UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS BOTÁNICOS PARA EL CONTROL DE LA CHINCHE (*Leptoglossus zonatus*) DEL FRUTO DEL MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*) EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL, EL SALVADOR.

POR:

JOSÉ FRANCISCO DÍAZ ROMERO
PEDRO LEONEL ORELLANA LARREYNAGA

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO

SAN SALVADOR, ENERO DEL 2000.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA: DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ

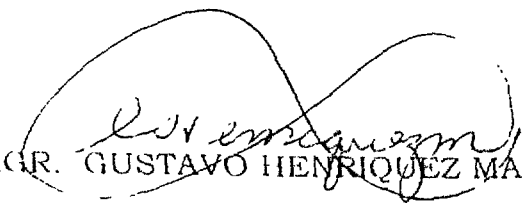
SECRETARIA GENERAL: LICDA. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO: ING. AGR. MSc. FRANCISCO LARA ASCENCIO

SECRETARIO: ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA

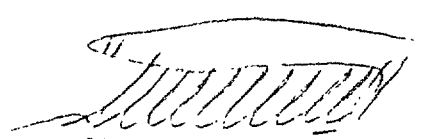
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL



ING. AGR. GUSTAVO HENRIQUEZ MARTÍNEZ

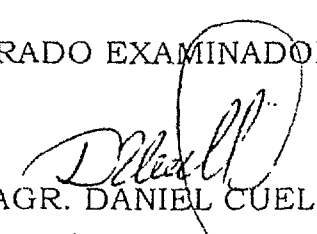
ASESORES:

ING. AGR. LEOPOLDO SERRANO CERVANTES

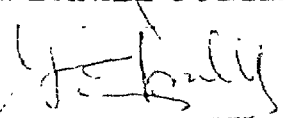


ING. AGR. M.Sc. JOSÉ MIGUEL SERMEÑO CHICAS

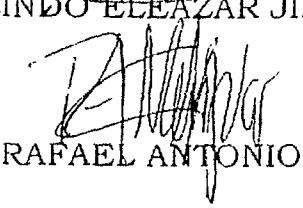
JURADO EXAMINADOR



ING. AGR. DANIEL CUELLAR



ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMÉNEZ MORAN



ING. AGR. M.Sc. RAFAEL ANTONIO MENJIVAR ROSA

RESUMEN

El trabajo se realizó en cinco fases:

a) Evaluación del efecto de extractos botánicos acuosos en *Leptoglossus zonatus*. b) Evaluación de dosis con los mejores extractos botánicos en *L. zonatus*. c) Evaluación de dosis con los mejores extractos botánicos en *Apis mellifera*. d) Evaluación de fitotoxicidad de extractos botánicos en *Anacardium occidentale*. e) Sondeo sobre *L. zonatus* en el cultivo de *A. occidentale*.

La fase "a", se llevó a cabo en la Cooperativa de la Reforma Agraria La Marañonera (CORALAMA) entre los meses de enero a abril de 1,999, utilizando el diseño estadístico "Completamente al azar" con 3 repeticiones, evaluando como parámetro, el número de chinches muertas (Ninfas y adultos).

En esta fase se evaluaron los siguientes extractos botánicos: Orégano (*Origanum sp.*), Cola de alacrán (*Heliotropyum indicum*), Chancho de monte (*Vochisia sp.*), Cordoncillo (*piper sp.*) Cardo santo (*Argemone mexicana*), Cinco negritos (*Lantana camara*), Ajo (*Allium sativum*), Epacina (*Petiveria alliaceae*), Albahaca (*Ocimun basilicum*), Pito (*Eritrina berteyoana*), Cebolla (*Allium cepa*), Ruda (*Ruta graveolens*), Matapalo (*Psitlacantus calyculatus*), Jiote (*Bursera simaruba*), Madre

cacao (*Gliricidia sepium)*, Tabaco (*Nicotiana tabacum*), Paraiso (*Media azedarach)*, Nim (*Azadirachta indica)*, Anona (*Annona squamosa*), Nim aceite (*Azadirachta indica)* Guarumo (*Cacropia peltata)*, Ajenjo (*Artemisia absinthium)*, Hombre grande (*Quassia amara)*, Chichipince (*Hamelia patens)*, Nim 20 (*Azadirachta indica)*, Eucalipto (*Eucalyptus sp.)*, Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Higuero (*Ricinus communis*), Altamisa (*Ambrosia cumanensis)*, Bálsamo (*Myroxylon balsamun)*, los cuales se dividieron en 6 ensayos, con igual número de tratamientos, seleccionando al final el mejor extracto resultante para ser evaluado posteriormente en la fase "b" que consistió en la dosificación del mejor extracto, para este caso se evaluaron las siguientes dosis de aceite de neen: 40,20,13,33,10 y 8 cc/lt. De agua; esta fase se realizó en CORALAMA, durante el mes de abril de 1999 y se utilizó el diseño "Completamente al azar" con 5 repeticiones, evaluando el número de chinches muertas (ninfas y adultos). No habiendo diferencias significativas entre los tratamientos y testigos.

En la fase "c", se hizo una evaluación de dosis de los mejores extractos botánicos sobre *A. mellifera*, para este caso se evaluaron dosis de aceite de Neem (100,40 y 20 cc/lt. de agua), se realizó durante el mes de abril de 1999 en CORALAMA; presentando gran mortalidad la dosis de 100 cc/lt.

Para la fase "d" se hizo una evaluación de fitotoxicidad de extractos botánicos en *A. occidentale*, esta prueba se realizó en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la U.E.S. en el mes de Junio de 1999, las dosis evaluadas fueron de aceite de Neem (100, 40, 20 cc/lt de agua), no presentando ningún efecto de fitotoxicidad en el cultivo.

La fase "e" consistió en hacer un sondeo sobre *L. zonatus* en el cultivo de *A. occidentale* actividad realizada durante el periodo de febrero a septiembre de 1999 y consistió en visitar a diferentes cooperativas marañoneras de el Salvador.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad de El Salvador, por habernos brindado nuestra formación profesional.

- A nuestros asesores, Ing. Agr. Leopoldo Serrano Cervantes y Ing. Agr. M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas, por apoyarnos incondicionalmente durante el desarrollo de la investigación.

- Al proyecto CRECER, por su apoyo económico para el desarrollo de este trabajo.

- A la Cooperativa de la Reforma Agraria la Marañonera (CORALAMA), por permitirnos desarrollar todas las labores de la investigación en su propiedad.

- A los miembros del jurado examinador, quienes con sus conocimientos enriquecieron el contenido y presentación de este trabajo.

DEDICATORIA

- A Dios: Por guiarme en mi vida, y haberme iluminado en todos estos años, y darme fé para alcanzar la cumbre de mi carrera.

- A la Universidad de El Salvador: Por ser el camino para el desarrollo profesional.

- Al Dpto. de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental: Por haberme brindado las bases de mi formación profesional.

- A mis padres: Por su ejemplo y confianza que me brindaron.

- A mi esposa: Por su cariño y apoyo incondicional.

- A mis Hermanos: Por su ayuda y apoyo.

- A mi familia: Que siempre me brindaron apoyo.

- A compañeros y amigos: por su amistad y apoyo.

JOSÉ FRANCISCO DÍAZ ROMERO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente a:

A DIOS TODOPODEROSO: Porque diariamente me da muestra de su perfecta existencia, porque seguro estoy que ha abonado mi camino hasta alcanzar mis aspiraciones e ideales, y por hacer de mi vida una experiencia muy grata.

A MI MADRE: FLORENCIA LARREYNAGA: Por ser el ejemplo más puro que he tenido de sacrificio y superación, por regalarme la vida y todo aquello que he deseado, y porque siempre sea razón de mi existir.

A MIS HERMANOS: René Antonio, Elsa Margarita, Sonia Delmy y Gabriel Anibal; porque siempre los he considerado parte de mis triunfos y mis planes, y porque siempre he deseado para ellos lo mejor del mundo.

A LOS DOCENTES: Para ellos manifiesto mi respeto y agradecimiento, por su empeño y ardua labor.

A MIS AMIGOS, FAMILIARES Y DEMÁS SERES QUERIDOS: Por compartir conmigo tan buenos e inolvidables momentos, por tolerar mis errores, confiar en mis decisiones y dar muestras de aprecio y respeto que existe entre nosotros.

PEDRO LEONEL ORELLANA LARREYNAGA.

INDICE GENERAL

RESUMEN iv

AGRADECIMIENTOS vii

DEDICATORIA viii

INDICE DE CUADROS xiii

INDICE DE FIGURAS xv

1. INTRODUCCION 1

2. REVISION DE LITERATURA 3

2.1 Generalidades del Marañón (*A. occidentale*) 3

2.1.1 Origen y distribución de *A. Occidentale* 3

2.1.2 Clasificación y características botánicas de *A. occidentale* 3

2.1.3 Importancia de *A. occidentale* 5

a. Importancia económica 5

b. Importancia industrial y alimenticia 5

2.1.4 Requerimientos Climáticos y Edáficos del *A. occidentale* 6

a. Precipitación 6

b. Temperatura 6

c. Humedad relativa 7

d. Luminosidad 7

e. Condiciones Edáficas 7

2.1.5 Plagas de importancia económica en *A. occidentale* 8

a. Trips de banda roja(*Selenothrips rubroccinctus)* 8

b Abejita negra (*Meliopona spp*) 8

c. Comején (Termitas) 8

d. Acaros 9

2.2 Generalidades de la chinche pata de hoja (*L. zonatus*)Dallas 9

2.2.1 Clasificación taxonómica 9

2.2.2 Origen y Distribución Geográfica 9

2.2.3 Daños 10

2.2.4 Biología 12

a. Huevo 12

b. Ninfa 12

c. Adulto 13

2.2.5 Medidas de control para *L. zonatus* 14

a. Control Químico 14

b. Control Cultural 14

c. Control Biológico. 15
2.3 Extractos Botánicos con Propiedades Plaguicidas. 15
2.3.1. Origen de su uso 15
2.3.2 Control de Plagas con Extractos Botánicos y su Fundamento. 15
2.3.3 Efecto de los Extractos Botánicos. 16
2.3.4 Factores que determinan la efectividad de los plaguicidas naturales. 17
a. Factores Bióticos 17
b. Factores Abióticos y Ambientales 18
2.3.5 Características de las Plantas con Propiedades Plaguicidas. 19
2.3.6 Ventajas de los Plaguicidas de Origen Botánico. 19
2.3.7 Recomendaciones para el Uso de Plantas con Propiedades Plaguicidas. 21
2.3.8 Algunas Recomendaciones para la Elaboración y Aplicación de los Extractos Botánicos. 21
2.3.9 Plaguicidas Botánicos 22
a) Hojas 22
b) Semillas 22
c) Flores 22
d) Frutos 23
e) Raíz 23
f) Corteza y tallo 23
2.4 Neem (*Azadirachta indica*). 23
2.4.1 Generalidades 23
2.4.2 Clasificación y descripción botánica 24
2.4.3 Origen y distribución 24
2.4.4 Principio Activo y Modo de Acción 25
2.4.5 Plagas sobre las que actúa el Neem. 26
2.4.6 Métodos de Preparación y Aplicación de Extractos de Neem. 27

3. MATERIALES Y METODOS 29
3.1 Evaluación del Efecto de Extractos Botánicos Acuosos en *L. zonatus* 29
3.1.1. Localización del área del ensayo. 29
3.1.2 Descripción del área. 29
3.1.3 Características Climáticas del Lugar. 29
3.1.4 Presentación y reconocimiento en la Cooperativa. 31
3.1.5 Preparación de los ensayos 31
a. Recolección y secado de material vegetal. 31
b. Molido y pesado de las especies vegetales. 33
c. Recolección de *L. Zonatus* para ser usados en los ensayos. 36
d. Elaboración de extractos acuosos 38
e. Preparación de las unidades experimentales. 40
f. Aplicación de extractos y toma de datos. 42
3.1.6 Metodología estadística 43

a. Factores en estudio y tratamientos 43
b. Diseño estadístico. 43
c. Tamaño de experimento. 43
d. Variable evaluada 44
e.Modelo estadístico. 44
3.2 Evaluación de dosis con los mejores extractos botanicos sobre *L. zonatus*. 45
3.2.1 Montaje del ensayo. 45
3.2.2 Metodología estadística. 45
a. Factor en estudio y tratamientos. 45
b. Diseño estadístico. 45
c. Distribución de los tratamientos 46
3.3 Evaluación de dosis de extractos botanicos en *A. mellifera*. 46
3.4 Evaluación de Fitotoxicidad de extractos botanicos en *A. occidentale*. 47
3.5 Sondeo sobre *L. zonatus* en el cultivo de *A. occidentale* 47

