONSO FERNÁNDEZ SALAS, POR LA OPORTUNIDAD BRINDADA, Y ATINADA DIRECCIÓN DEL PRESENTE TRABAJO.

A LA DOCTORA ADRIANA E. FLORES SUÁREZ, POR SU ACERTADA COLABORACIÓN.

AL DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ, QUIEN DISINTERESADAMENTE SIEMPRE DISPUESTO A COOPERAR.

A LA LIC. EN T. S. AMPARO ACOSTA CEPEDA SRIA. GRAL DE LA SECC. 34 DEL SNTSA. Y A LOS COMPAÑEROS DEL COMITÉ EJECUTIVO, POR SU VALIOSO APOYO.

A LOS TRABAJADORES DE SERVICIOS PUBLICOS DE ESCOBEDO N. L. POR SU VALIOSA COLABORACIÓN.

A LOS ENTOMOLOGOS MEDICO COMPAÑEROS Y AMIGOS POR SIEMPRE

CONTENIDO

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 ETIOLOGIA	3
1.2 FORMA DE TRANSMICIÓN	4
1.3 HISTORIA NATURAL	4
1.4 EFECTOS EN LA ECONOMIA	7
1.5 VECTORES EN MEXICO	8
1.6 CONTROL QUIMICO	8
2. ANTECEDENTES	9
3. IMPORTANCIA	12
4. ORIGINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN	13
5. HIPOTESIS	14
6. OBJETIVOS	14
6.1 GENERALES	14
6.2 ESPECIFICOS	15
7. MATERIA Y METODO	16
7.1 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	16
7.2 METODOLOGIA	17
7.2.1 FORMACION DE TRATAMIENTOS Y MUESTREO	17
7.2.2 TRATAMIENTO DE AGUA EN LOS CAMIONES CISTERNA	18
7.2.3 ANALISIS DE DATOS	19
8. RESULTADOS	20
8.1 AREAS DE OPORTUNIDAD	20

8.2 EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE ABATE 500 APLICADO A TRES DIFERENTES DOSIS	22
8.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE APLICACIONES SUCESIVAS DE ABATE 500 PARA EL CONTROL DE POBLACIONES LARVALES	26
8.4 EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE ABATE 500 POR PARTE DE LA COMUNIDAD DEL AGUA TRATADA CON LIQUIDO	28
9. DISCUSIÓN	30
10. CONCLUSIONES	33
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	35
12. LITERATURA CITADA	38
13. FORMATO DE ENCUESTA	45

TABLAS

13. TABLA No. 1 PORCENTAJE DE MORTALIDAD PROMEDIO A 24 HRS	46
14. TABLA No. 2 NUMERO DE TAMBOS POSITIVOS A CULICIDAE	47

GRAFICAS

15. GRAFICA 1 PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN 1	48
16. GRAFICA 2 PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN 2	49
17. GRAFICA 3 PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN 3	50
18. GRAFICA 4 PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN 4	51
19. GRAFICA 5 PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE LAS 4 APLICACIONES	52
20. GRAFICA 6 NUMERO DE TAMBOS POSITIVOS A CULUCIDAE DE LAS 4 APLICACIONES	53
21. GRAFICA 7 NUMERO DE TAMBOS POSITIVOS A CULICIDAE DEL CONTROL EN LAS 4 APLICACIONES	54

RESUMEN:

La falta de abastecimiento de agua es una característica de los asentamientos humanos incipientes en las grandes urbes de México. Esta población se establece como producto de fenómenos migratorios de áreas rurales en busca de empleo y mejores expectativas de vida. El agua para los diversos usos domésticos de estos habitantes, es distribuida de los municipios en pipas o camiones cisternas por los Servicios Primarios a cada una de las viviendas en horarios ajustados de acuerdo a la demanda de las colonias. Los camiones llegan casa por casa e inician el llenado de los recipientes donde se puede almacenar la mayor cantidad posible de agua; en el caso de Monterrey y sus municipios conurbanos, los barriles o tambos de 210 L. son los de mayor frecuencia. Observaciones de campo, estiman que cada vivienda tiene de 3-8 tambos y que utilizan esta cantidad de agua para una semana de actividades domésticas. Desde el punto de vista de la ecología larvaria de *Aedes aegypti* (L) en el noreste de México; son los barriles peridomésticos los sitios larvales de mayor importancia en el mantenimiento de las poblaciones inmaduras durante el año. Y también estas poblaciones las responsables de producir las hembras que oviponen en criaderos temporales producidos durante la estación de lluvias de Septiembre, mes que da inicio a la transmisión del Dengue. No se ha documentado a la fecha, el impacto en las reducciones de las densidades vectoriales de las épocas de lluvias previa aplicación de medidas de control en época de secas El presente trabajo tiene como objetivo evaluar una metodología de distribución masiva simultánea del larvicida Abate 500, en camiones cisterna como una alternativa para ahorrar tiempo y recursos y causar un impacto mayor en las poblaciones larvales del vector del dengue *Ae. Aegypti* . La dosis de 1 ppm/lt dio un porcentaje

de mortalidad promedio en el laboratorio del 83.47 %, 87.08 %, 87.36 % y 87.77 % para cada uno de las 4 aplicaciones. La dosis a 3 ppm/lt. mostró porcentajes de 84.86 %, 90.27 %, 90.00% y 90.69 % respectivamente. La dosis de 5 ppm/lt. con porcentajes de 92.36 %, 91.25 % para las primeras dos aplicaciones ya que en las siguientes fue rechazada. Durante la segunda y tercera aplicación mostraban todavía mortalidad superior al 80 % a 8 y 10 días después de tratada el agua las dosis de 1 y 3 ppm/lt..

1. INTRODUCCIÓN:

1.1 Etiología:

El Dengue es una enfermedad infecciosa aguda de etiología viral caracterizada por fiebre bifásica, dolor de cabeza, migraña, postración, rash, linfadenopatía y leucopenia (Halstead, S. B., 1980a; Sabin, A. B., 1959). La fiebre hemorrágica del dengue (DHF) es una enfermedad febril severa caracterizada por valores anormales de homeostasis e incremento de la permeabilidad vascular, la cual en algunos momentos resulta en un síndrome de shock hipovolémico, síndrome de shock del dengue (DSS) (Halstead, S. B., 1980a; WHO 1975). El dengue es mayor problema de salud pública en todas las regiones subtropicales y tropicales del mundo. el dengue es probablemente la más importante arbovirosis en términos de morbilidad y mortalidad humana (Halstead, S. B. 1980b). Durante los últimos 200 años el dengue ha sido conocido con uno de los siguientes seudónimos: fiebre quebranta-huesos, fiebre de los niños, dengue, fiebre de la polka, fiebre de 5-7 días (Sabin, A. B. 1959). Pero la etiología de la enfermedad no fue descubierta hasta 1944 (Gubler D.J., 1988). El primer virus de dengue fue aislado de un soldado que se sintió enfermo en Calcuta, India, Nueva Guinea y Hawaii (Sabin, A. B. 1952). Los virus de la India, Hawaii y una cepa de Nueva Guinea fueron antigénicamente similares, mientras que otras 3 cepas de Nueva Guinea fueron aparentemente diferentes. Estos fueron llamados dengue 1 (DEN-1) y dengue 2 (DEN-2) y designados como virus prototipo (DEN-1, Hawaii y DEN-2, Nueva Guinea-C) (Sabin A. B. 1952). Dos serotipos más, dengue 3 (DEN-3) y dengue 4 (DEN-4)-fueron subsecuentemente aislados de pacientes con una

enfermedad hemorrágica durante una epidemia en Manila en 1956 (Hammon, W. et. al. 1960). No obstante que muchos virus del dengue han sido aislados de diferentes partes del mundo desde hace tiempo todos caen dentro de la clasificación de estos cuatro serotipos (Gubler, D. J. 1988).

1.2 Forma de transmisión:

Desde los inicios de la enfermedad del dengue investigadores sugerían que la enfermedad era transmitida por mosquitos (Graham, H. 1903), pero la actual transmisión por el verdadero vector, *Aedes aegypti* (L), no fue demostrada hasta 1906 (Bancroft, T. L. 1906). En los siguientes años, Ashburn y Creig proporcionaron los primeros datos demostrando las características microscópicas del agente etiológico (1907). De acuerdo a los estudios efectuados por Cleland et. al. (1919), Siler et. al. (1926) y Simmons et. al. (1931) establecieron el rol de *Ae. albopictus* en la transmisión del virus del dengue y demostraron que ciertas especies de monos tenían una infección inaparente del virus del dengue.

1.3 Historia Natural

La primer epidemia de dengue registrada ocurre en 1779, simultáneos ataques en Batavia (Jakarta), Indonesia y El Cairo (Siler et. al. 1926; Carey, D.E. 1971). Subsecuentemente ataques de dengue fueron reportados en Filadelfia (1780), Zanzibar (1823 y 1870), Calcuta (1824, 1853, 1871, 1905), las Indias Occidentales (1827) y Hong Kong (1901) (Schlesinger, R. W. 1977). Si bien todas estas epidemias pueden ser atribuidas al virus del dengue tal vez dada su similitud

clínica con el virus chikungunya ha sido discutida (Carey, D. E. 1971; Mattingly, P. F. 1960). No obstante, las mayores epidemias de dengue tuvieron ocurrencia en este siglo a intervalos irregulares por donde quiera que el mosquito vector pudiera ser encontrado. Algunos de los grandes ataques ocurrieron en los Estados Unidos(1922), Australia (1925-1926;1942), Grecia (1927-1928), y Japón (1942- 1945) (Sabin, A. B. 1959). Las epidemias de dengue son responsables de cientos de miles de casos cada año en el sureste de Asia, donde los cuatro serotipos del virus pueden ser encontrados. Similarmente, la introducción de un simple serotipo del virus en Centro América y el Caribe resultaron en una gran epidemia de fiebre de dengue en 1952, 1963-1964, 1977 y 1981 (Bres, P. 1979; CDC,1981; Gubler, D. J. 1987).