4. RESULTADOS Y DISCUSION 48
4.1 Efecto de extractos botánicos sobre *L. zonatus*. 48
4.2 Efecto de Diferentes Dosis de Aceite Neem sobre *L. zonatus*. 51
4.3 Efecto causado por las dosis de aceite de Neem en abejas (*A. Mellifera*). 54
4.4 Observaciones del efecto fitotóxico causado por las dosis de aceite de Neem en *A. occidentale*. 55
4.5 Observaciones sobre problemática de la plaga *L. zonatus* en diferentes plantaciones de *A. occidentale* en El Salvador. 55

5. CONCLUSIONES 56

6. RECOMENDACIONES 57

7. BIBLIOGRAFIA 59

8. ANEXOS 64

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Especies de plantas evaluadas como extractos acuosos para su empleo potencial en el control de *L. zonatus*. 32

Cuadro 2: Porcentaje de mortalidad de ninfas y adultos por el efecto de extractos botánicos sobre *L. zonatus*, a una concentración de 1:10 p/v despues de 48 horas. (CORALAMA, 1999). 48

Cuadro 3: Análisis de varianza de la mortalidad de adultos de *L. zonatus* , por el efecto de extractos botánicos a una concentración de 1:10 p/v. (CORALAMA, 1999). 50

Cuadro 4: Análisis de varianza de la mortalidad de ninfas de *L. zonatus* , por el efecto de extractos botánicos a una concentración de 1:10 p/v. (CORALAMA, 1999).. 51

Cuadro 5: Porcentaje de mortalidad de ninfas y adultos por el efecto de dosis de aceite de Neem sobre *L. zonatus* despues de 48 horas. (CORALAMA, 1999). 52

Cuadro 6. Análisis de Varianza, de la mortalidad de ninfas de *L. zonatus* por el efecto de las dosis de aceite de Neem (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999). 52

Cuadro 7 Análisis de Varianza, de la mortalidad de adultas de L. zonatus por el efecto de las dosis de Neem (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999). 53

Cuadro A-1. Especies de Artrópodos Afectados por los Derivados del Neem. (Jacobson, 1987) 64

Cuadro A-2. pH de los Extractos Acuosos a las 12 y 36 horas después de Prepararlos, a una Concentración de 1:10 p/v. (CORALAMA, 1999). 69

Cuadro A-3. Número de Ninfas de *L. zonatus* Muertas por Repetición y Porcentaje de Mortalidad de cada Tratamiento, a una Concentración de 1:10 p/v en base a 10 insectos sometidos a prueba por repetición (CORALAMA, 1999). 71

Cuadro A-4. Número de Adultos *L. zonatus* Muertas por Repetición y Porcentaje de Mortalidad de cada Tratamiento, a una Concentración de 1:10 p/v en base a 10 Insectos Sometidos a Prueba por Repetición. (CORALAMA, 1999). 73

Cuadro A-5. Promedios del Número de Ninfas y Adultos de *L. zonatus* muertos, por efecto de Extractos Botánicos Acuosos, a concentración de 1:10 p/v. (CORALAMA, 1999) 75

Cuadro A-6. Prueba de Tukey para el número de chinches ninfas muertas por el afecto de extractos botánicos acuosos, a una concentración de 1:10 p/v. (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1999) 77

Cuadro A-7. Prueba de Tukey para el número de chinche adultos muertos por el efecto de extractos botánicos acuosos, a una concentración de 1:10 p/v. (Facultad de Ciencias Agronómicas. UES. 1999) 84

Cuadro A-8. Número de ninfas de *L. zonatus* muertos por repetición de cada dosis de aceite de neem y porcentaje de mortalidad en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (CORALAMA, 1999). 90

Cuadro A-9. Número de adultos de *L. zonatus* muertos por repetición de cada dosis de aceite de neem y porcentaje de mortalidad en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (CORALAMA, 1999). 91

Cuadro A-10. Promedio del número de chinches ninfas y adultas muertas por el efecto de las dosis de aceite de Neem en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (CORALAMA, 1999). 92

Cuadro A-11. Prueba de Tukey para el número de chinches ninfas muertas por las dosis de aceite de Neem en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999). 92

Cuadro A-12. Prueba de Tukey para el número de chinches adultos muertos por las dosis de aceite de Neem en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999). 93

Cuadro A-13. Presencia e importancia de la plaga del marañón, L. zonatus en diferentes plantaciones de El Salvador. 94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del area en estudio 30

Figura 2. Estufa usada para el secado del material botánico. 34

Figura 3. Molino usado para la obtencion de harina del material botánico (Raiz. tallo, hoja y semilla) 35

Figura 4. Balanza analítica usada para lograr un peso exacto 35

Figura 5. Agricultor efectuando el control de *L. zonatus* con la práctica conocida "2:10" (CORALAMA, 1999). 36

Figura 6. Ninfas y adultos de *L. zonatus* en cautiverio (CORALAMA, 1999) 37

Figura 7. Agricultor de la Cooperativa CORALAMA tomando la temperatura en la elaboración de los extractos acuosos (CORALAMA, 1999). 38

Figura 8. Extractos acuosos en reposo durante un período de 12 horas antes de ser aplicados (CORALAMA, 1999). 39

Figura 9. Agricultor colaborando con el colado de los extractos acuosos (CORALAMA, 1999)39

Figura 10. Extractos acuosos listos para ser sometidos a evaluación (CORALAMA, 1999). ... 40

Figura 11. Unidades experimentales que se utilizaron en los respectivos ensayos (CORALAMA, 1999). 41

Figura 12. Forma de ubicación de la unidad experimental en la plantación de marañón y forma de aplicación del extracto acuoso (CORALAMA, 1999). 42

Figura 13 .Efecto producido por las dosis de aceite de Neem sobre ninfas y adultos de *L. zonatus* 54

Figura 14. Niveles de mortalidad en adultos de *A. mellifera* expuestas a diferentes dosis de aceite de Neem, en comparación con un testigo (Sin aplicar). 54

1. INTRODUCCION

En la Cooperativa de la Reforma Agraria La Marañonera (CORALAMA), el cultivo de marañón (*Anacardium. occidentale*)constituye un monocultivo de un área aproximadamente de 1,500 mz, rubro de importancia económica debido a la certificación orgánica a la cual ha hecho mérito por la supervisión periódica de la Asociación Internacional de Certificación Orgánica (OCIA), la cual no permite emplear insecticidas sintéticos convencionales. Su producto principal es la semilla, que tiene gran demanda en el exterior, específicamente Estados Unidos, Canada y Europa; por tanto dicho producto es sometido a un control estricto de calidad para garantizar principalmente que no contenga resíduos tóxicos de productos químicos peligrosos para el consumidor final.

Duncan (1997) hace mención que en el huerto marañonero existe la plaga insectil *Leptoglossus zonatus*, una especie de chinche que se alimenta succionando líquidos de la semilla en desarrollo, provocando cambios de coloración, deformación externa y pérdida del contenido cotiledonar (semilla vana), lo cual hace que la almendra (pepita) sea en parte, rechazada para la exportación, representando un 35% de pérdida en el producto final, según lo registrado por el Proyecto Crecimiento Económico Equitativo Rural (CRECER) El Salvador.

La producción orgánica es el principal objetivo de la cooperativa CORALAMA lo que hace necesario controlar la plaga utilizando alternativas ecológicamente aceptables por el mercado internacional tales como el uso de plaguicidas naturales, que en cierta medida disminuyan la incidencia de la plaga en la plantación y no deterioren el nivel de aceptación del producto en el exterior manteniendo el cultivo sin la utilización de productos plaguicidas sintéticos que aseguren la conservación de la licencia de "exportador orgánico", de tal empresa agrícola.

El presente estudio tiene por objetivo evaluar los efectos de diferentes extractos botanicos sobre *Leptoglossus zonatus*, para la busqueda de una tecnologia alternativa que no deje residuos riesgosos al humano ,ni al ambiente.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades del Marañón (*Anacardium occidentale*).

2.1.1 Origen y Distribución de *A. occidentale*

Schery (1976) explica que el nombre del marañón varía según regiones del cultivo y el idioma; su nombre botánico es: *A. occidentale* que deriva del griego Avi que significa "como el" y kadia "corazón" .

El marañón es nativo de las zonas costeras del Norte de América del Sur, en especial la zona del Noreste del Brasil. Es planta del litoral, pero puede crecer lejos del mar. Los portugueses la llevaron a Asia después que se diseminó hasta México, Panamá y en todas las Islas del Caribe.

Barba y Montenegro (1971) dicen que en El Salvador se ignora su introducción pero se sabe que debe haber sido en épocas bastante remotas.

2.1.2 Clasificación y características botánicas de *A. occidentale*

CENTA (1993) Ofrece la siguiente clasificacion para el marañón.

Reino:	Vegetal
Orden:	Terebintales
Familia:	Anacardiaceae
Género:	*Anacardium*
Especie:	*occidentale*

Según Porras (1985) el árbol de marañón se origina de una semilla que crece rápidamente, alcanzando de 7 a 12 metros de altura y vive de 20 a 35 años. La producción comienza a los tres años y se establece comercialmente entre los 7 a 10 años. El árbol es de ramas abiertas y algo torcidas, las hojas son tupidas, coriáceas, de forma oblonga, miden de 10 a 12 cms. de ancho y tienen nervaduras bien marcadas, los brotes de hojas nuevas son de color rojizo muy llamativo, las flores pequeñas de color rosado son fragantes y crecen en racimos sobre ramillas terminales durante los meses de verano, son flores meliferas y producen abundante néctar que atrae a las abejas.

La floración y fructificación del marañón son irregulares y aún en un mismo racimo se encuentran flores y frutos (pequeños, medianos y en diferente estados de madurez). En el mismo racimo floral se encuentran dos clases de flores, unas masculinas que solo producen polen, y otras hermafroditas de las que provienen los frutos. En el marañón hay autofecundación y polinización cruzada indistintamente. El porcentaje de flores hermafroditas o perfectas por racimo es muy escaso, (alrededor del 5%).

El fruto consiste de dos partes: el hipocarpio (parte carnosa y grande) y la semilla o nuez. El hipocarpio tiene forma de pera o corazón de 6-10 centímetros de largo de color rojo o amarillo brillante con piel fina Cerosa y pulpa blanca de textura fibrosa o esponjosa llena de jugo de sabor dulce lijeramente ácido y astringente, con fuerte olor picante. La semilla o nuez proveniente de la fecundación del óvulo, es reniforme, de 3 centímetros de largo, color grisáceo a oscuro y está protegida por una cáscara dura que exuda una recina cáustica que irrita la piel.

2.1.3. Importancia del *A. occidentale*

a. Importancia Económica

Barbara Montenegro (1971) mencionan que durante muchos siglos el marañón fue considerado sin ningún interés en el mercado internacional. En siglos anteriores al presente, esta fruta tuvo valor local y aún así el interés fue muy secundario. A partir de 1920 el cultivo adquirió importancia en la India como un producto de exportación de la nuez, desde entonces el mercado se fue extendiendo hasta alcanzar su importante situación que ha logrado hoy en dia.

El mercado actual es firme y estable, la demanda mundial aumenta año tras año, no solo por el incremento del consumo per cápita en los países tradicionales, sino por los nuevos consumidores.

La industria alcanza su desarrollo por el alto costo de los productos de marañón (almendra y aceite), pero en la actualidad también se comercializa el líquido de la corteza de la nuez y su almendra.

b. Importancia industrial y alimenticia.

Porras (1985) sostiene que la almendra (endospermo) es de agradable sabor, su contenido es nutritivo, además posee alto contenido de aceite, proteina, fósforo, hierro y vitamina "A". El porcentaje de aceite es del 40%, considerado comestible, de gran valor nutritivo y de calidad comparable al aceite de oliva.

La cáscara (pericarpio) de la nuez es rica en aceite de 25 - 30% en peso, siendo útil para fabricar barnices, tintas de imprentas, pintura para material aislante y para preservar el agua y la humedad en los botes y equipo de pesca. Este aceite no es comestible por su alto contenido de ácido anacárdico y cardol; por tanto es útil para múltiples aplicaciones industriales y posee propiedades insecticidas que repelen a los comejenes o termitas.

El pedúnculo, parte muy jugosa, aromático, rico en vitaminas "C", se consume como fruta fresca, jugos concentrados, bebidas refrescantes, fabricación de jalea, vinos, licores, cremas y vinagres.

2.1.4 Requerimientos Climáticos y Edáficos del *A. occidentale*

Barba y Montenegro (1971), mencionan que el árbol de marañón es conocido por su rusticidad, pero al planificar un huerto con fines económicos deben de tomarse en cuenta consideraciones de orden ecológico, tales como:

a. Precipitación

Porras (1985) afirma que es una planta del trópico, de zonas húmedas con precipitaciones anuales de 2,500 a 3,800 milímetros pero soporta sequías pudiendo vivir en regiones semiáridas de 500 milímetros de lluvia al año.

Barba y Montenegro (1971), mencionan que lo más importante de la precipitación no es la cantidad si no la distribución de la misma, ya que no debe pasar de siete meses y que los cinco restantes coincidan con la época de floración y producción. En El Salvador la precipitación pluvial promedio es alrededor de 1,700 milímetros anuales distribuidos en 6 a 7 meses, no siendo un factor limitante para el desarrollo del cultivo.

b. Temperatura

Barba y Montenegro (1971), mencionan que las bajas temperaturas no ocasionan un daño directo sobre el árbol como quemaduras en el follaje o destrucción de la flor, pero sí tiene influencia en el metabolismo de la planta ya que lo retarda y esto disminuye la productividad. Por eso es que las zonas productoras de El Salvador son aquellas cuyas temperaturas son de 18°C o mayores.

c. Humedad relativa

Barba y Montenegro (1971), mencionan que es de mayor importancia en el cultivo ya que de este factor depende el desarrollo de la antracnosis y algotras enfermedades consideradas como factores limitantes. Las condiciones más adecuadas en El Salvador en cuanto a humedad relativa es en la zona costera, hasta una altura de 350 metros sobre el nivel del mar, ya que este factor aumenta directamente conforme aumenta la altura.

d. Luminosidad

Barba y Montenegro (1971) dicen que este factor es de mucha demanda por parte de este cultivo y se deduce al observar la mayor producción en la corona del árbol.

e. Condiciones Edáficas

Barba y Montenegro (1971) mencionan que el árbol de marañón se adapta a una amplia gama de suelos. desde los arenosos hasta los arcillosos; siempre y cuando estos últimos sean profundos y bien drenados.

Porras (1985) hace mención que el éxito del cultivo de marañón depende de la textura adecuada, la produnfidad y la calidad del suelo. En suelos arcillosos pesados y en suelos calcáreos crece raquítico y produce mal.

Barba y Montenegro (1971) resultan que su gran mérito consiste en que tolera a suelos pobres y pedregosos, exigiendo una profundidad del mismo que le permita un adecuado "enclaje"

para un buen desarrollo para poder resistir la sequía de los meses de verano. En cuanto a pH se prefiere suelos de tendencia ácida, es decir, de 5 a 7.

2.1.5 Plagas de importancia económica en *A. occidentale.*

Barba y Montenegro (1971), reportan las siguientes plagas:

a. Thrips de banda roja (*Selenothrips rubrocinctus*)

El adulto es marrón oscuro y negro.Sus ninfas se caracterizan por una banda que cubre los primeros tres segmentos del abdomen y el segmento anal. Se encuentra localizado en el envés de la hoja, la cual raspan, dándole una apariencia de moteado a la hoja. En caso de fuerte ataque llega a causar defoliación seria.

b. Abejita negra (*Melipona spp*)

Los adultos se alimentan especialmente de las hojas tiernas, el daño es fácilmente reconocido ya que la periferia de la hoja tiene una formación dentada, también ataca al fruto cuando está maduro. Por lo general los daños son leves.

c. Comején (termitas)

Estos insectos son conocidos también como termitas, siendo problemas en la madera en El Salvador, se han encontrado con mayor frecuencia en la zona costera. Cuando hay presencia de daño es difícil poder salvar el árbol. El daño consiste en formar túneles en el tronco y ramas gruesas interrumpiendo la circulación adecuada de la savia.

d. Acaros

Dos son los acaros que mayormente causan molestias al marañón: *Acarina spp* y *Tetranychus spp*. Dañan raspando la epidermis de las hojas ocasionando una disminución de la misma que es directamente poporcional al daño causado; la decoloración prematuramente llegando algunas veces a caerse.

2.2 Generalidades de la chinche pata de hoja (*L. zonatus*). (Dallas)

2.2.1 Clasificación taxonómica.

Reino	:	Animal
Clase	:	Insecta
Orden	:	Hemiptera
Suborden	:	Heteroptera
Familia	:	Coreidae
Subfamilia	:	Anisoscelinae
Género	:	*Leptoglossus*
Especie	:	*zonatus* (Tomado de Coronado Márquez, 1978)

2.2.2 Origen y Distribución Geográfica.

Coto, *et al.* (1998) mencionan que la ocurrencia de esta especie comprende Norte, Centro y Sur América.

Koerber (1963) menciona que los miembros del género *Leptoglossus* son numerosos en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, siendo su distribución amplia para algunas especies. También hace mención que se ha encontrado en áreas boscosas de Colombia a México y desde Colorado Oeste a la costa pacífica. También mencionan su ocurrencia en Arizona, parte Sur de California y Centro América.

2.2.3 Daños

Mussey (1956, citado por Koerber 1963), reporta que cuatro especies de *Leptoglossus*: *L. phyllopus* (Linnaus), *L zonatus* (Dallas), *L oopositus* (Say) y *L. gonagra* (Fabricius), han sido registradas como dañinas a la agricultura. Szent y Catley (1961) mencionan que *Leptoglossus spp* causa daños severos a ciertas especies de familias como: Cucurbitaceae, Myrtaceae, Passifloraceae y Rutacea. Pero de acuerdo a Essig (1926 citado por Koerber , 1963), *L. zonatus* perjudica a frutos de cítricos, duraznos y melones.

Sawazaki, *et al.* (1989), dan a conocer que en Sao Paulo, Brasil; la especie *L. zonatus* causó daño severo en el cultivo de maíz, pero que cuando está en estado de ninfa, fue observado en tomate sin presentar evidencias de daño. En maíz se observa que por lo general solo causa manchas oscuras y deformación en la hoja.

Marín (1969), describe que en el cultivo de papaya (*Carica papaya*) *L. zonatus*, en su fase adulta ataca a frutos pintones pero en casos extremos también a los frutos verdes ocasionando perforaciones que se ven marcadas, obscureciéndose conforme madura el fruto, reduciendo su valor comercial.

Passoa (1983), hace mención de cantidad de plantas en las que *L. zonatus* causa daños (específicamente en el fruto o en su formación) tales como: frijol, chile, ornamentales, maíz (floración), girasol, guayabo, cítricos, sorgo (madurez), tomate, pepino, papa, banano, berenjena.

Fernández, *et al* (1974) citan para el cultivo de algodón, adultos de *L. zonatus* perforando el fruto, permitiendo la entrada de microorganismo que mancha la fibra; también informan que en las leguminosas, ninfas y adultas atacan principalmente frutos tiernos.

King, *et al* (1983) registran que el tipo de daño del *L. zonatus* es succionando en diferentes partes de la planta, cuando está en estado de ninfa y adulta, tambien mencionan las siguientes plantas que son atacadas por esta plaga: pepino (follaje), maíz (follaje y flor), gandul (follaje y fruto), frijol (follaje), chile (tallo y fruto), sandía (follaje), tomate (fruto y tallo) berenjena (fruto), papa (tubérculos, raíz y follaje).

Coto, *et al* (1995) hacen mención que *L. zonatus* succiona a diferentes partes de la planta, cuando está en ninfa y adulto registrando plantas como: marañón (fruto), achiote annatto (tallo), papaya (follaje, flor y fruto), pepino (fruto), maíz (follaje), frijol (vaina), espárrago (tallo), algodón (tallo y follaje), maracuyá (follaje) cítricos (follaje y fruto), chile (tallo, fruto), tomate (follaje, fruto), berenjena (fruto).

Fletcher (1997) afirma que el daño ocasionado es a través de picaduras o cortaduras en frutas, especialmente cuando están en formación habiendo comprobado esto en frutos de cucurbitáceas que los marcaban y cortaban, mientras que en cítricos al ser picados tendían a caerse por lo general.

Coto, *et al* (1998) afirman que adultos y ninfas de *L. zonatus* chupan los jugos de semilla o frutos en desarrollo, causan decoloración, pudrición y caída de la fruta, en cultivos como: maíz, sorgo, frijol, tomate, gandul (otras leguminosas y cultivos frutales).

2.2.4 Biología

a. Huevo

Koerber (1963), hace una descripción de *L. zonatus* así: sus huevos son semicilíndricos, midiendo aproximadamente 2 mm. de largo, 1.25 mm. de ancho y 1 mm. de alto. Son marrón claro cuando están ovopositados posteriormente se tornan marrón rojizo cuando están a punto de eclocionar.

Coto, *et al* (1998), y Wolcott (1955) describieron que los huevos son verdes y que cambia a pardo-gris, son puestos en fila o cadenas en los tallos u hojas, a menudo cerca de la vena central en grupos de 2 ó más y son puestos en hileras.

b. Ninfa

Koerber (1963), menciona que la ninfa en desarrollo permanece en el huevo en su lado ventral y sus miembros en contra del lado dorsal y su cabeza inmediatamente por debajo del pseudoopérculo. El pseudoopérculo se rompe con una eclosión y la ninfa emerge a través de él, el resto del corión permanece intacto.

Hay cinco estadíos ninfales: el primer estadío ninfal es aproximadamente de 3 mm. de largo. Las antenas son un poco más largas que el cuerpo y la proboscis es más corta que el cuerpo. La cabeza y tórax son marrón. El abdomen pequeño es predominantemente anaranjado excepto por áreas marrón, que rodean las glándulas dorsales y los últimos tres segmentos. Las antenas son marrón y los ojos compuestos son rojizos, las patas son marrón excepto por una banda amarillo claro alrededor del fémur. El segundo estadío ninfal, el color permanece igual excepto por una banda amarilla clara que aparece ahora en la tibia. Las antenas, patas y proboscis son

considerablemente más largos que el cuerpo del insecto. En el tercer estadío ninfal, aparecen manchas; el cuerpo permanece sin cambio, pero la banda clara en la tibia se vuelve más predominante y la tibia se aplana un poco.

En el cuarto estadío ninfal, toma una apariencia más rojiza oscura que los anteriores estadíos ninfales. La cabeza y el tórax son marrón rojizo y abdomen anaranjado rojizo, en los márgenes del protórax existe una raya , en el abdomen, específicamente sobrepasan primordios alares en el primer segmento, la tibia aplanada y extendida (como es típico de los Coreidae),con una raya angosta amarilla que aparece a través de la porción extendida de la tibia. En el quinto estadio ninfal aparecen puntos marrón oscuro en el tórax y los primordios alares, que se extienden hasta el segundo o tercer segmento abdominal y son marrón oscuros hacia el fin distal. Un abultamiento de seis prominencias aparecen en el extremo posterior del fémur.

Coto, *et al* (1998), hacen una descripción general del estado de ninfa, mencionando que su color al principio, es de rojo naranja, luego con el desarrollo se vuelve más oscura. También mencionan que el último estadío ninfal (quinto) es pardo, similar al del estado adulto pero sin alas y tienden a ser gregarias durante los primeros estadíos ninfales.

c. Adulto

Koerber (1963), describe que en su fase adulta son insectos robustos de 15-18 mm. de largo y 4-6 mm a través del tórax. Tienen patas y antenas largas y la probosci alcanza al tercero y cuarto segmento abdominal.

Heidemann (1918, citado por Koerber 1963), indica que el tamaño de la expansión de la tibia y la línea delgada en zig-zag a través del hemielitro son características distintivas de las especies.

Coto, *et al* (1998), describe que el adulto mide 16-20 mm de largo y que posee una banda transversa amarilla zig-zag a través de las alas plegadas, la tibia de las patas posteriores son expandidas a modo de hojas.

2.2.5 Medidas de control para *L. zonatus*

a. Control Químico

Según el proyecto CEE-ALA 86-30 INRA(1994), en Managua Nicaragua se usaron para el control del *L . zonatus* varios productos químicos como: Malathión®, en dosis de medio litro de producto disuelto en 200 litros de agua; Vertimec®, en dosis de 300 a 350 cc., disuelto en 200 litros de agua y Metasystox® en dosis de un litro del producto disuelto en 200 litros de agua, para el cultivo de pitahaya.

b. Control Cultural

Ebeling (1951) hace mención que para el control cultural de *L. zonatus* se debe emplear la recolección de los insectos para prevenir las infecciones máximas, posteriormente, ser colados en sedazo, bandejas para posteriormente destruirlas.

La recolección debe hacerse en horas tempranas preferiblemente horas frescas en las cuales los insectos no estén volando.

Un citricultor efectuaba el control de esta chinche sacudiendo los árboles para que los insectos cayeran y así éstos eran comidos por los pavos (llamados en algunos países chompipes o guajolotes).

La Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), citada por Ayala, *et al* (1991), establece que un insecticida natural es un mecanismo de protección de las plantas, la cual puede repeler o defender contra las plagas, pues existen plantas que contienen sustancias que son repelentes o tóxicas a éstos.