Después de la Segunda Guerra Mundial, una nueva forma de la enfermedad, acompañada por un incremento en la incidencia de complicaciones del dengue (DHF y DSS), emergieron en el sureste de Asia (Halstead, S. B. 1966). Hammon et. al. (1957) fueron los primeros en describir la epidemia de DHF en las Islas Filipinas en 1954. Halstead (1965) sugirió que aquel DHF no era una nueva enfermedad y que esa misma epidemia de dengue con pacientes que tenían hemorragia severa y shok había sido descrita en Queensland (1897), el sur de Estados Unidos (1922), Durban, Sur Africa (1927), Grecia (1928), y Formosa (1931). Mientras que manifestaciones hemorrágicas fueron raramente reportadas después de 1944, DHF y DSS causaron epidemias en muchos países del sureste de Asia. Entre 1982 y 1987, más de 403,405 casos (con 2,395 fatales) de DHF fueron reportados en Tailandia (WHO 1988). Similarmente un incremento en el número de enfermos de dengue con manifestaciones hemorrágicas fueron reportados todos los años en el Caribe teniendo su mayor epidemia en Cuba (Gubler, D. J. 1987; Guzmán, M. G. et. al. 1984). Durante el brote más de 116,243 pacientes hospitalizados, 24,000

casos de DHF, y 158 muertes fueron reportadas durante un período de 3 meses (Guzmán, M. G. et. al. 1984).

Tres factores han sido implicados como responsables para incrementar la transmisión del virus del dengue en las Américas: el fracaso en el control de las poblaciones del vector *Ae. aegypti*, la introducción y diseminación de nuevas cepas del virus dentro de la región por el incremento de viajes aéreos, y la creación de las condiciones ecológicas adecuadas en las ciudades de los países de América tropical contribuyeron la coexistencia de múltiples serotipos de virus del dengue.

Históricamente, el dengue fue descrito como una enfermedad en adultos de las comunidades coloniales en áreas endémicas tropicales de Asia y no era comúnmente observada o reconocida en la población local. En áreas no epidémicas tropicales, semitropicales, y templadas donde *Ae. aegypti* era común, la enfermedad ocurría como grandes epidemias a intervalos irregulares. Desde que la fiebre de dengue fue regularmente benigna y raramente reconocida teniendo un resultado fatal, el impacto social de la enfermedad fue limitado, excepto durante grandes epidemias. Con la emergencia de epidemias de dengue hemorrágico (DHF) en los 1950s, no obstante, el impacto de la enfermedad quedó más manifiesta porque esta afecto principalmente a niños de la población local en áreas endémicas de Asia. De sin diagnóstico y sin tratamiento, fue asociado con altas tasas tales de hasta un 30% a 40%. En los pasados 30 años, estimaciones conservativas son sobre 700,000 niños hospitalizados con sospecha de DHF en el sureste de Asia solamente, y ahí fueron 20,000 casos fatales (Halstead, S. B. 1984). La enfermedad es comúnmente una de las principales causas de hospitalización y muerte entre niños de varios

países del sureste de Asia (WHO. 1980). No obstante, en los últimos 15 años, las epidemias de DHF han salido del sureste de Asia y se han introducido en el Pacífico y las Américas (Barnes, W. J. and Rosen, L. 1974; Guzmán, M. G. et. al. 1984).

1.4 Efectos a la Economía

En adición a los aspectos de salud pública, el impacto de las epidemias de dengue y DHF es considerable. En Tailandia se estima que la epidemia de DHF en 1980 solamente costo \$6.8 millones de dólares en hospitalización y el control del mosquito (Halstead, S. B. 1984). Millones de dólares son gastados cada año en la región sureste de Asia para el control sobre el mosquito vector del dengue sin muchos efectos desafortunadamente.

Ejemplos recientes del impacto económico de las epidemias de dengue y DHF son Puerto Rico y Cuba. El costo estimado de la epidemia de DEN-2 y DEN-3 en 1977 en Puerto Rico fue entre \$ 6 y 16 millones de dólares en medicamento, incapacidades y medidas de control (Von Allmen, S. D. et. al. 1979). No siendo considerado el impacto que causó sobre la industria turística.

En Cuba la epidemia de 1981 de DHF causó un impacto de gasto económico superior a los \$100 millones de dólares en medidas de control y costos en medicamentos durante los 4 meses que duró la epidemia de Julio a Octubre (Guzmán, M. G. et. al. 1992). De igual manera los gastos causados al turismo no se incluyeron en dicho estudio.

1.5 Vectores en México:

El *Ae. aegypti* es originario de África y es probablemente el mosquito que más a acompañado al hombre por todo el mundo. Fue erradicado de México en 1963 (Soper, F.L. 1963), volvió a detectarse dos años después, esparciéndose por todo el territorio nacional y actualmente se localiza en la mayoría de los estados. En México ha sido localizado a altitudes hasta de 1700 msnm en el Estado de Guerrero (Herrera-Basto, E. et. al. 1992). La presencia del *Ae. albopictus*, mosquito de origen asiático, en el noreste de México (Ibañes -Bernal, S. et. al. 1994; Rodríguez Tovar, M.L. et. al. 1994) representa un posible nuevo vector del dengue en el país.

1.6 Control Químico:

En cuanto al control del vector en estado adulto tradicionalmente se realiza con aplicaciones de Malathión a ultra-bajo volumen (ULV), sin embargo este método a causado polémica sobre su efectividad entre distintos autores (Fox, I. 1980; Focks, D.A. et. al. 1987; Fox, I. and Specht, P. 1988). En su etapa larval el insecticida que más efectividad ha probado contra el *Ae. aegypti* es el Abate (Temefos; Tetrametil o,o,o' o' ditio-p-fenileno o,o').

2. ANTECEDENTES:

Cinco formulaciones de Abate fueron biológicamente evaluadas para su efectividad residualidad contra *Ae. aegypti* en Savannah, Georgia, en 1965. Las dos preparaciones líquidas demostraron, en todo, mayor acción contra las formulaciones granulares. El líquido emulsificable combinado en un porcentaje de 45 partes de Abate con 45 partes de Atolox-Xyleno produjeron mortalidad total por 19 semanas en dosis de 0.1, 0.25 y 1.0 ppm contra 3, 4, y 19 semanas de sus respectivos niveles con formulaciones de porcentajes de 20 en Panasol. Los gránulos de arena fueron superiores bajo condiciones simuladas a las formulaciones con Celatom y Bentonita. A niveles de tratamientos de 0.1, 1.0 y 2.5 ppm, 1 porcentaje de Abate sobre arena tuvo 3, 14, y 19 semanas de mortalidad para las dosis respectivas. Por otra parte, 2 porcentajes sobre Celatom y 1 sobre Bentonita tuvieron mortalidad satisfactoria por 7, 13, 18 y 2 17 y 19 semanas respectivamente (Brooks, G.D. et. al. 1966).

Los efectos de tratamientos repetidos de Abate a intervalos 3 y 6 semanas sobre la concentración del tóxico en agua en tambos de 55-galones fuera de las casas fueron evaluados química y biológicamente en Savannah, Georgia. Un porcentaje de Abate sobre gránulos de arena o Bentonita fue usado para tratar el agua para aplicar concentraciones de 0.1, 1.0 y 2.5 ppm. Excepto por un tambo conteniendo 17 galones, todos los tambos contenían 50 galones de agua cada uno. Los análisis químicos basados sobre un método colorimétrico para la determinación de fosfato fueron hechos a las 48 hrs. de iniciado el tratamiento y a intervalos semanales posteriormente. La evaluación biológica fue hecha semanalmente por exposición de

larvas del 3er instar de *Ae. aegypti* (cepa Charlotte Amalie). Resultados del tratamiento con gránulos de arena aplicados a 1.0 y 2.5 ppm de Abate mostraron aproximadamente que el 50 por ciento del tóxico es liberado a 48 hrs, posteriormente la concentración gradualmente declinaba. Con cada retratamiento la concentración aumentaba mayormente, pero aún con los más frecuentes retratamientos (cada 3 semanas) la marcación de los niveles eran los mismos que mostraban después de las 48 hrs del tratamiento inicial. Las dosis de aplicación de 1.0 ppm de Abate las niveles del tóxico no subieron arriba de 0.79 ppm durante un período de 13 semanas. La misma ilustración es aparente con el tratamiento de 2.5 ppm. Una sustancial acumulación de Abate no ocurre con los retratamientos a intervalos de 3 o 6 semanas. Las practicas de campo simuladas, con tambos conteniendo 17 gallones de agua fueron tratadas con la misma cantidad de gránulos necesarios para aplicarles a 1.00 ppm en 50 galones de agua. Como se anticipó, la concentración de Abate en los tambos conteniendo 17 gallones de agua permanecieron en un nivel alto después de cada retratamiento como en los de 50 galones. La diferencia en la recuperación de Abate para los dos volúmenes de agua decreció con el tiempo al tratamiento pero no se encontró ni fueron notados efectos acumulativos significativos (Brooks, G.D. et. al. 1967)

El efecto residual de gránulos de arena de temefos (1%) fue determinado usando muestras de agua obtenidas de tambos localizados en Chaguanas y D'Abadie, Trinidad, W.I. Los bioensayos semanales contra larvas de *Ae. aegypti* mostraron que los tratamientos de Chaguanas y de D'Abadie fue observada una mortalidad sobre el 70% después de 4 y 6 semanas respectivamente. Experimentos de laboratorio mostraron una total inversión del agua de los

tambos, así fue suficiente ingrediente activo para dar un 70% de control sobre los 6 días (Chadee, D.D. 1984)

Formulaciones de temefos (Abate) y *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (*B.t.i.*) sobre hojuelas de maíz y cascara de coco seco como acarreadores fueron probadas sus propiedades como insecticida de liberación-prolongada contra larvas de *Ae. aegypti* en Puerto Rico. Formulaciones granulares de 5% y 10% de temefos tuvieron un continuo control larval en llantas usadas de automóviles por 27 a 124 días y 34 a 162 días, respectivamente. El temefos en secciones radiales de hojuelas de maíz y cascara de coco secas en pedasitos tuvieron un buen control de larvas en llantas de 27 a 63 y 61 a 134 días, respectivamente, dependiendo del tamaño del acarreador. Pequeños (2-3 g) y grandes (3-5 g) pedriscos de cascara de coco seco probados en tambos de 167 litros dieron un control continuo de 55 a 105 días, respectivamente. Formulaciones granulares de *B.t.i.* controlaron *Ae. aegypti* en llantas por 19 a 33 días, y briquetas de *B.t.i.* exhibieron actividad larvicida en contenedores grandes por 26 y 78 días (Novak, R.J. et. al.)