2.3.3 Efecto de los Extractos Botánicos.

Rodríguez (1996), cita que entre los efectos que los extractos vegetales ejercen sobre las plagas, están los siguientes· Repelencia, inhibición de la alimentación (efecto insectistático), esterilidad y disminución de la oviposición Además cita, que de estos efectos es preferible la repelencia, ya que por medio de la manipulación de mensajes químicos se evita que la plaga reconozca a su planta hospedera y se alimente de ella. En cuanto al efecto antialimentario, es mejor cuando se da en las primeras fases de desarrollo de los insectos que en las subsecuentes. Jacobson, *et al*, (1978, citados por Islam 1986), menciona que los extractos influyen en la conducta quimiosensorial de los insectos, y que además actúan como reguladores del crecimiento sobre los procesos fisiologicos de éstos Lagunes y Villanueva, (1995; citados por Lara y Serrano 1995), consideran que de manera general se sabe que los extractos actúan de varias maneras, ya sea paralizando el sistema nervioso o deteniendo la respiración del insecto, afectando la conducta, la reproducción o sobrevivencia.

Stoll, (1989, citado por Nieto, 1991) y Grainge y Ahmed (1988), mencionan que en la interacción existente entre las plagas y las aplicaciones de extractos vegetales se han observado en los cultivos diferentes efectos como, acaricida antibiótico, antiséptico, atrayente, antivermífugo. fungicida, herbicida, inhibidores del crecimiento, insecticida y químio esterilizantes Münch (1992), concluye que las plantas pueden mostrar diferentes acciones tales como: efectos repelentes,

Previous Page Blank

que las plantas pueden mostrar diferentes acciones tales como: efectos repelentes, fagorepelentes, como venenos de contacto, y como venenos estomacales. Los efectos generales que provocan los extractos botánicos sobre las plagas, se encuentran: Anti-insecto; insecticida, actuando como veneno de contacto o como veneno estomacal; inhibidores del crecimiento; antialimentarios; repelentes; atrayentes, quimioesterilizante, herbicida, rodenticida, antibióticos, fungicidas, garrapaticida, nematicida, antiséptico, antimicrobial, antibacterial, y otros. Restrepo (1994), cita que los preparados de planta controlan los insectos por ingestión y por contacto.

2.3.4 Factores que Determinan la Efectividad de los Plaguicidas Naturales

El efecto de un plaguicida producido de plantas depende según Münch (1992), de dos factores que son: Bióticos y Abióticos.

a. Factores Bióticos: En este conjunto se comprenden algunas condiciones que hacen variar el contenido de ingrediente activo, y por ende, el efecto de una sustancia extraída de plantas. Entre tales condiciones se consideran: La especie, variedad y tipo de planta plaguicida; la época de recolección de la planta plaguicida o de las partes cosechadas; las influencias del ambiente; y la selectividad de la planta. Al respecto, Rodríguez (1996), menciona que los principios activos generalmente se encuentran en mayor concentración en determinada estructura vegetal, por lo que es importante usar solo esa parte. En relación a esto debe preferirse usar la semilla o el fruto cuando éste tenga los principios activos, y también se puede usar el follaje y la raíz. El autor también agrega que la concentración de los principios activos insecticidas está acorde a los períodos estacionales y fases de crecimiento de las plantas; con respecto a la selectividad, las plantas plaguicidas tienen especificidad, es decir, afectan a unas plagas y a otras no.

b. Factores abióticos y ambientales: En este conjunto se comprenden algunos factores ambientales que también afectan el contenido de ingredientes activos, tales como la tecnología de preparación y extracción; así como también, la tecnología de aplicación; sobre todo lo cual algunos autores aportan los siguientes detalles:

* Tecnología de preparación y extracción.

Rodríguez Navas, citado por Münch (1992), describe que hay dos formas de preparación que son, el método casero y el método químico. Para el primer método se utiliza agua para la extracción del ingrediente activo; para el segundo caso se utiliza alcohol, acetona, éter de petróleo y otras sustancias. En general, las extracciones se pueden preparar por cocción, maceración e infusión, según menciona Albornoz (1992). Según Münch (1992), el contenido de las sustancias activas de un extracto vegetal extraído por cocción es totalmente diferente al de un aceite vegetal extraído mecánicamente, ya que al primero le faltan muchas sustancias insolubles en agua, lo que también puede ser afectado por la temperatura, el disolvente, la duración de la extracción, duración del almacenamiento, influencia de la luz, y otros. Según Rodríguez (1996), resulta preferible la extracción con agua, ya que ésta es más fácil de conseguir que los disolventes; además esto permite que se trabaje con las sustancias menos persistentes en el ambiente (más biodegradables), y por consiguiente la contaminación será mínima por no haber residualidad, y la resistencia de la plaga se presentará lentamente.

* Tecnología de Aplicación.

De acuerdo con Münch (1992), el corto efecto residual de las sustancias vegetales puede requerir aplicaciones a intervalo de 7 a 10 días, especialmente en caso de una inmigración permanente de plagas de áreas vecinas; siendo además recomendable hacer las aplicaciones de los

plaguicidas naturales poco tiempo después de su elaboración. Stoll (1989), recomienda realizar las aplicaciones al anochecer, dado que así se disminuye la evaporación inmediata y la influencia de la luz ultravioleta, alargándose de esta manera el período de eficiencia. Rodríguez (1996), cita que para hacer las aplicaciones de los plaguicidas naturales debe tomarse en cuenta la etapa más susceptible del cultivo, a la vez recomienda no hacer mezcla de diversas sustancias. Se debe hacer la mezcla solamente cuando la segunda planta que se utilice tenga un efecto sinergista, dispersante o adherente, y que pertenezca a diferente grupo taxonómico de la primera.

2.3.5 Características de las Plantas con Propiedades Plaguicidas.

Münch (1992), cita que a nivel mundial se conocen alrededor de 2,400 especies de plantas con propiedades insecticidas, las cuales reúnen las características siguientes:

a. Muchas son plantas medicinales.

b. Tienen propiedades tóxicas o cáusticas.

c. Son plantas aromáticas (olor fuerte).

d. Son poco cultivadas o poco mejoradas (carácter silvestre).

e. Demuestran un crecimiento fuerte hasta en suelos pobres.

f. Son poco atacadas por plagas.

2.3.6 Ventajas de los Plaguicidas de Origen Botánico.

Pérez y Mechielsen,(S.F.)Román (1990) Von Hildebrand (1991), Munich (1992) especifican que los plaguicidas naturales producidos con plantas tienen las ventajas siguientes:

- su utilización no implica costos elevados.

- están al alcance del agricultor.
- algunas sustancias son muy tóxicas, pero no tienen efecto residual prolongado, y se descomponen rápidamente.
- no contaminan el ambiente.
- en su gran mayoría no son venenosos para los mamíferos.
- no causan resistencia en los insectos.
- se pueden crear empleos eventuales (hacia una pequeña industria).
- el uso de extractos puede incorporarse al Manejo Integrado de Plagas (MIP). reduciendo las aplicaciones de plaguicidas químicos sintéticos.
- los materiales son renovables.
- se aprovechan elementos del ecosistema que se encuentran en abundancia y que en la práctica no se les asigna un valor económico.

Teiling (1987), citado por Croft (1990), afirma que en base a evaluaciones los insecticidas botánicos tienen un porcentaje bajo(12%) de ser severamente tóxicos a artrópodos enemigos naturales y un porcentaje relativamente mediano (48%) de ejercer un daño leve a los enemigos naturales.

Esta conducta es contraria a la tendencia de los insecticidas organofosforados, organoclorados, carbamatos piretroides sintéticos.

Islam (1986), cita que estos extractos probablemente no producen un desbalance ecológico.

2.3.7. Recomendaciones para el Uso de Plantas con Propiedades Plaguicidas.

Rodriguez (1996), sugiere las siguientes recomendaciones :

- Evitar el uso de plantas de importancia económica, que sean escasas, pobremente distribuidas como las medicinales, pues su uso indiscriminado aceleraría su desaparición.
- Hacer uso de los preparados cuando la población de la plaga sea baja, y no cuando el problema sea grave, ya que las plantas son preventivas y no curativas.

2.3.8 Algunas Recomendaciones para la Elaboración y Aplicación de los Extractos Botánicos.

Garcia *et al* (1996) y Flores *et al (*1998), recomiendan:

- Elaborar los productos orgánicos lo más cercano posible al lugar de utilización.
- El equipo utilizado en la elaboración de los plaguicidas naturales. no debe usarse en la elaboración de alimentos.
- Utilizar guantes y mascarillas.
- Realizar la aplicación del producto a favor del viento.
- Dejar los materiales fuera del alcance de los niños.
- Utilizar diferentes métodos de preparación de extractos, con solventes químicos y métodos mecánicos.
- Utilizar las diferentes partes de la planta a evaluar para ser mejor uso de ella.
- Evaluar los extractos efectivos, su impacto sobre otros insectos de la entomofauna (Polinizadores y enemigos naturales).

2.3.9 Plaguicidas Botánicos

Rodríguez (1996), sugiere que la recolecta de la planta, para preparar insecticidas, debe hacerse racionalmente, debido a que es un recurso natural, y no se debe explotar irracionalmente, prefiriendo utilizar las especies más abundantes y mejor distribuidas, dejando siempre material para su regeneración y persistencia en el ecosistema.

Du Pont, *et al*, (1990; citados por Caballero y Montes,1990), mencionan que se pueden emplear varias partes de la planta para la preparación de plaguicidas naturales así:

a. Hojas

Estas son las partes más fáciles de aprovechar porque abundan y por lo general se encuentran durante cualquier época del año. Ejemplos; Tabaco, tomate, flor de muerto y ajenjo.

b. Semillas

Muchas veces la semilla es la parte más concentrada en propiedades químicas, contiene aceites esenciales y otros compuestos químicos: Ejemplo mamey, anona, higuerillo, nim y paraíso.

c. Flores

A veces las flores tienen propiedades plaguicidas; algunos ejemplos son el crisantemo que tiene el piretrum y el madrecacao. (*Gliricidia sepium*)

d. Frutos

El fruto de la planta de chile es bien conocido como plaguicida. También se reporta que las frutas del árbol caña fistula (*Cassia fistula*).

e. Raíz

Algunas plantas tienen la capacidad de acumular toxinas en sus raíces, por ejemplo el madrecacao (*Gliricidia sepium*), el barbasco (*Derris sp*), y la calabacilla (*Cucurbita foetidissima*).

f. Corteza y tallo

Tres importantes son la quassia (*Quassia amara*), la cancerina (*Hippocratea excelsa*), y el sauce (*Salix humboldtiana*).

Entre las semillas; el neem es el más ampliamente usado por lo que se darán más detalles sobre él.

2.4 Neem (*Azadirachta indica*).

2.4.1 Generalidades

Münch (1988), citado por Hernández, *et al* (1990) explican que el árbol de neem es una especie muy importante para las zonas áridas, debido a los muchos usos que tiene para la producción. Además, proporciona muchos sub-productos explotables comercialmente y por los beneficios ecológicos que brinda.

Crece en todas las zonas tropicales y subtropicales, en altitudes que van desde los 50 hasta los 400 msnm, pero no resiste la humedad excesiva. Es resistente a la sequía extrema y acidez, creciendo aún con 150 mm de precipitación anual. El árbol de neem, también es muy preciado por su madera para la construcción, ya que es muy resistente a las termitas, es utilizado como leña y para la fabricación de carbón. Además, sirve como cortina rompeviento y contra el fuego, debido a que mantiene por largo tiempo su follaje verde, así forma una barrera viva contra la extensión de incendios. Las hojas del neem, pueden ser utilizadas como forraje, por su alto contenido de proteína

(15%) y un bajo contenido de celulosa, siendo aptas para la alimentación de cabras y ovejas. También pueden ser utilizadas como abono verde, con el propósito de mejorar los suelos. El neem se reproduce por semilla, para obtener un alto porcentaje de germinación se deben utilizar semillas nuevas que se siembran inmediatamente de ser cosechadas.

2.4.2 Clasificación y descripción botánica

Lagos (1983; citado por Hernandez, *et al*; 1990) menciona que el neem, pertenece a la familia Meliaceae del órden Terenbitales, teniendo por nombre científico *Azadirachta indica*. Es un árbol de raíces profundas, tamaño mediano, hojas anchas y siempre verdes. Las flores son blancas o amarillentas, hermafroditas y pequeñas, están dispuestas en panícula, poseen un rico olor a miel. florece a los 2 ó 3 años de edad. Los árboles dan fruto una vez al año y en zonas muy húmedas dos veces al año. Los frutos cuando están inmaduros son verde claro y cuando están maduros son amarillentos; en su pulpa suave y dulce se encuentra una semilla clara. Los frutos maduros pueden ser cosechados fácilmente, al ser sacudidos del árbol o desgranados de las ramas.

Münch (1988), citado por Hernández, *et al* (1990), reporta que un árbol puede producir 250 kgs. de hojas verdes y 50 kgs. de frutos. De esta fruta se puede obtener aproximadamente 30 kgs. de semilla.

2.4.2 Origen y distribución

Münch (1988 ; citado por Hernández, *et al*, 1990) comentan que el árbol de neem, es originario de Asia, específicamente de los bosques secos de: India, Pakistán, Birmania, Indonesia, Malasia, Tailandia, Sri Lanka; donde es considerado como una planta de importancia medicinal que

ha sido cultivada por muchas décadas en las zonas áridas de Asia, Africa y desde algún tiempo en América Latina, como proveedor de madera.

2.4.4 Principio Activo y Modo de Acción

Grainge y Ahmed, 1988; citado por Hernández, *et al* (1990), mencionan que las sustancias activas de esta especie son los triterpenoides: Salanina, Meliantrol y el más importante que es el Azadirachtin o Azadirachtina.

Todas las partes del árbol contienen ingredientes insecticidas, pero la mayor concentración y la más efectiva (Azadirachtina) se encuentra en la semilla, seguido de las hojas y finalmente en la madera. Münch, (1988; citado por Hernández, *et al.* 1990: Proyecto Salvadoreño-Alemán de Protección Vegetal Integrada MAG-GTZ, 1997).

La Azadirachtina, sustancia activa más importante del árbol, la cual actúa como inhibidor del desarrollo de muchas larvas de insectos aún en dosis muy bajas, o sea, que las plagas que ingieren esta sustancia no alcanzan el estado adulto, pues mueren y en su estado larval.

El Proyecto Salvadoreño-Alemán de Proyección Vegetal Integrada MAG-GTZ, (1997), reconoce que en algunas otras plagas como por ejemplo: los saltamontes, la azadirachtina tiene un efecto inhibidor de la alimentación. Por otro lado, debido a su forma especial de acción, los extractos de neem son extraordinariamente inofensivos para los organismos útiles. Pruebas de larga duración indican que no hay que temer que se desarrrolle resistencia contra los ingredientes de neem, tal como sucede con muchos productos sintéticos. Los extractos de neem, influyen en el consumo de follaje, la digestión y los aspectos fisiológicos de la reproducción de los insectos, causándoles anomalías en su desarrollo. (Nim, S.F.; citado por Hernández, *et* al. 1990; Lagunes y Villanueva, 1995) dicen que.

muchos insectos son repelidos por las sustancias activas del neem, porque su olor y sabor les resultan desagradables; otros insectos, mueren después de haber comido las hojas tratadas. En algunas especies, el comportamiento se modifica o su capacidad de reproducción se reduce hasta la esterilidad; otras plagas, reaccionan poco o nada a las sustancias activas, lo cual a menudo es causado por su forma de vida. El efecto más sencillo de los componentes del neem, es su influencia sobre el comportamiento de los insectos, por ejemplo, en la acción de comer (Acrididae), y en la oviposición (*Crocidolomia binotales*). En otros insectos que a pesar de haber sido tratados con neem siguen alimentándose de los cultivos; pero se han observado alteraciones en el proceso de metamorfosis. Con el uso de neem como insecticida botánico, se conoce como plagas fáciles de controlar las larvas de mariposa que comen hojas y otras partes de la planta. Tanto larvas grandes como pequeñas reaccionan inhibiendo su crecimeinto después de la aspersión, dejan de comer y mueren dentro de dos días. El efecto que causa el neem en los saltamontes (Acrididae) consiste en interrumpir el desarrollo de las ninfas y reducir la capacidad de reproducción de los adultos. En larvas de minadores de hojas, también se inhibe el desarrollo. En afidos se necesita realizar aspersiones a concentraciones más altas de las que se suele usar en otras plagas para reducir su ataque.

2.4.5 Plagas sobre las que actúa el Neem.

Ien (1985 citado por Hernández, *et* al. 1990) manifiestan que se ha comprobado su capacidad para controlar tanto insectos fitófagos como insectos de productos almacenados,afectado ya sea su comportamiento o su fisiología. Entre los insectos que controla se puede mencionar alrededor de 20

especies de escarabajos (Coleóptera), 5 especies de moscas (Diptera). 25 especies de mariposas y palomillas (Lepidoptera), 5 especies de langostas y saltamontes (Orthoptera).

Según Jacobson (1987), los derivados del neem afectan alrededor de 200 especies de insectos pertenecientes a las órdenes: Coleoptera, Diptera, Hemi ptera, Homoptera, Hymenoptera, Orthoptera en adición a 3 acaros (Acari) y 5 nematodos (Nematoda) (Cuadro A-1).

Grainge y Ahmed (1988); citados por Hernández, *et al* (1990) mencionan que el neem controla, entre otros, los siguientes organismos: COLEOPTERA: *Acalymma vitatta, Epilachna varivestis, Diabrotica undecimpuntacta, Tribolium castaneum, Sitophilus oryzae*; LEPIDOPTERA: *Heliothis armigera, Heliothis virescens, Spodoptera frugiperda, Spodoptera litura, Crocidolomia binotalis*; HOMOPTERA: *Aphis gossypii*; ORTHOPTERA: *Acrida exatana*; HETEROPTERA: *Dysdercus cingulatus, Antestiopsis orbitalis, Calocoris angustatus, Leptocorisa oratorius, Scotinophora coarctata*; DIPTERA: *Culex fatigans*.

Schmutterer (1990) confirma que el neem no afecta al hombre, insectos benéficos y animales de sangre caliente.

2.4.6 Métodos de Preparación y Aplicación de Extractos de Neem.

Münch (1988; citado por Hernández, *et* al. 1990) señalan que para el control de plagas con materiales de origen botánico pueden utilizarse:

a) Extractos acuosos; b) polvos y c) Aceite de neem (extracción por máquina). Para preparar extractos acuosos, se utiliza semilla con o sin cascara. Utilizando de 20 a 50 grs. por litro de agua. Se filtra la suspensión y una vez realizadas estas actividades se considera lista para ser utilizada. La

solución debe ser producida un día antes de la aplicación. Para extracción con máquina se utiliza una prensa para expeler el aceite. Con este método no es necesario pelar la semilla.

Gruber, (1991) hace mención que los ingredientes activos de los extractos se pueden obtener de tres maneras:

1 - Extraer el aceite de Neem, (que contiene 5% de los ingredientes activos), mezclarlo con un emulsificante y aplicarlo al agua como cualquier otro aceite.

2 - Hacer un concentrado usando semillas cuyo aceite fue extraido con solventes orgánicos (como alcoholes). En el mercado de los Estados Unidos ya existen dos productos a base del Neem, (Margosan - O y Azatín), pero solamente para ser aplicado sobre plantas ornamentales.

3 - Hacer un extracto acuoso simple, usando 50 gr. de semillas molidas o también las semillas sin aceite por litro de agua, (1:20) dejando reposar 8 horas. La cantidad (gr.) puede ser más pequeña dependiendo del contenido de *Azadirachtina* de las semillas y del tipo de plagas.

3. MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en 5 fases:

3.1 Evaluación del Efecto de Extractos Botánicos Acuosos en *L. zonatus*

3.1.1. Localización del área del ensayo.

El ensayo se realizó durante los meses de enero a abril de 1999, en la cooperativa de la Reforma Agraria la Marañonera (CORALAMA), ubicada en el Cantón Tierra Blanca, del Municipio de Chirilagua, Departamento de San Miguel, situado a 140 metros sobre el nivel del mar. Esta localidad, de acuerdo al Instituto Geográfico Nacional (1986), corresponde a las coordenadas geográficas: 13 16' 33" LN y 88 03'17" LWG y se ubica a 10.8 kms. al Noreste de la Villa Chirilagua.

El ensayo se efectuó en el lote denominado "La Pintada" al Sur-Oeste de las oficinas centrales de la cooperativa a unos 350 mts. de la misma, aproximadamente. (Fig. 1)

3.1.2 Descripción del área.

En el área donde se instaló el ensayo, los árboles tienen aproximadamente entre 30-35 años de edad, plantados a un distanciamiento de 12 x 12 mts. La variedad a que pertenecen los árboles es: Trinidad.

3.1.3 Características Climáticas del Lugar.

Según el Almanaque Meteorológico Salvadoreño (1993) en la zona donde se realizaron los ensayos se registran precipitaciones promedios anuales de 1,712 mm, temperatura de 26.9 C,

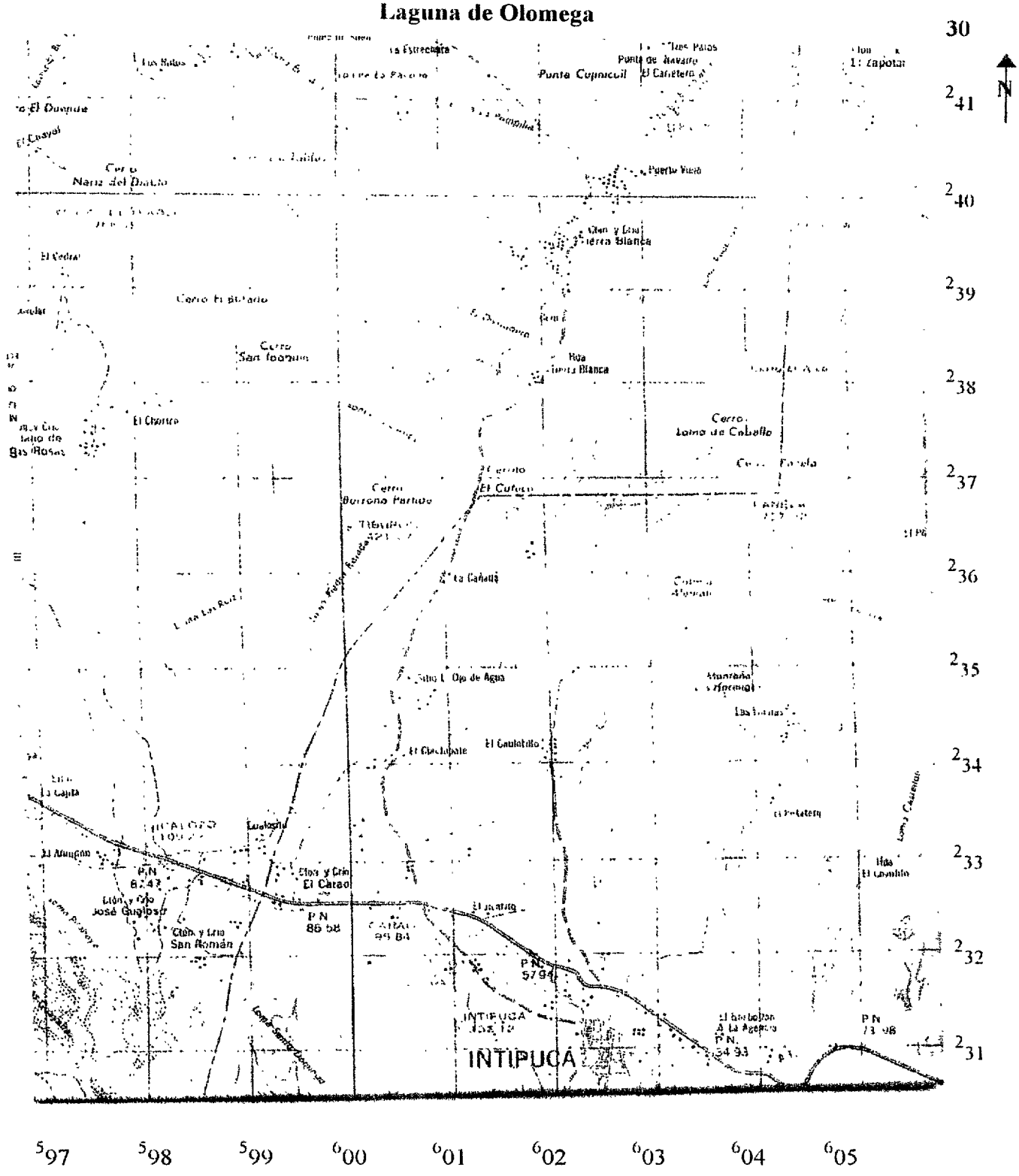


FIG. 1 Localizacion del area de estudio(tomado del Instituto Geografico Nacional) El Salvador 1984

HOJA 2555 I
ESCALA 1:50,000

humedad relativa de 70% y un promedio de luz solar de 8.2 horas/dia, según registros de la estación metereológica de Chirilagua

3.1.4 Presentación y reconocimiento en la Cooperativa.

Previo al inicio de actividades dentro de este estudio, se presentó a productores y trabajadores de la cooperativa, una exposición verbal sobre la naturaleza y propósito de la investigación; con el objetivo de intercambiar puntos de vista y enriquecer participativamente la metodología propuesta. Después de una exposición e intercambio por espacio de 2 horas, se realizó un reconocimiento de algunos sitios de la cooperativa a través de una gira, con el propósito , de identificar el área más idónea y con mejores cualidades para efectuar el ensayo, y también por otra parte, para apreciar la flora local disponible en los terrenos de la Cooperativa, para determinar las plantas potenciales como fuente de estractos botanicos.