3. IMPORTANCIA:

El tratamiento con Abate granular 1% envasado en bolsitas de plástico y previamente perforadas de los barriles peridomésticos, ha sido la estrategia de control larval utilizada por el Programa de Control de Vectores de los Servicios de Salud del Estado de Nuevo León, Organismo Publico Descentralizado (OPD). Esta medida, sin embargo, ve limitada su eficiencia en el campo por problemas asociados con la falta de cobertura en todas las áreas infestadas; el escaso personal responsable de esta labor explica lo anterior. De manera similar, el lavado frecuente de los barriles por las amas de casa sumada a la ignorancia y negligencia muchas veces elimina las bolsitas con el larvicida. Considerando los antecedentes anteriores, un método alternativo que podría compensar los problemas mencionados sería la aplicación de Abate 500 líquido en la concentración recomendada por la Organización Mundial de la Salud de 1 ppm de ingrediente activo por litro de agua, directamente al agua contenida en la cisterna de los camiones pipas responsables del llenado de barriles peridomésticos (aproximadamente 10,000 L); exclusivamente en las áreas donde el suministro de agua dependa totalmente de este sistema de abastecimiento. Las posibles ventajas de este método serían asegurar la cobertura de barriles tratados con el menor número de personal y que el agua tratada contendría el larvicida mientras este almacenada.

4. ORIGINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN:

Porque el *Ae. aegypti* es un mosquito altamente domiciliario, muchos tóxicos, por razones de seguridad del humano, no pueden ser usados para su control. Estudios realizados por Gaines (1960), Laws et. el. (1967, 1968), no obstante, demostraron que el temefos (Abate) puede ser utilizado con seguridad en situaciones domesticas para el control de esta especie

Con el tradicional método utilizado por los Servicios de Salud del Estado (OPD), no ha sido posible controlar las poblaciones del Mosquito transmisor del Dengue, por las justificaciones anteriormente expuestas, presentándose a causa de ello epidemias de la enfermedad cada año en la Entidad. El presente trabajo ofrece una alternativa para disminuir los picos poblacionales de *Ae. aegypti* durante los meses donde las epidemias de Dengue se manifiestan y con ello intentar disminuir, al mismo tiempo, los casos de Dengue entre la población mayormente expuesta a contraer la enfermedad.

La factibilidad de abarcar mayor cobertura por área tratada en menor tiempo posible, con menos personal y asegurar que los barriles tratados contendrán larvicida mientras sean utilizados, disminuiría las poblaciones de temporada de seca impactando estas en las poblaciones de época de lluvia. Con la disminución de las poblaciones del *Ae. aegypti* se disminuiría el mayor factor de riesgo para que se lleve a cabo la transmisión de Dengue Clásico, Fiebre del Dengue Hemorrágico y Síndrome de Shok del Dengue.

5. HIPÓTESIS:

La aplicación masiva de Abate 500, por medio de camiones cisterna de distribución de agua para el control larval del *Ae. aegypti* , causaran un impacto significativo en la reducción de las densidades vectoriales de mosquitos adultos durante la época de transmisión del Dengue.

6. OBJETIVOS:

6.1 Generales: Brindar a las autoridades de Salud en el Estado un método alternativo, efectivo, práctico y económico para el control rápido del *Ae. aegypti* Mosquito vector de los cuatro serotipos del virus de la Fiebre del Dengue Clásico, Fiebre Hemorrágica del Dengue y Síndrome de Shok del Dengue.

Evaluar la eficacia del control larvario de *Ae. aegypti* con agua tratada con Abate 500 desde el camión pipa.

6.2 Específicos:

- 1). Evaluar la eficacia del Abate 500 aplicado a tres diferentes dosis

- 2). Evaluar el impacto de aplicaciones sucesivas de Abate 500 para el control de poblaciones larvales.

- 3). Evaluar la aceptación de la comunidad del agua tratada con Abate líquido mediante una encuesta

7. MATERIAL Y MÉTODOS:

7.1 Descripción del Area de Estudio:

La colonia Fernando Amilpa que se encuentra localizada en el kilometro 14 de la carretera Monterrey-Nuevo Laredo Tamaulipas, aproximadamente a 2 kilómetros hacia el oriente de la misma, ubicada en el municipio de Escobedo, N.L. se utilizo como área de estudio. Es un asentamiento humano incipiente que se empezó a colonizar a principios del año de 1997 y para Julio del mismo año contaba con aproximadamente 500 familias, que en condiciones irregulares habían sido reubicados obligándolos a vivir en el hacinamiento ante la falta de Servicios Públicos Primarios como lo son la luz, drenaje y agua. Esta localidad forma parte del área metropolitana de Monterrey. En esta colonia, el suministro de agua en las viviendas depende totalmente de los camiones cisternas enviados por los Servicios Públicos del municipio. Cada vivienda posee de 3 hasta 10 barriles en la parte del patio próxima a la calle. Densidades elevadas de larvas de *Ae. aegypti* y *Cx. pipiens quinquefasciatus* son fácilmente observables en la mayoría de los tambos, aun y cuando algunos de ellos son cubiertos con tapas de madera y plástico.

7.2 METODOLOGÍA:

7.2.1 Formación de tratamientos y Muestreo:

En esta colonia se tendrán grupos de 45 a 47 tambos con cada una de las dosis seleccionadas (135 aproximadamente), como control se marcarán 25 barriles llenados con agua sin tratar. Si el llenado de barriles con agua se asume es cada semana, se harán muestreos para detectar la presencia de larvas, así como la colecta de muestras de un litro de agua de cada barril, en el día intermedio entre cada llenado semanal. De esta manera se asegurará tener en los recipientes agua tratada. Se revisará una muestra aleatoria de al menos el 25 % de barriles respectivamente de cada dosis usada y el control. El muestreo larvario se hará con una red de malla planctónica de 30 cm de diámetro y 75 cm de largo. Se muestreará al menos 15 veces cada barril para una revisión completa de larvas. Las larvas se colectarán en frascos de 500 ml con alcohol al 70 % como fijador, así se trasladarán al laboratorio de Entomología Médica de la Facultad de Ciencias Biológicas para su posterior identificación. Se registrará el porcentaje de tambos positivos a larvas de *Ae. aegypti* como uno de los estimadores numéricos de la eficiencia del control. La eficiencia del Abate diluido se determinará con un segundo estimador; el porcentaje promedio de mortalidad larvaria del agua de los barriles tratados. Esta parte del experimento consistirá en tomar otra muestra del 30 % de barriles de cada dosis así como del control, de donde se colocará 1 l. de agua homogenizada, misma que se colocará en vasos de plástico de 250 ml en el Insectario del Laboratorio de Entomología Médica, y se agregarán 20 larvas de 3er.

instar de *Ae. aegypti* producidos en la colonia del insectario. Se determinará la mortalidad a las 24 horas.

7.2.2 Tratamiento del Agua en los Camiones Cisterna:

La capacidad de un camión cisterna es de aproximadamente 10,000 L. de agua. Se utilizarán 3 dosis diferentes para comparar sus efectos: 1, 3 y 5 ppm/L. Se añadirán 0.02, 0.06 y 0.1 L o 20, 60 y 100 ml de Abate 500 respectivamente para obtener las concentraciones finales mencionadas. El Abate se diluirá en el momento que la pipa esté llenando su tanque, estos poseen rompeolas en forma de estrella en su interior que permitirá que la mezcla sea homogenizada al poner en movimiento el vehículo. Cada dosis se mezclará en el mismo camión en días diferentes y si es posible en camiones diferentes. Se llevarán a cabo al menos 4 semanas de distribución de agua tratada por las pipas.

Cada una de las pipas con diferentes dosis llenara aproximadamente 47 barriles que serán marcados con un numero clave para cada uno y con una letra especifica para cada tratamiento para su identificación y posterior seguimiento.

Con las aplicaciones sucesivas de Abate 500 diluido deberá de disminuir la cantidad de larvas colectadas en los tambos con diferentes dosis y de los no tratados

7.2.3 Análisis de datos:

Los resultados serán analizados mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Zar, J. 1996). Se utilizara el programa estadístico Statview 512+™ para Macintosh.

8. RESULTADOS:

8.1 Areas de oportunidad:

No obstante las numerosas problemáticas que pudieran presentarse, como lluvias y desperfectos mecánicos, la aplicación de Abate 500 líquido desde camiones cisterna a tambos de 200 lts. para almacenamiento de agua de uso domiciliario en colonias que carecen de servicio de red, demostró ser una buena alternativa para el control del Mosquito transmisor del Dengue el *Ae. aegypti*

Las primeras aplicaciones del presente estudio fueron realizadas el día lunes 4 de agosto del año de 1997. Durante la ruta hacia la colonia Fernando Amilpa Reubicados II tuvieron desperfectos mecánicos de los camiones de las dosis de 1 ppm/lt. y 5 ppm/lt.. El primer camión sufrió la averiadura de la muelle trasera de lado derecho y la pipa de la dosis de 5 ppm/lt. una falla mecánica motivo por el cual estos no pudieron continuar con su recorrido siendo vaciado su contenido en recipientes pequeños menores a 50 litros de agua para así pudiera ser transportado el vital líquido por los habitantes a distintos domicilios provocando con ello una total confusión en el destino final del agua tratada. Dichas fallas mecánicas ocasionaron que el presente estudio se retrasara una semana.

Una segunda aplicación de las tres diferentes dosis fue realizada el día Miércoles 13 del mismo mes y año. En esta ocasión los tambos donde el agua fue tratada fueron vaciados o

utilizados para otros fines, como la construcción de viviendas, por la población ante el olor y sabor que el agua presentaba, ocasionado esto por la falta de información hacia los usuarios.

La presencia de lluvias durante los siguientes días haciendo imposible el tránsito de los camiones cisterna en la comunidad y sumado a los problemas de suministro de agua y la falta de información, los siguientes 8 días fueron dedicados a la tarea de dar a conocer a la gente sobre la problemática del estudio que se realizaba y a concientizarla sobre su importancia en otra área de esta misma comunidad.