3.1.5 Preparación de los ensayos.

a. Recolección y secado de material vegetal.

La recolección de hojas, raíces o semillas de plantas seleccionadas para el estudio se realizó en diferentes lugares de la Cooperativa CORALAMA, así también como en otras localidades, (Sensuntepeque, Cabañas); considerando como criterio de elección, la posesión de propiedades insecticidas; para el control de plagas de cultivos; ser resistentes al ataque de plagas y enfermedades en condiciones naturales normales; poseer olor fuerte; poseer propiedades medicinales; además de ser abundantes en el medio; entre otros. Se ensayaron 30 especies vegetales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Especies de plantas evaluadas como extractos acuosos para su empleo potencial en el control de *L. zonatus*.

No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE USADA	PREPARACION
1	Orégano	*Origanum sp.*	Labiatae	Follaje	Molido
2	Cola de alacrán	*Heliotropium indicum*	Borragineae	Follaje	Molido
3	Chancho de monte	*Vochisia sp*	Voquisiaceae	Follaje	Molido
4	Cordoncillo	*Piper sp*	Piperaceae	Follaje	Molido
5	Cinco negritos	*Lantana camara*	Verbenaceae	Follaje	Molido
6	Ajo	*Allium sativum*	Amaryllidaceae	Bulbo	Molido
7	Epacina	*Petiveria alliacea*	Phytolaccaceae	Raíz	Molido
8	Albahaca	*Ocimum basilicum*	Labiatae	Follaje	Molido
9	Pito	*Erythrina berteroana*	Papilionaceae	Semilla	Molido
10	Cebolla	*Allium cepa*	Amaryllidaceae	Bulbo	Molido
11	Ruda	*Ruta graveolens*	Rutaceae	Follaje	Molido
12	Mata palo	*Psytlacantus calyculatus*	Lorantaceae	Hoja	Molido
13	Madre cacao	*Gliricidia sepium*	Papilionaceae	Hoja	Molido
14	Cardo santo	*Argemone mexicana*	Papaveraceae	Follaje	Molido
15	Jiote	*Bursera simaruba*	Burseraceae	Semilla	Molido
16	Tabaco	*Nicotiana tabacum*	Solanaceae	Hoja	Molido
17	Paraíso	*Melia azedarach*	Meliaceae	Semilla	Molido
18	Neem RD *	*Azadirachta indica*	Meliaceae	Semilla	Molido
19	Anona	*Annona squamosa*	Annonaceae	Semilla	Machucado
20	Aceite de Neem **	*Azadirachta indica*	Meliaceae	Aceite	Diluido
21	Guarumo	*Cecropia peltata*	Moraceae	Hoja	Molido

No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE USADA	PREPARACION
22	Ajenjo	*Artemisia absinthium*	Carduaceas	Follaje	Molido
23	Hombre grande	*Quassia amara*	Simaroubaceae	Raíz	Desmenuzado
24	Chichipince	*Hamelia patens*	Rubiaceae	Hoja	Molido
25	Neem 20***	*Azadirachta indica*	Meliaceae	Semilla	Molido
26	Eucalipto	*Eucalypthus sp*	Myrtaceae	Hoja	Molido
27	Conacaste	*Enterolobium cyclocarpum*	Mimosaceae	Semilla	Desmenuzado
28	Higuerillo	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	Semilla	Desmenuzado
29	Altamisa	*Ambrosia cumanensis*	Compositae	Hoja	Molido
30	Bálsamo	*Myroxylon balsamun*	Leguminosae	Hoja	Molido

(Elaborado en base a Choussy, 1978 y Witsberger, 1982)

* Neem en torta procedente de la Republica Dominicana
** Aceite de Neem procedente de la Republica Dominicana
*** Neem 20 producto procedente de Nicaragua (Torta)

El secado del material vegetal se hiso en estufa a una temperatura de 60°C durante 24 horas (Fig.2) facilitándose así la uniformidad al dosificar los extractos ya que la concentración se calculó en base al peso seco de la planta.

b. Molido y pesado de las especies vegetales.

El molido del material vegetal se efectuó en un molino eléctrico (Fig.3) hasta obtener una harina, para los casos en donde se utilizaron hojas. El material vegetal de las especies en que se utilizó semilla, algunas se molieron y otras se expusieron enteras a la elaboración del extracto y con las especies en las que se utilizó raíz, ésta se cortó en trozos cortos más o menos de 1 cm. de largo

por un diámetro de 0.5 cm, si el material era leñoso; pero si era frágil, se molió. El aceite de neem y el neem torta, fueron donados por el proyecto GTZ , provenientes de Republica Dominicana, y para el caso del Neem 20 (Torta) es una producto que se compró al proyecto CRECER, proveniente de Nicaragua. En general se pesaron 50 gr. de cada materia vegetal, usando balanza analítica (fig. 4) y el aceite de Neem se usó 50 cc con un 5% de azadirachtina.

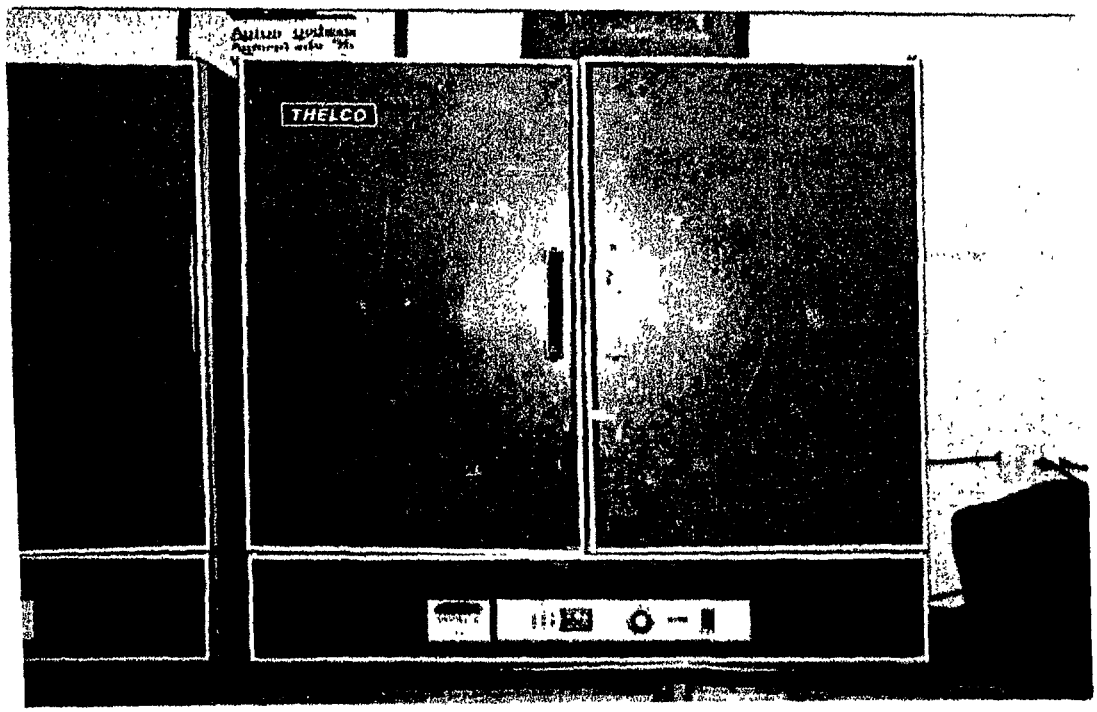


Figura 2. Estufa usada para el secado del material botánico.

Figura 3. Molino usado para la obtención de harina del material botánico (raíz, tallo , hojas y semillas).

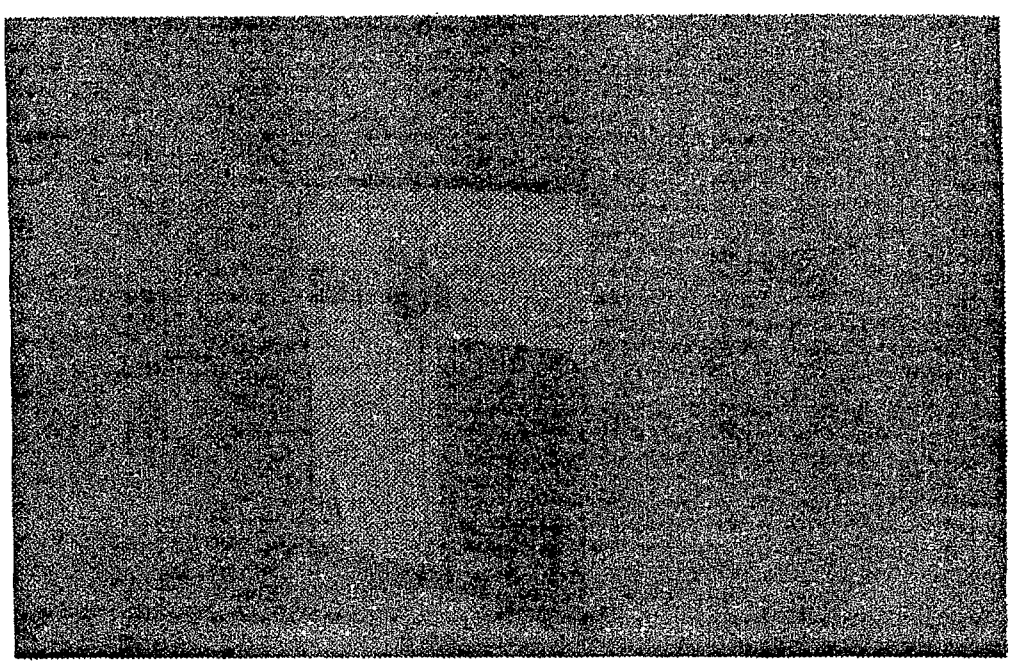


Figura 4. Balanza analítica usada para lograr un peso exacto.

c. Recolección de *L. zonatus* para ser usados en los ensayos.

Los especímenes se obtuviéron con la ayuda de los cooperativistas, empleando un método de recolección conocido localmente como "2:10" y que consiste en capturar las chinches patonas (*L. zonatus)* manualmente (Fig. 5); que es la manera de controlar a este insecto en dicha cooperativa. Aprovechando tal labor, se solicitó conservar la mayoría de las que aún estaban con vida a fin de confirnarlas dentro de jaulas de madera de 60x 60x 60 cm. recubierta con tela organza (Fig.6) con la finalidad de contar con una población de especimenes (ninfas y adulto), para realizar ensayos con los extractos botánicos.

Figura 5. Agricultor efectuando el control de *L. zonatus con* la práctica "2:10" (CORALAMA, 1999).

Estos individuos eran alimentados con frutos de marañón en formación y algunas rodajas de güisquil (*Sechium edule)*, los cuales se colocaban en las partes externas de las jaulas sobre la tela organza de esta forma, se mantenía por 2 ó 3 días, con el objetivo de que individuos con daño físico no aparente murieran y aquellas que estaban ilesas, pudieran recuperarse del estrés recibido, para luego ser sometidas a evaluación, con los estractos vegetales y aceite de neem.