8.2 Evaluación de la eficacia de Abate 500 aplicado a tres diferentes dosis

El inicio formal del presente estudio fue el día lunes 25 de Agosto de 1997 aplicándose las 3 dosis y marcando los tambos para su posterior seguimiento, se marcaron solamente 30 tambos de cada dosis, debido a que la población utiliza distintos tipos de depósitos de todos tamaños y formas para el almacenamiento del agua y no siempre era posible alcanzar la cantidad de 40 o 45 tambos por dosis y que en ocasiones hasta menos de 30 tambos se llenaban. Se seleccionó un tamaño de muestra de un 30 % de cada uno de los tratamientos y el blanco.

En el primer muestreo, realizado el día Sábado 30, fueron seleccionados los tambos marcados con los números 1, 4, 7, 12, 16, 20, 22, 25, y 29 para todas las dosis y el blanco. De igual manera en los mismos tambos seleccionados para la muestra de agua se realizó el muestreo larval siguiendo este mismo criterio para todas las aplicaciones.

Para las pruebas de laboratorio se siguió el criterio aplicado por Brooks et. al 1966. En la tabla uno se observan los porcentajes de mortalidad a cada una de las concentraciones y en cada uno de los tratamientos. En la *gráfica numero uno* se puede observar los porcentajes de mortalidad para la primera aplicación.

En los bioenzayos realizados en el laboratorio el tratamiento a 1 ppm/lit. de agua mostró un porcentaje de mortalidad promedio del 83.47 %, el tratamiento a 3 ppm/lit dio un porcentaje de mortalidad del 84.86 %, el tratamiento a 5 ppm/lit. un 92.36 % y el blanco solamente un 10.55

% Al aplicar la prueba estadística no paramétrica de TUKEY se formaron 3 grupos donde no existió diferencia significativa entre los tratamientos a 1 y 3 ppm/lt. y si existió diferencias entre estos y el tratamiento a 5 ppm/lt. y el blanco.

La segunda aplicación se lleva a cabo el día Lunes 1 de Septiembre del mismo año y la colecta de agua y larval se realizo el día Sábado 6 del mismo siendo seleccionados en esta ocasión los tambos marcados con los números 3, 7, 11, 13, 19, 21, 25, 27 y 30.

En la gráfica numero dos se pueden observar los porcentajes de morbilidad para la segunda aplicación.

En los bienzayos realizados en el laboratorio el tratamiento a 1 ppm/lt. mostró una mortalidad promedio de 87.08 %. El tratamiento a 3 ppm/lt. dio una mortalidad del 90.27 %, el tratamiento a 5 ppm/lt. de 91.25 y el blanco de 5.55 %. Al aplicarles el estadístico se formaron 3 grupos no observándose diferencia significativa entre los tratamientos a 3 y 5 ppm/lt. pero si existió diferencia entre estos y el tratamiento 1 ppm/lt y el blanco. El suministro de agua en esta ocasión se retraso, debido a la presencia de lluvias, proporcionando la oportunidad de llevar acabo otra colecta de agua el día Martes 9 del mismo. Los pocos tambos que aún contenían agua tratada continuaban dando porcentajes de mortalidad por encima del 80.00 %, y seguían aun siendo negativos a la presencia de Culicidos

El día Miércoles 10 de Septiembre se realizo la tercera aplicación de Abate 500 liquido en los camiones cisterna y el día Martes 16 de Septiembre se llevo ha cabo la colecta de agua y larval. Los tambos seleccionados para esta ocasión fueron los marcados con los números 3, 5, 9, 15, 20, 23, 26, 28 y 29.

En la gráfica numero tres se puede observar el porcentaje de mortalidad de la tercera aplicación

Durante las pruebas de laboratorio se obtuvieron porcentajes de mortalidad del 87.36 % para el tratamiento a 1 ppm/lt., de 90.00 % para el de 3 ppm/lt. y de 6.38 % para el blanco. Al aplicarles el estadístico se formaron tres grupos observándose diferencia significativa entre los dos tratamientos y el blanco. Nuevamente se retraso el suministro de agua lográndose obtener una segunda muestra de agua de un par de tambos el día Sábado 20 de Septiembre con un porcentaje de mortalidad superior al 90.00 % en el tratamiento a 3 ppm/lt.

El lunes 22 del mismo mes y año se hace la cuarta aplicación del químico y la colecta se realiza el día lunes 29.

En la gráfica numero cuatro se puede observar el porcentaje de mortalidad de la cuarta aplicación.

En el laboratorio se obtienen porcentajes promedio de mortalidad de 87.77 % para el tratamiento a 1 ppm/lt., de 90.69 % para el tratamiento a 3 ppm/lt. y de 5.83 % para el blanco.

El estadístico de TUKEY arroja diferencias significativas entre los dos tratamientos y entre estos y el blanco.

En la gráfica 5 se pueden observar los porcentajes de mortalidad para las cuatro aplicaciones

8.3 Evaluación del impacto de aplicaciones sucesivas de Abate 500 para el control de poblaciones larvales

En la tabla dos puede observarse como resultaban negativos los tambos que almacenaban agua con las tres diferentes dosis de Abate 500, no así el control que no obstante, de mostrar una reducción en cantidad de tambos positivos se mantuvieron estos productivos, lo que hace suponer un rechazo a la oviposición por parte del Abate en los tambos que contenían el agua tratada. En la gráfica 6 se puede observar la cantidad de tambos positivos a Culicidae de los tres tratamientos y el blanco en las cuatro aplicaciones. En la gráfica 7 se puede observar la cantidad de tambos positivos a Culicidae del blanco en las cuatro aplicaciones

Durante la primer colecta de Culicidos los tambos que contenían agua tratada para cualquiera de los 3 tratamientos resultaron negativos. No así los tambos donde el agua no fue tratada que resulto con positividad y donde se observaron 3 tambos negativos los marcados con los números 4, 12 y 25. Los tambos positivos para el blanco fueron los marcados con los números 1, 7, 16, 20, 22 y 29 de donde se colectaron 34 larvas de *Ae. aegypti* y 19 larvas correspondientes a otras especies de Culicidae.

Para la segunda aplicación los tambos marcados con los números 11 y 19 resultaron positivos a larvas de primer instar muertas de Culicidae en el tratamiento a 1 ppm/lt., el resto de los tambos resultaron negativos de igual manera en los tratamientos de 3 y 5 ppm/lt.. Durante esta aplicación el tratamiento a 5 ppm/lt. fue rechazado totalmente por la comunidad. En el

blanco resultaron positivos 5 tambos colectándose de ellos 2 larvas de *Ae. aegypti* y 16 larvas de otros Culicidae.

El suministro de agua en esta ocasión se retraso proporcionando la oportunidad de llevar acabo otra colecta de larvas el día Martes 9 del mismo. Los pocos tambos que aún contenían agua tratada continuaban siendo negativos a Culicidos

Para el tercer muestreo todos los tambos que contenían agua tratada resultaron negativos a Culicidos, no así el blanco, que mostró positividad para 5 tambos de donde se obtuvieron 5 *Ae. aegypti* y 19 de otros géneros de Culicidae.

Un nuevo retraso en el suministro de agua dio la oportunidad de otro muestreo larval, los tambos con agua tratada continuaban siendo negativos. Sería conveniente hacer la observación que de dos tambos del blanco en esta ocasión se obtuvieron 9 larvas de *Ae. aegypti* y 21 larvas de otros géneros de Culicidae.

Durante el cuarto muestreo nuevamente los tambos con el agua tratada resultan negativos y del blanco resultaron tres tambos positivos de donde se obtienen 5 larvas de *Ae. aegypti* y 24 de otros géneros de Culicidae.

8.4 Evaluación de la aceptación de la comunidad del agua tratada con Abate líquido.

Debido a que las casas contaban con varios tambos, los tambos muestreados para el tratamiento a 1 ppm/lt. se distribuyeron en 5 casas que correspondieron a las encuestas realizadas. De las personas entrevistadas los 5 sabían que era el dengue, 3 conocían los maromeros (larvas), solo una sabía que de estos se formaba el zancudo transmisor del dengue, también solo una persona conocía el Abate en polvo pero nunca lo había utilizado. Con respecto a los cambios que provoca el Abate 500 líquido sobre el agua, dos manifestaron que no hubo cambio en el olor ni en el sabor y que no provocaba reacciones durante su consumo, ni en la piel al utilizarla para el aseo corporal y del vestido, desconocían si causó alguna reacción sobre los diversos animales que poseían. Otros dos encuestados manifestaron que si existía un ligero cambio en el sabor y olor pero ninguna de las dos mostró molestias al consumirse y una de estas dos manifestó prurito en la piel (quizá ocasionado por algún otro factor y no debido al Abate) al ser utilizada el agua en el aseo corporal y la ropa, también desconocían si había ocasionado algún problema a sus animales. En este tratamiento solo una persona reconoció un sabor y olor como a Malatión pero sin causar molestias al consumirse y utilizarse en el aseo de piel y ropa, y sin ninguna manifestación en sus animales. Las cinco personas entrevistadas dijeron que si aceptarían que se siguiera utilizando el Abate 500 líquido aplicado desde camiones cisterna a los tambos donde almacenan agua en sus domicilio, así mismo recomendarían que se utilizara en toda la comunidad.

De igual manera las personas entrevistadas para el tratamiento a 3 ppm/lt. se le aplicó la encuesta a cinco personas de las cuales tres sabían que es el Dengue, las cinco conocían los maromeros y tres no sabían que de estos se formaba el mosquito transmisor del Dengue, solo una conocía el Abate en polvo y si lo había utilizado, y lo consideraba una manera efectiva de combatir el Dengue. Tres personas encontraron un sabor raro al agua tratada, cuatro percibieron cierto olorcito, ninguna manifestó que le ocasionara alguna molestia al consumirse o utilizarse en durante el aseo corporal y de ropa, y de igual manera no causaron alguna reacción en sus animales. Solamente una persona no permitiría que se utilizara en su casa o en la comunidad como método de control.

El tratamiento a 5 ppm/lt. fue rechazado en su totalidad por la comunidad ya que mostraba un olor a muy fuerte a insecticida y una tonalidad blanquecina.

El presente trabajo se vio en la necesidad de interumpirse debido a situaciones socio-políticas que se presentaron en la comunidad y en todo el Estado.

9. DISCUSIÓN:

La dosis de 1 ppm/lt dio un porcentaje de mortalidad promedio en el laboratorio del 83.47 %, 87.08 %, 87.36 % y 87.77 % para cada uno de las 4 aplicaciones. La dosis a 3 ppm/lt. mostró porcentajes de 84.86 %, 90.27 %, 90.00% y 90.69 % respectivamente. La dosis de 5 ppm/lt. con porcentajes de 92.36 %, 91.25 % para las primeras dos aplicaciones ya que en las siguientes fue rechazada. Durante la segunda y tercera aplicación mostraban todavía mortalidad superior al 80 % a 8 y 10 días después de tratada el agua las dosis de 1 y 3 ppm/lt..

En el trabajo realizado por Brooks et. al. durante 1966 en Savannah, Georgia. Las preparaciones liquidas demostraron, en todo, mayor acción contra las formulaciones granulares. El liquido emulsificable combinado en un porcentaje de 45 partes de Atolox-Xyleno produjeron mortalidad total por 19 semanas en dosis de 0.1, 0.25 y 1.00 ppm contra 3, 4 y 19 semanas de sus respectivos niveles con formulaciones de porcentajes de 20 en Panasol.

El mismo autor revisa, durante 1967, los efectos de tratamientos repetidos de Abate a intervalos de 3 y 6 semanas sobre la concentración del tóxico en agua en tambos de 55 galones fuera de casas fueron evaluados química y biológicamente en Savannah, Georgia. Un porcentaje de Abate sobre gránulos de arena o bentonita fue usado para aplicar concentraciones de 0.1, 1.0 y 2.5 ppm. Los análisis químicos basados sobre un método colimétrico para la determinación de fosfato fueron hechos a las 48 hrs. de iniciado el tratamiento y a intervalos semanales posteriormente. La evaluación biológica fue hecha semanalmente por exposición de larvas de

3er. instar de *Ae. aegypti* (cepa Charlotte Amalie). Resultados del tratamiento con gránulos de arena aplicados a 1.0 y 2.5 ppm. de Abate mostraron aproximadamente que el 50 por ciento del tóxico es liberado a 48 hrs., posteriormente la concentración gradualmente declinaba. Con cada retratamiento la concentración aumentaba gradualmente, pero aun con los más frecuentes retratamientos (cada 3 semanas) la marcación de los niveles eran los mismos que mostraban después de 48 hrs. Del tratamiento inicial. Las dosis de aplicación a 1.0 ppm. de Abate los niveles del tóxico no subieron arriba de 0.79 ppm. durante un periodo de trece semanas. La misma ilustración es aparente con el tratamiento de 2.5ppm. Un sustancial acumulación de Abate no ocurre con los retratamientos a intervalos de 3 o 6 semanas.

El efecto residual de gránulos de arena de temefos (1 %) fue determinado usando muestras de agua obtenidas de tambos localizados en Chaguanas y D'Abadie, Trinidad, W. Y. por Chadee, D. D. durante 1984. Los bioensayos semanales contra larvas de *Ae. aegypti* mostraron que los tratamientos de Chaguanas y de D'Abadie fue observada una mortalidad sobre el 70 % después de 4 y 6 semanas respectivamente. Experimentos de laboratorio mostraron una total inversión del agua de los tambos, así fue suficiente ingrediente activo para dar un 70 % de control sobre los 6 días.

Durante 1985 Novak utilizo formulaciones de temefos (Abate) sobre hojuelas de Maíz y cascaras de coco seco como acarreadores fueron probadas sus propiedades como insecticida de liberación prolongada contra larvas de *Ae. aegypti* en Puerto Rico. Formulaciones granulares de 5 % y 10 % de temefos tuvieron un continuo control larval en llantas usadas de automóviles por

27 a 124 días y 34 a 162 días, respectivamente. El temefos en secciones radiales de hojuelas de maíz y cascara de coco secas en pedasitos tuvieron un buen control de lavas en llantas de 27 a 63 y 61 a 134 días, respectivamente, dependiendo del tamaño del acarreador. Pequeños (2-3 g) y grandes (3-5 g) pedriscos de cascara de coco seco probados en tambos de 167 litros dieron un control continuo de 55 a 105 días, respectivamente.

10. CONCLUSIONES:

No obstante los esfuerzos de la Secretaria de Salud del Estado le es muy difícil cubrir todas las áreas en riesgo de transmisión de la enfermedad del Dengue. La aplicación de Abate 500 líquido desde camiones cisterna a tambos donde se almacena agua en comunidades que carecen de dicho servicio mostró ser un buen método alternativo en el combate del *Ae. aegypti* mosquito transmisor del Dengue.

Este método ofrece la factibilidad de abarcar cualquier tipo de depósito donde sea posible almacenar agua, con el menor esfuerzo Económico y Humano en el menor tiempo posible. No obstante se debe de concientizar a la comunidad sobre la importancia de dicho método de control sin ocultarles la verdad. En el presente trabajo se demuestra que el *Ae. aegypti* es todavía susceptible a la concentración recomendada por la Organización Mundial de Salud.

Sería recomendable realizar un estudio previo en las comunidades recién establecidas en las periferias de las áreas metropolitanas para conocer que especies son las que se encuentran en estas áreas, ya que podría darse el caso que existieran otras especies que no son transmisoras de Dengue y que el *Ae. aegypti* sea una especie introducida en dichas áreas.

La dosis recomendada por la Organización Mundial de Salud al 1 ppm/lit. de agua sigue siendo aún efectiva contra el *Ae. aegypti*. Siendo esta dosis la más aceptada por la comunidad.

No es recomendable utilizar todavía la dosis de 3 ppm/lt. de agua ante el riesgo de provocar una mayor resistencia en el *Ae. aegypti*.

El rechazo de la dosis a 5 ppm/lt de parte de la población es debido principalmente al fuerte olor y sabor a insecticida que presenta, además de la tonalidad blanquecina que toma el agua.

En poblaciones irregulares recién establecidas en zonas periféricas de las áreas Metropolitanas existen en mayor cantidad otras especies de Culicidae que no son transmisores de la Enfermedad del Dengue.

El presente estudio se vio en la necesidad de verse interrumpido ante situaciones político-sociales que se presentaron en la colonia Fernando Amilpa impidiendo su continuidad.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Julio de 1997

1. Primer semana: Primera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Primer muestreo
2. Segunda semana: Segunda distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Segundo muestreo
3. Tercer semana: Tercera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Tercer muestreo
4. Cuarta semana: Cuarta distribución de agua con Abate 500 por las pipas. cuarto muestreo

Agosto de 1997

1. Primer semana: Primera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Primer muestreo
2. Segunda semana: segunda distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Segundo muestreo
3. Tercer semana: Tercera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Tercer muestreo
4. Cuarta semana: Cuarta distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Cuarto muestreo

Septiembre de 1997

1. Primer semana: Primera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Primer muestreo
2. Segunda semana: Segunda distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Segundo muestreo
3. Tercer semana: Tercera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Tercer muestreo
4. Cuarta semana: Cuarta distribución de agua con Abate 500 por las pipas.
Cuarto muestreo

Octubre de 1997

1. Primera semana: Primera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Primer muestreo
2. Segunda semana: Segunda distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Segundo muestreo
3. Tercera semana: Tercera distribución de agua con Abate 500 por las pipas. Tercer muestreo
4. Cuarta semana: Cuarta distribución de agua con Abate 500 por las pipas.
Cuarto muestreo

Noviembre de 1997

1. Análisis de datos
2. Reporte: resultados y conclusiones

12. LITERATURA CITADA:

Ashburn, P.M.; and C.F. Craig. 1907. Experimental investigations regarding the etiology of dengue fever. *J. Infect. Dis.* 4:440-475.

Bancroft, T.L. 1906. On the aetiology of dengue fever. *Aust. Med. Gaz.* 25:17-18.

Barnes, W.J.S. and L. Rosen. 1974. Fatal hemorrhagic disease and shock associated with primary dengue infection on a Pacific Island. *Am. J. Trop. Hyg.*, 23:495-506.

Bres, P. 1979. Historical review of dengue-1: implications of its introduction in the Western Hemisphere in 1977, p4-10. In *Dengue in Caribbean*, Pan American Health Organization Publication no. 375. Pan American Health Organization, Washington. D.C.

Brooks, G.D., H.F. Schoof and E.A. Smith 1966. Evaluation of five formulations of Abate against *Aedes aegypti*, Savannah, Georgia, 1965. *Mosq. News* 26:580-582.

Brooks, G.D., E.A. Smith and J.W. Miles. 1967. Acumulative effects of Repead Abate granular treatments in water drums. 27:164-171.

Carey, D.E. 1971. Chikungunya and Dengue: A case of mistaken identity? *J. Hrst. Med. Allied Sci.* 26:243-262.

Centers for Disease Control. 1981. Dengue type 4 infections in US travelers to the Caribbean. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 30:249-250.

Chadee D.D. 1984. An evaluation of temephos in water drums in Trinidad, W.I. *Mosquito News* 44:51-53.

Cleland, J.B., B. Bradley, and W. McDonald. 1919. Further experiments in the aetiology of dengue fever. *J. Hyg.* 18:217-254.

Focks, D.A., K.O. Kloter, and G.T. Carmichael. 1987. The impact of sequential ultra-low volume ground aerosol applications of Malathion on the population dynamics of *Aedes aegypti*. (L.). *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 36:639-647.

Fox, I., 1980. Evaluation of ultra-low volume aerial and ground applications of Malathion against natural populations of *Aedes aegypti* in Puerto Rico. *Mosq. News* 40:280-283.

Fox, I. and P. Specht. 1988. Evaluating ultra-low volume ground applications of Malathion against *Aedes aegypti* using landing counts in Puerto Rico, 1980-84. *J. Med. Entomol.* 4:163-167.

Gaines, T.B. 1969. Acute toxicity of pesticides. *Toxicol., Appl. Pharmacol.* 14:515-534.

- Graham, H. 1903. The dengue: a study of its pathology and mode of propagation. *J. Trop. Med.* 6:209-214.
- Gubler, D.J. and L. Rosen. 1976. A simple technique for demonstrating transmission of dengue virus by mosquitoes without the use of vertebrate hosts. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 25:146-150.
- Gubler, D.J. 1989. Dengue, p. 223-260. In T.P. Monath (ed.). *The arboviruses: epidemiology and ecology*, vol 2. CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla.
- Guzman, M.G., G.P. Kouri, J. Bravo, M. Soler, S. Vazquez, M. Santos, R. Villaescusa, P. Basanta, G. Indan, and J.M. Ballester. 1984. Dengue hemorrhagic fever in Cuba. II. Clinical Investigations. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 78:239-241.
- Guzman, M.G., C. Triana, J. Bravo, G. Kouri. 1992. Estimación de las afectaciones económicas causadas como consecuencia de la epidemia de dengue hemorrágico ocurrida en Cuba en 1981. *Rev. Cubana Med. Trop.* 44:13-17.
- Halstead, S.B. 1965. Dengue and hemorrhagic fever of Southeast Asia: with discussion by Max Theiler. *Yale J. Biol. Med.* 37:434-454.