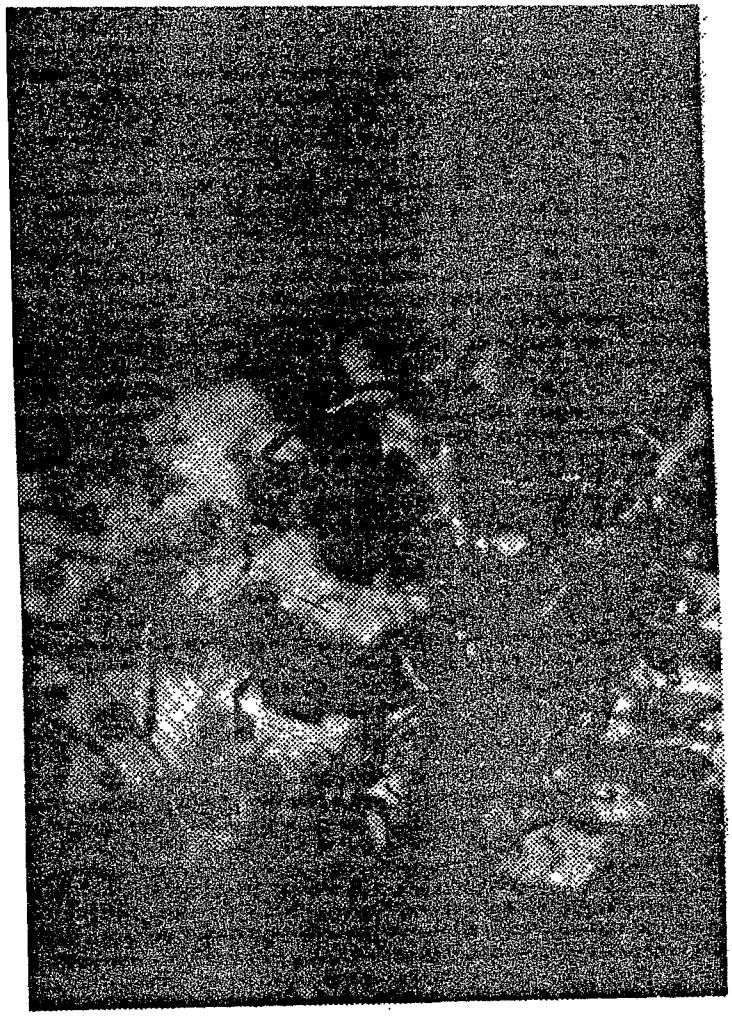


Figura 6. Ninfas y adultos de *Leptoglossus zonatus* en cautiverio (CORALAMA, 1999)

d. Elaboración de extractos acuosos

Después del procesamiento del material vegetal, se colocaron 50gr. de cada estructura (hojas,tallo,semillas y raices) en un "Beaker" de, 1000cc de capacidad, luego se añadiéron 500cc de agua (de chorro) a fin de obtener una solución 1:10 (P/V). Esta solución fue sometida a calor hasta alcanzar una temperatura de 80° (fig.7) la cual fue mantenida por 30 minutos bajo agitacion constante. Para el caso de aceite de neem se usó 50cc disueltos en 500cc de agua.

Figura 7. Agricultor de la Cooperativa CORALAMA tomando la temperatura en la elaboración de los extractos acuosos (CORALAMA, 1999).

Luego se dejó en reposo por doce horas en un depósito de plástico los cuales fueron cerrados despues de depositar la solucion (fig. 8). Finalmente el líquido resultante se agitó y filtró antes de ser depositado en atomizadores manuales. (Fig. 9 y 10).

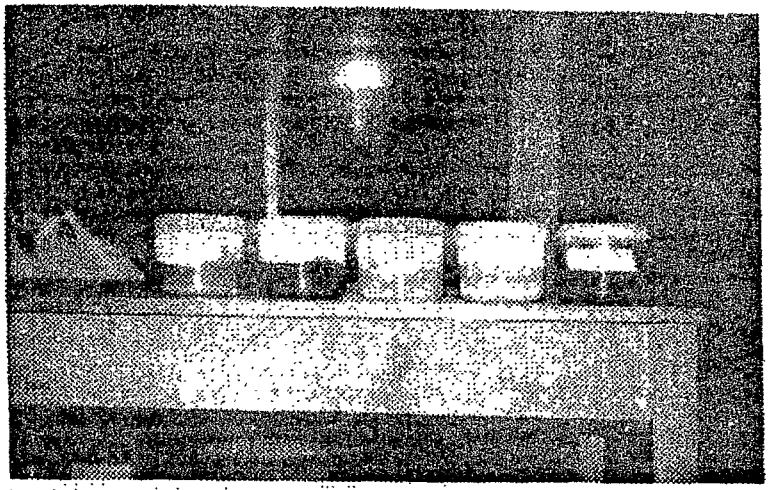


Figura 8. Extractos acuosos en reposo durante un período de 12 horas antes de ser aplicados (CORALAMA, 1999).

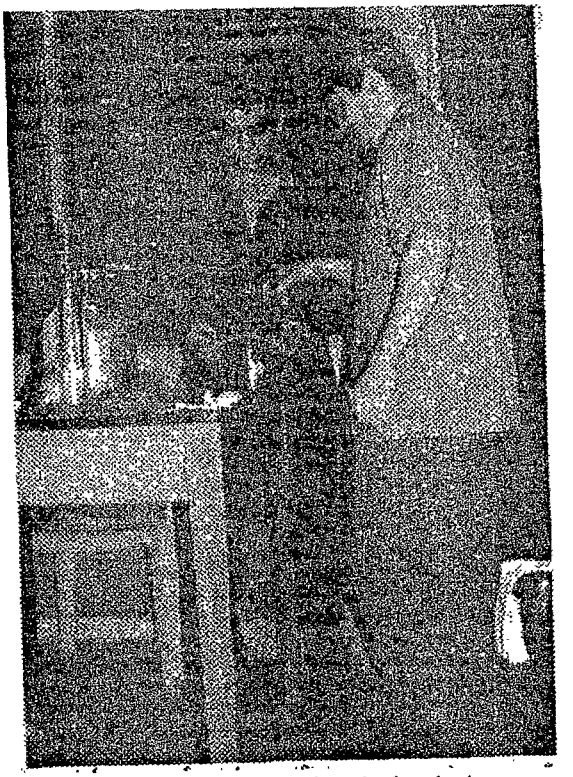


Figura 9. Agricultor colaborando con el colado de los extractos acuosos (CORALAMA, 1999).

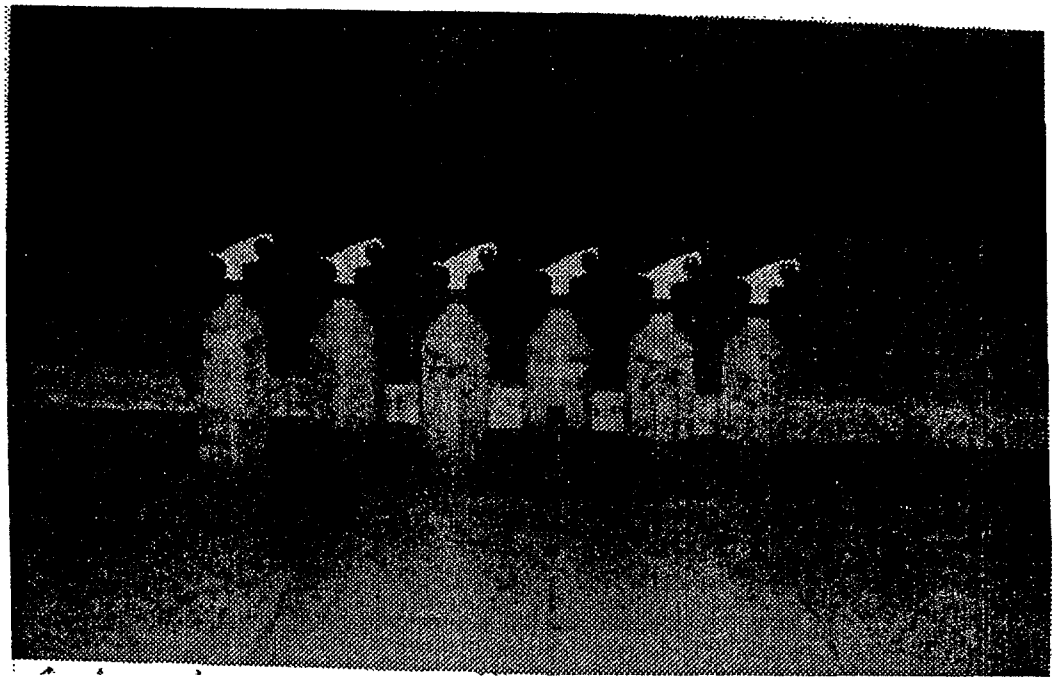


Figura 10. Extractos acuosos listos para ser sometidos a evaluación (CORALAMA, 1999).

e. Preparación de las unidades experimentales.

La unidad experimental del ensayo estuvo conformada por una jaula de madera con dimensiones de 30x30x30cm. cuyos lados se cubrieron con mesh de malla. En su interior se le colocaron 20 individuos (10 ninfas de cuarto y quinto estadío y 10 adultos de edad desconocida). En su parte superior se colocaron algunos frutos de marañón en formación y trozos de güisquil para alimentación de los insectos (fig. 11).

f. Aplicación de extractos y toma de datos.

Se hicieron dos aplicaciones por tratamiento, asperjando 30 cc por extracto, con ayuda de una bomba atomizadora manual de un litro de capacidad (fig. 13) realizando 30 asperciones por jaula (5 por cada lado de la jaula).

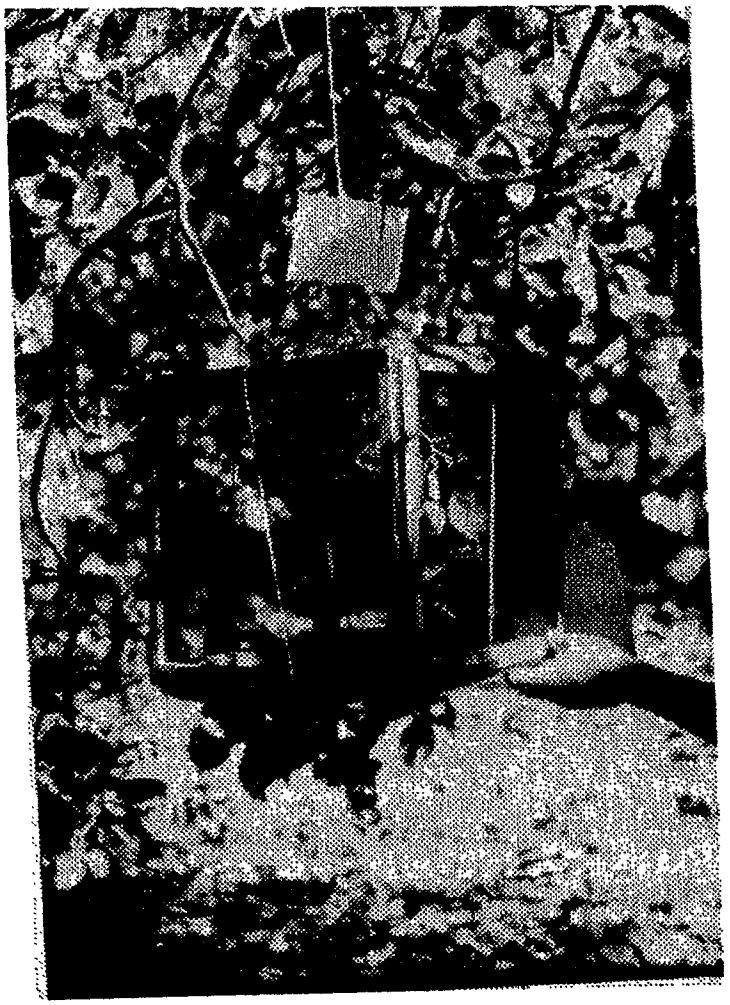


Figura 12. Forma de ubicación de la unidad experimental en la plantación de marañón y forma de aplicación del extracto acuoso (CORALAMA, 1999).

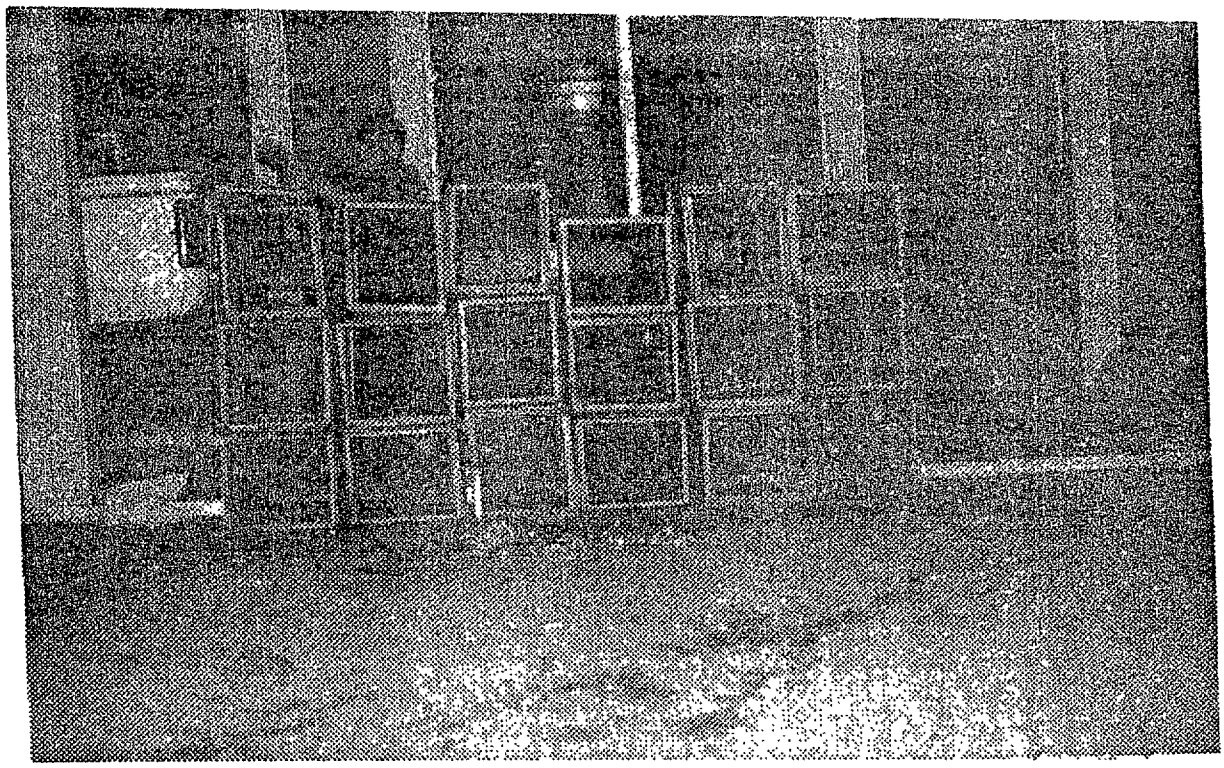


Figura 11. Unidades experimentales que se utilizaron en los respectivos ensayos (CORALAMA, 1999).