Halstead, S.B. 1966. Mosquito-borne hemorrhagic fever of South and Southeast Asia. Bull. W.H.O. 35: 3-15.

Halstead, S.B. 1980a. Immunological parameter of togavirus disease syndromes. p. 107-173. In R.W. Schlesinger (ed.). The Togaviruses. Academic Press, Inc. New York.

Halstead, S.B. 1980b. Pathogenesis of dengue: Challenges to molecular biology. Science 239:476-481.

Halstead, S.B. 1984. Selective primary health care: strategies for control of disease in the developing world. XI. Dengue, Rev. Infect. Dis. 6 251, 1984.

Hammon, W.M., A. Rudnick, and G.E. Sather. 1960. Viruses Associated with epidemic hemorrhagic fever of the philippines and Thailand. Science 131:1102-1103.

Herrera-Bastos, E., D.R. Prevots, M.L. Zarate, L. Silva, J. Sepulveda-Amor. 1992. First reported outbreak of classical dengue fever at 1700 meter above sea-level in Guerrero State, México. Amer. J. Trop. Med. Hyg. 46:649-653.

Ibañez-Bernal, S. and C. Martinez-Campos. 1994. Aedes albopictus in México. J. Am. Mosq. Control Assoc. 10:231-232.

Laws, E.R., Jr., F.R. Morales, W.J. Hayes, Jr. and C.R. Joseph. 1967. Toxicology of Abate in Volunteers. A.M.A. Arch. Environ. Health 14:289-291.

Laws, E.R., V.A. Sedlak, J.W. Milles, C.R. Joseph, J.R. Lacomba and A. Díaz-Rivera. 1968. Field study of the safety of Abate for treating potable water and observations on the effectiveness of control program involving both Abate and malathion. Bull. W.H.O. 38:429-445.

Mattingly, P.F. 1960. Symposium on the evolution of arbovirus diseases. II. Ecological aspects of the evolution of mosquito-borne virus diseases. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 54:97-112.

Novak, R.J., D.J. Gubler and D. Underwood. 1985. Evaluation of slow-release formulations of temephos (Abate) and *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* for the control of *Aedes aegypti* in Puerto Rico. J. Am. Control Assoc. 1(4):449-453.

Rodríguez Tovar M.L. and M.G. Ortega Martínez. 1994. *Aedes albopictus* in Muzquiz City, Coahuila, México. J. Am. Mosq. Control Assoc. 10(4):587.

Sabin, A.B. 1952. Research on dengue during World War II. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1:30-50

Sabin, A.B. 1959. Dengue, p. 361-373. in T. Rivers and F. Horsfall (ed.). *Viral and rickettsial infections of man*. J.B. Lippincott Co., Philadelphia.

Schlesinger, R.W. 1977. *Dengue viruses*. Spriger-Verlag, New York.

Siler, J.F., M.W. Hall and P. Hitchens. 1926. Dengue: Its history, epidemiology, mechanism of transmission, etiology, clinical manifestations, immunity and prevention. *Philipp. J. Sci.* 29:1-304.

Simmons, J.S., H. St. Jonh, and F.H.K. Reynolds. 1931. *Experimental studies of dengue*. *Philipp. J. Sci.* 44:1-247.

Soper, F.L. 1963. Erradicación de las Americas de los invasores Africanos: *Ae. aegypti* y *An. gambiae*. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 259-266.

Von Allmen, S.D., R.H. López-Correa, J. P. Woodall, D.M. Morens, J. Chiriboga and A. Castavelez. 1979. Epidemic dengue fever in Puerto Rico, 1977: A cost analysis. 28(6):1040-1044.

World Health Organization. 1975. *Technical guide for diagnosis, treatment, surveillance, prevention and control of dengue hemorrhagic fever*. World Health Organization. Geneva.

World Health Organization. 1980. Guide for Diagnosis, Treatment and Control of Dengue Hemorrhagic Fever, 2nd ed. Technical Advisory committee on Dhf for the Southeast Asian and Western Pacific Regions, World Health Organization, Geneva.

World Health Organization. 1988. DHF situation and activities in the W.H.O. South-East Asia region in 1988. W.H.O. Weekly Epidemiol. Rec. 64:175-176.

Zar J.H. 1974. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood, Englewood Cliffs. N.J.

EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN POR LA COMUNIDAD DEL CONTROL DEL *Ae. aegypti* CON ABATE 500 APLICADO DESDE CAMIONES CISTERNA QUE SUMINISTRAN AGUA EN COLONIAS QUE CARECEN DE ESTE SERVICIO

TRATAMIENTO "A" No. _____

SABE UD. QUE ES EL DENGUE. _____

CONOCE A LOS MAROMEROS (LARVAS). _____

SABE QUE DE LOS MAROMEROS SE FORMA EL ZANCUDO QUE TRANSMITE EL DENGUE. _____

CONOCE EL ABATE EN POLVO. _____

LO HA UTILIZADO. _____

CONSIDERA QUE ES UNA MANERA EFECTIVA DE COMBATIR EL DENGUE. _____

QUE LE PARECE ESTA NUEVA FORMA DE COMBATE CONTRA EL DENGUE. _____

CUAL DE LAS DOS FORMAS CONSIDERA UD. QUE ES MÁS EFECTIVA. _____

CUAL DE LAS DOS FORMAS PREFERIRÍA QUE SE UTILIZARA. _____

LE PRODUJO ALGÚN TRASTORNO EL USO DE AGUA TRATADA CON ABATE 500.

EN EL SABOR. _____

EN EL OLOR. _____

DURANTE SU CONSUMO. _____

EN SU PIEL. _____

EN SU ROPA. _____

EN SUS MASCOTAS. _____

ACEPTARÍA QUE SE SIGA UTILIZANDO ESTA FORMA DE APLICACIÓN DEL ABATE EN SU DOMICILIO. _____

RECOMENDARÍA QUE SE UTILIZARA EN TODA LA COMUNIDAD _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FAC. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LAB. DE ENTOMOLOGÍA MEDICA.

Aplicaciones	1 ppm/lit	3 ppm/lit	5 ppm/lit	control
1	83.47 %	84.86 %	92.36 %	10.55 %
2	87.08 %	90.27 %	91.25 %	5.55 %
3	87.36 %	90.00 %	N/AP	6.38 %
4	87.77 %	90.69 %	N/AP	5.83 %

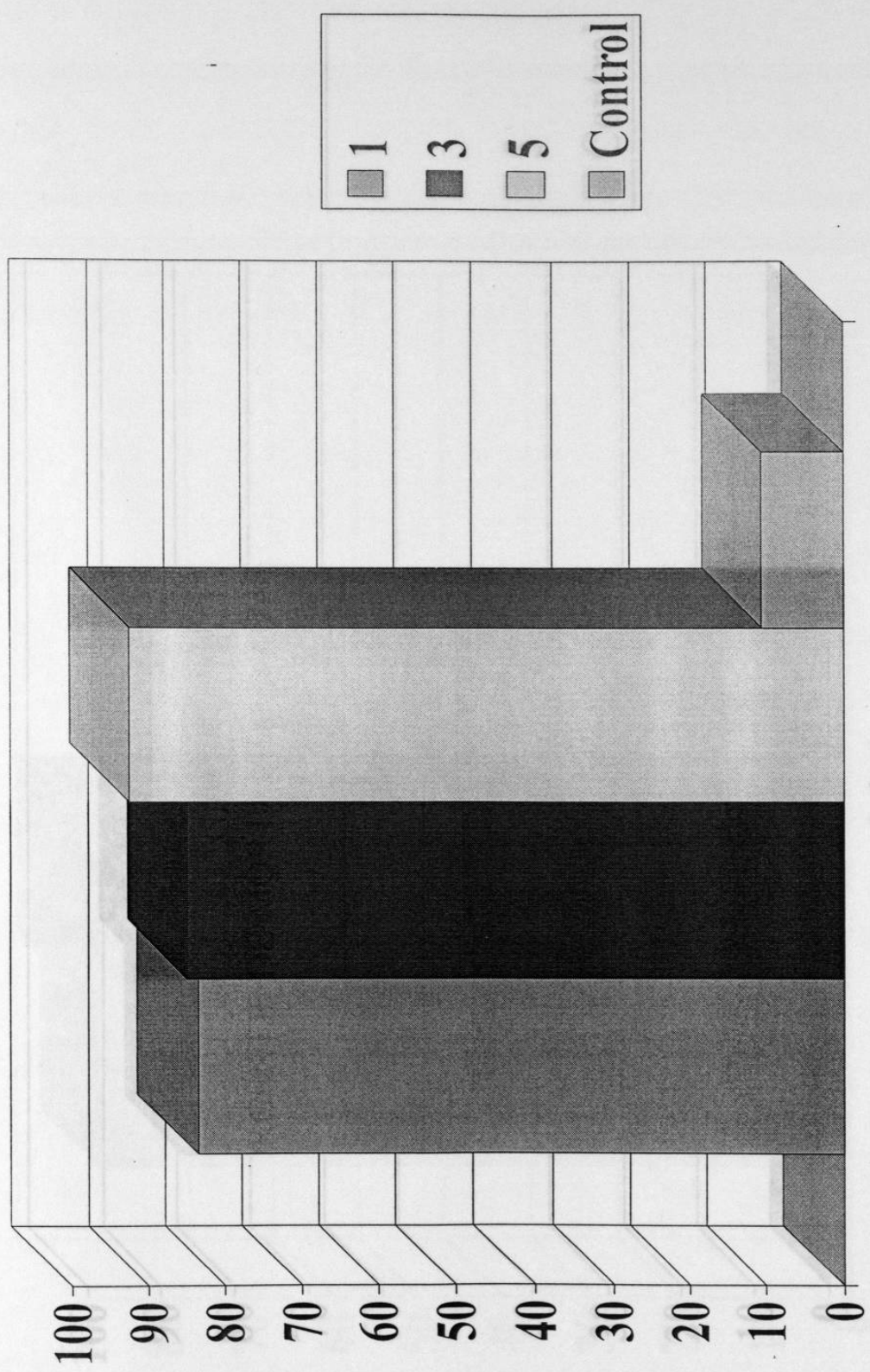
Tabla No. 1.-Porcentaje de Mortalidad promedio a 24 hrs

Aplicaciones	1 ppm/l	3 ppm/l	5 ppm/l	Control
1	0	0	0	6
2	2*	0	0	5
3	0	0	N/A	5
4	0	0	N/A	3

Tabla 2.- Numero de tambos positivos a culicidae

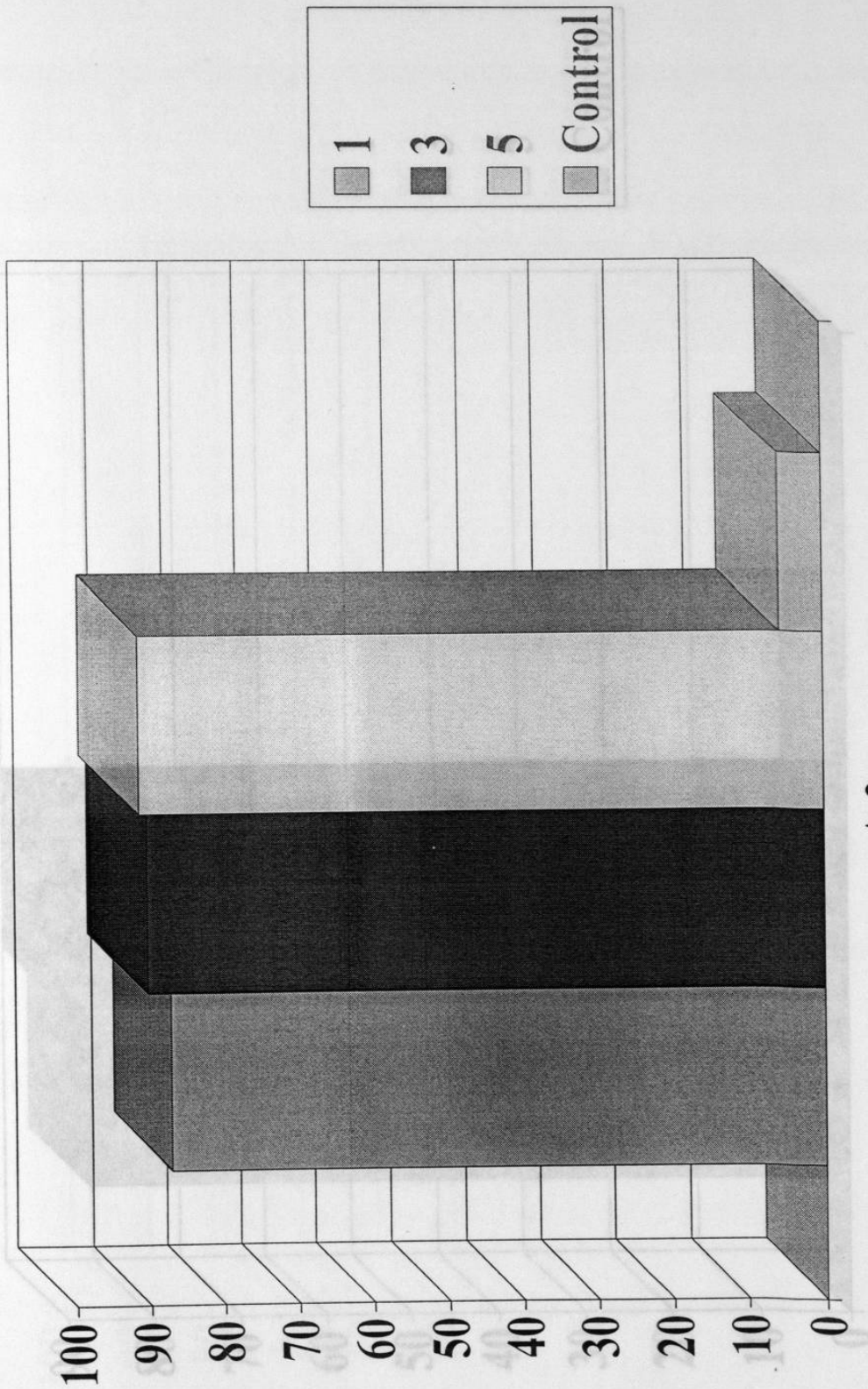
*Larvas de 1er. instar muertas

GRAFICA No. 1
PORCENTJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN 1
PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN No 2



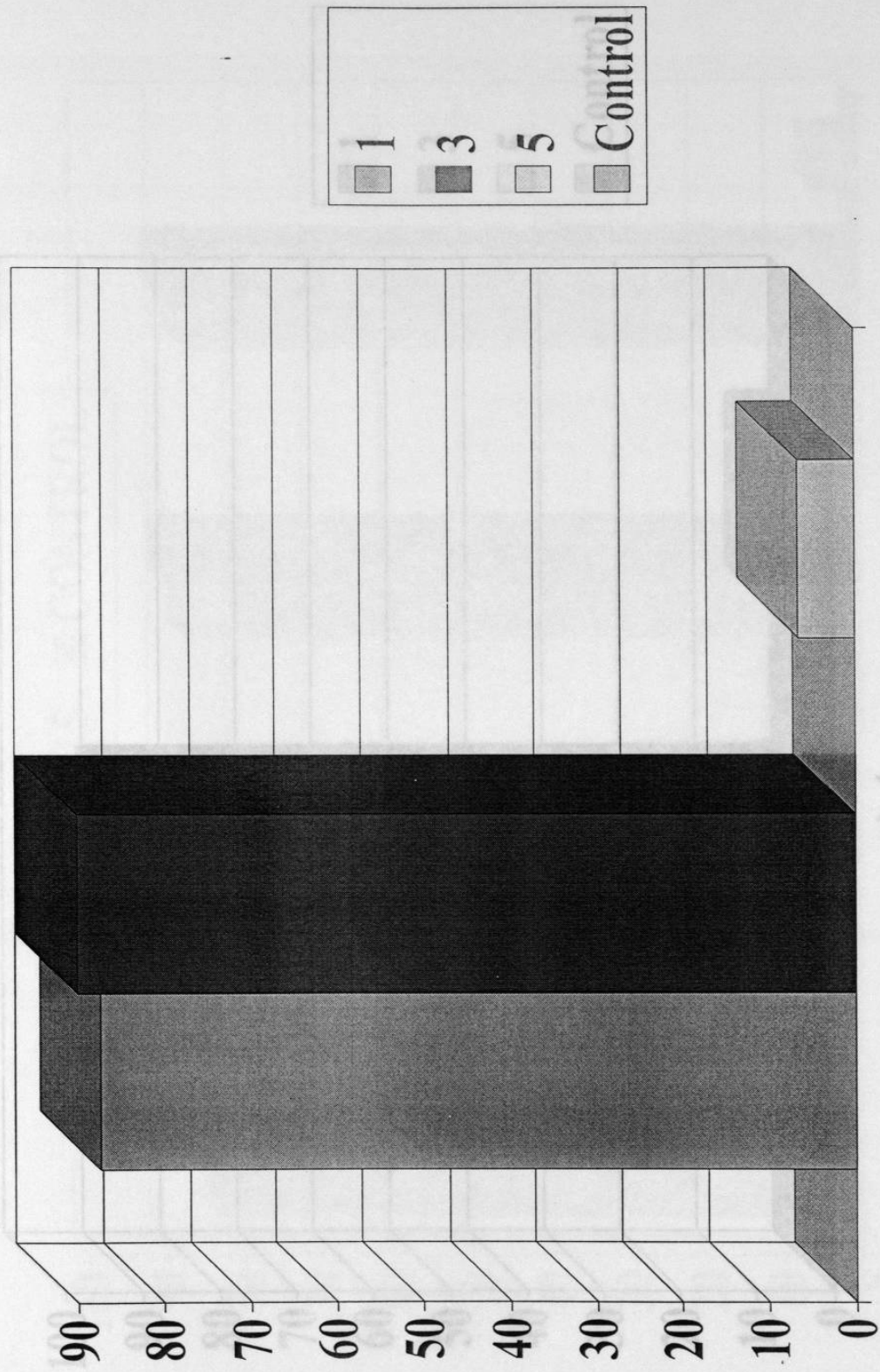
A1

GRAFICA No. 2
PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN No 2



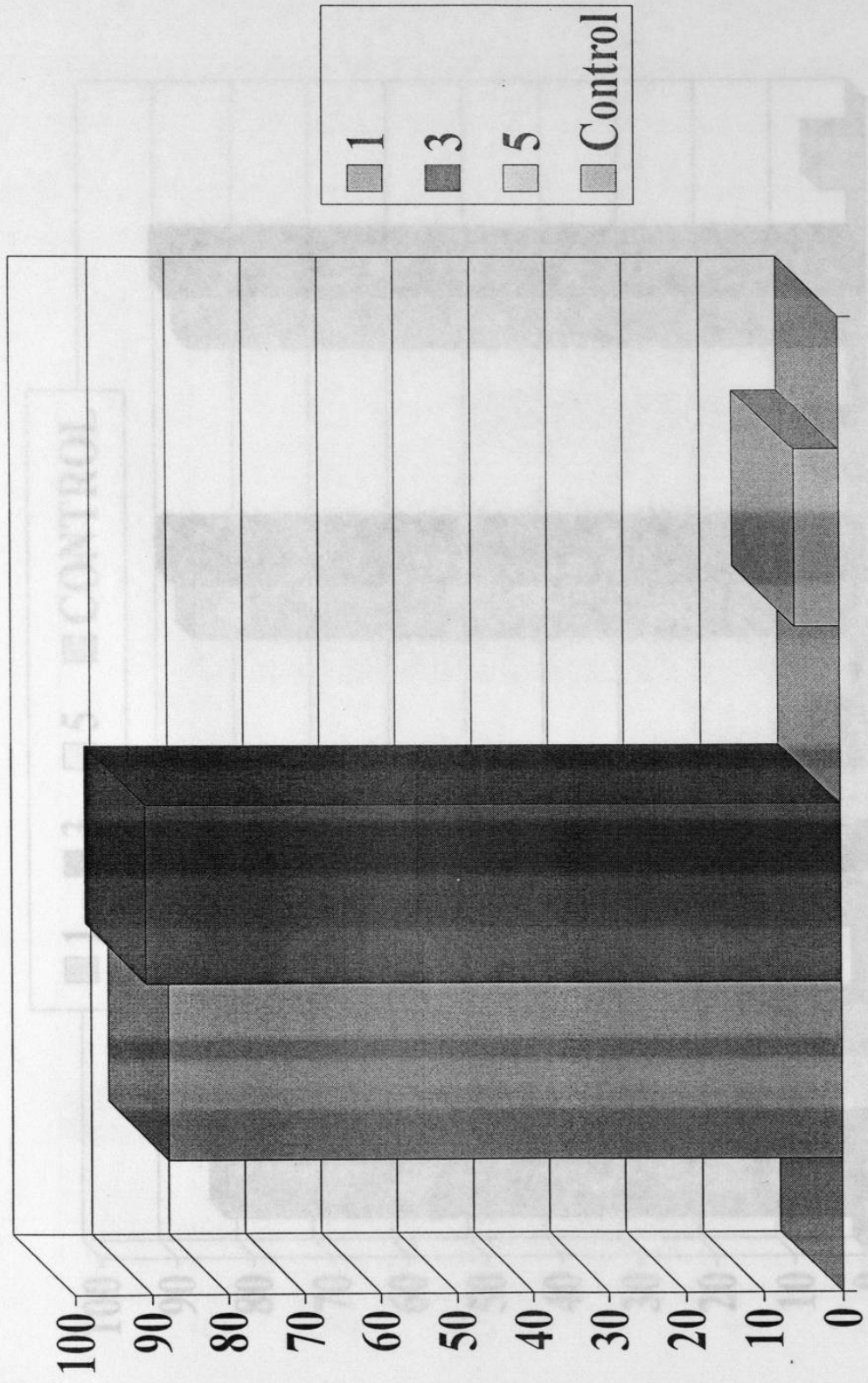
A2
A3

GRAFICA No. 3
PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN No.3



A3

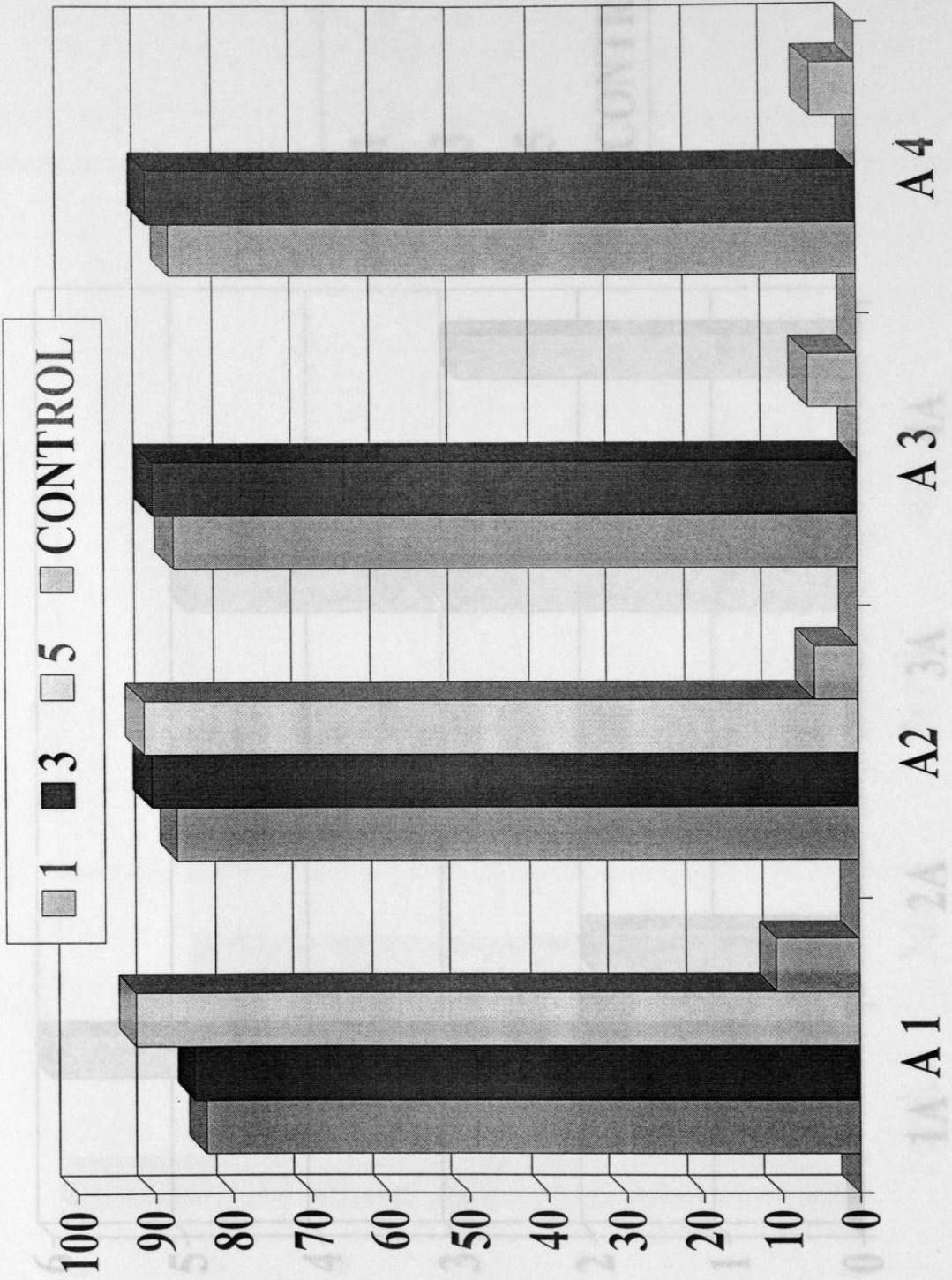
GRAFICA No. 4
PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS. APLICACIÓN No. 4



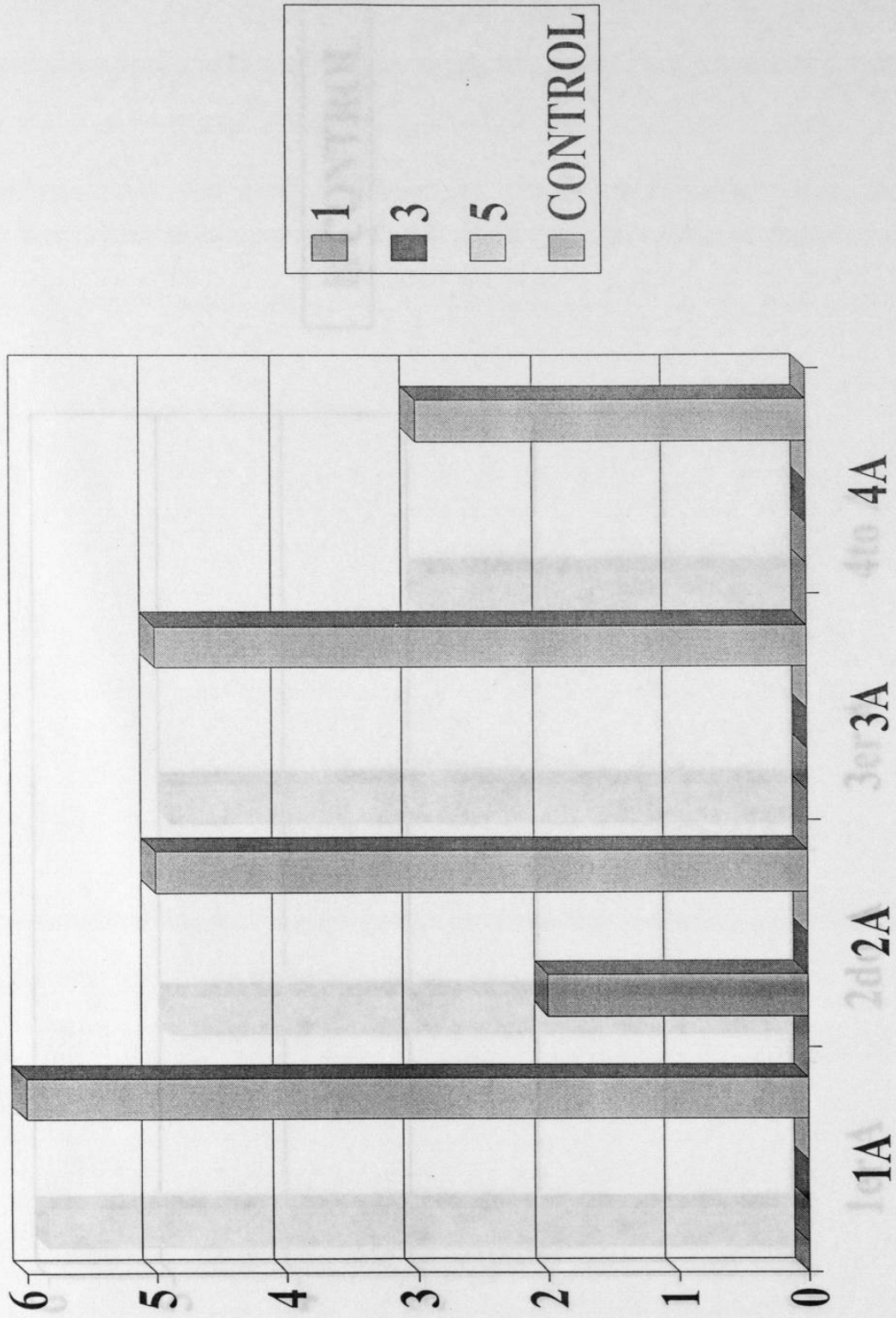
A 4

GRAFICA No. 5

PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 24 HRS DE LAS 4 APLICACIONES



GRAFICA No. 7
 NUMERO DE TAMBOS POSITIVOS A CULICIDAE EN LAS 4 APLICACIONES
 NUMERO DE TAMBOS POSITIVOS A CULICIDAE EN LAS 4 APLICACIONES



GRAFICA No. 7
NUMERO DE TAMBOS POSITIVOS A CULICIDAE DEL CONTROL EN LAS 4
APLICACIONES