Posteriormente se colocaron en árboles, a un distanciamiento mínimo de 5 mts. entre jaula, y a una altura sobre el suelo de 1.5 mts (fig.12). El numero de jaulas colocadas en el árbol de marañon varió de 1-3 dependiendo de la arquitectura del árbol.

Los datos que se tomaron en el experimento fueron el pH de cada extracto acuoso antes de cada aplicación a la unidad experimental, número de chinches muertas (ninfas y/o adultos) mediante dos conteos por aplicación, realizados a las 4:00 p.m. del día de la aplicación y a las 7:00 p.m. del día siguiente.

3.1.6 Metodología estadística

a. Factores en estudio y tratamientos

El factor en estudio lo constituyó cada extracto botánico ensayado, con una dosis única, que se aplicó para el control de la chinche. Los tratamientos incluyendo los testigos absolutos (sin aplicación) y relativo (aplicación de agua), hicierón un total de 32.

b. Diseño estadístico.

Con el fin de medir el efecto que produjeron los tratamientos, se utilizó el diseño completamente al azar con 3 repeticiones,utilizando una computadora Pentium y el programa Statistica ® 6.0 Las unidades experimentales se distribuyeron aleatoriamente.

c. Tamaño de experimento.

Se utilizó para realizar las pruebas, un área de una manzana (7,000 m^2), considerando 6 zonas para distribuir las unidades experimentales y colocar 21 unidades (jaulas) en cada zona por ensayo realizado, los cuales fueron evaluados en fechas diferentes, debido a la limitante de no

tener disponible el número de chinches necesarias, dificultad para hacer simultáneamente el conteo de chinches muertas. (tiempo prolongado en cada conteo)

d. Variable evaluada

La variable evaluada fue número de chinches adultas y/o ninfas muertas.

e. Modelo estadístico.

El modelo estadístico responde a la siguiente fórmula: Yij: u+Ti+ ij.

Donde:

Yij	=	Características bajo estudio observado en cualquier unidad experimental "j" y donde se aplicó el tratamiento "i".
u	=	Media experimental.
Ti	=	Efecto del tratamiento "i".
ij	=	Error experimental de la celda (i, j)
i	=	1, 2,... a = número de tratamientos
j	=	1, 2,... r = número de repeticiones en cada tratamiento. (Tomado de Nuila, J.A., *et al*, 1990)

3.2 Evaluación de dósis de los mejores extractos botánicos sobre *L. zonatus.*

3.2.1 Montaje del ensayo.

El ensayo se realizó durante el mes de abril de 1999, en la misma área donde se realizaron los ensayos de evaluación de extractos acuosos. En esta fase se evaluó el extracto botánico que tuvieron mejor efectividad en el control de la chinche. El montaje se realizó de igual forma que en la fase anterior (obtención de la plaga, unidades experimentales, número de chinches, ninfas y adultos, aplicación de extractos y toma de datos). Con la diferencia que se usaron 25 unidades experimentales.

Para esta segunda fase las dósis evaluadas fueron 40, 20, 13:33. 10, 8 cc/lt. que equivale a 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, 1:125 respectivamente.

3.2.2 Metodología estadística.

a. Factor en estudio y tratamientos.

Los factores en estudio en esta fase fueron las dosis correspondientes a los extractos que tuvieron mejor efectividad en el control de las chinches, habiendo un total de 5 tratamientos.

b. Diseño estadistico.

Con el fin de medir el efecto de las dosis sobre la chinche (*L. zonatus)* se utilizó el diseño completamente al azar, con 5 repeticiones distribuyéndose, aleatoriamente la unidad experimental.

c. Distribución de los tratamientos.

Se consideró un área aproximadamente de 1,175 m^2 y las 25 unidades experimentales, se ubicaron en 12 árboles de marañón (2 por árbol).

La variable evaluada y el modelo estadístico utilizados fuerón los mismos que en la primera fase.

3.3 Evaluación de dosis de los mejores extractos botánicos sobre *Apis mellifera.*

Esta actividad se realizó en las instalaciones de las oficinas de la cooperativa CORALAMA durante el mes de abril de 1999 con el objetivo de preveer la naturaleza e intensidad de posibles efectos de extractos botánicos sobre abeja mielera; ya que la cooperativa CORALAMA posee un apiario en terrenos de la plantación de marañón. La evaluación implicó una pequeña prueba similar a la que se describió en la segunda fase de evaluación de mejor dosis. Se utilizaron jaulas similares a las descritas para las fases anteriores de este estudio. En dichas jaulas se introdujeron abejas. (diferente número de abejas por jaula) y como alimento se les ofreció miel sin diluir, colocada en recipientes de 5 cc. Las dosis evaluadas fueron: 100 , 40 y 20 cc/lt, (1:10, 1:25, 1:50) respectivamente. Las dosis se pusieron a prueba en 2 repeticiones y un testigo absoluto, teniendo un total de 8 unidades experimentales. La forma de aplicación fue igual que en las dos fases anteriores, y el dato a registrar fue numéro de abejas muertas.

3.4 Evaluación de Fitotoxicidad de extractos botánicos en *A. occidentale.*

Esta prueba se realizó en la Universidad de El Salvador, a una elevación de 710 m.s.n.m en el mes de junio de 1,999 en 5 árboles de marañón ubicados en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. Esta prueba consistió en efectuar aplicaciones sobre brotes de marañón con la finalidad de valorar posibles riesgos de fitotoxicidad de las dosis de extractos acuosos en el cultivo. Se utilizaron las mismas 3 dosis que se ensayaron en abejas, asperjando el producto mediante atomizadores manuales y estableciendo 5 repeticiones por dosis del extracto. En cada árbol, se seleccionaron tres brotes para asperjar las dosis correspondientes aplicándose 30 cc. a cada brote.

Las aplicaciones fueron hechas a las 7:00 a.m. en ausencia de lluvias. Haciéndose observaciones de igual manera que en las fases de evaluación de extractos botánicos

3.5 Sondeo sobre *L. zonatus* en el cultivo de *A. occidentale*

Esta actividad se realizó durante el período de febrero a septiembre de 1,999 y consistió en visitar a diferentes cooperativas de El Salvador que cultivan marañón; para conocer el historial de *L. zonatus* para lo cual se utilizo una encuesta (cuadro A-13) la cual fue desarrollado por los miembros de las cooperativas o persona encargada del área de plagas. También se efectuaban recorridos exploratorios para determinar efectos que provoca *L. zonatus* en el cultivo.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Efecto de extractos botánicos sobre *L. zonatus*.

Los extractos botánicos preparados para éste ensayo mostraron valores de pH en un rango de 5.5 a 8.0, y en la mayoría de casos después de 36 horas cambió de básico-neutro a ácido (cuadro A-2), factor que influye en la efectividad de control de insectos por el tiempo de preparación al ser sometidos a prueba concordando con lo que hace mención Palma (1998).

Cada extracto botánico tuvo efecto diferente sobre la mortalidad de ninfas y adultos (cuadro 2, A-3, A-4) lo cual fue corroborado por el anáslisis de varianza, determinándose diferencias significativas entre los tratamientos (cuadro 3 y 4) ya que las medias de los tratamientos fuerón diferentes (cuadro A-5).

Cuadro 2: Porcentaje de mortalidad de ninfas y adultos por el efecto de extractos botánicos sobre *L. zonatus*, a una proporción de 1:10 p/v. Despues de 48 horas (CORALAMA, 1999).

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	% de mortalidad	
				Ninfas	adultos
1	Orégano	*Origanum sp.*	Labiatae	10.00	3.33
2	Cola de alacrán	*Heliotropyum indicum*	Borragineae	23.33	10.00
3	Chancho de monte	*Vochisia sp*	Voquisiaceae	10.00	3.33
4	Cordoncillo	*Piper sp*	Piperaceae	6.67	3.33
5	Cardo santo	*Argemone mexicana*	Papaveraceae	16.67	16.67
6	Cinco negritos	*Lantana*	Verbenaceae	20.00	10.00

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	% de mortalidad	
				Ninfas	adultos
		camara			
7	Ajo	*Allium sativum*	Amaryllidaceae	3.33	6.67
8	Epacina	*Petiveria alliaceae*	Phytolaceae	6.67	16.67
9	Albahaca	*Ocimun basilicum*	Labiatae	13.33	23.33
10	Pito	*Erythrina berteroana*	Papilionaceae	6.67	10.00
11	Cebolla	*Allium cepa*	Amaryllidaceae	13.33	6.67
12	Ruda	*Ruta graveolens*	Rutaceae	10.00	23.33
13	Matapalo	*Psitlacantus calyculatus*	Lorantaceae	13.33	6.67
14	Jiote	*Bursera simaruba*	Burseraceae	20.00	10.00
15	Madre cacao	*Gliricidia sepium*	Papilionaceae	10.00	16.67
16	Tabaco	*Nicotiana tabacum*	Solanaceae	26.67	6.67
17	Paraíso	*Melia azedarach*	Meliaceae	6.67	16.67
18	Nim	*Azadirachta indica*	Meliaceae	16.67	16.67
19	Anona	*Annona squamosa*	Annonaceae	3.33	3.33
20	Nim aceite	*Azadirachta indica*	Meliaceae	100.00	100.00
21	Guarumo	*Cecropia peltata*	Moraceae	16.67	6.67
22	Ajenjo	*Artemisia absinthium*	Carduaceas	26.67	6.67
23	Hombre grande	*Quassia amara*	Simarabaceae	16.67	16.67
24	Chichipince	*Hamelia patens*	Rubiaceae	23.33	6.67

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	% de mortalidad	
				Ninfas	adultos
25	Nim 20	*Azadirachta indica*	Meliaceae	20.00	10.00
26	Eucalipto	*Eucalyptus sp*	Myrtaceae	20.00	10.00
27	Conacaste	*Enterolobium cyclocarpum*	Mimosaceae	6.67	10.00
28	Higuero	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	10.00	16.67
29	Altamisa	*Ambrosia cumanensis*	Compositae	13.33	13.33
30	Bálsamo	*Myroxylon balsamun*	Leguminoceae	16.67	6.67
31	Testigo relativo	------	--------	16.67	20.00
32	Testigo absoluto	-------	--------	13.33	10.00

Cuadro 3: Análisis de varianza de la mortalidad de adultos de *L. zonatus* por el efecto de extractos botánicos a una concentración de 1:10 (p/v) (CORALAMA, 1999).

Variable	ss efecto	df efecto	ms efecto	ss error	df error	ms error	F	P
Repetición*	65.018*	31*	2.09736*	229.91*	352*	0.6531*	3.21104*	0.000*

- * Significativo al 95%

Cuadro 4: Análisis de varianza de la mortalidad de ninfas de *L. zonatus* por el efecto de extractos botánicos a una concentración de 1:10 (p/v). (CORALAMA, 1999).

Variable	ss efecto	df efecto	ms efecto	ss error	df error	ms error	F	P
Repe-tición	61.79167*	31*	1.993280*	294.1167*	352*	0.83570*	2.38515*	0.00008*

-* Significancia al 95%

La diferencia resultó ser notoria entre los tratamientos, según lo demuestran los promedios de los tratamientos ya sea de ninfas y de adultos de *L. zonatus* muertos (cuadro A-5). Así mismo los resultados de la prueba Tukey refleja que el aceite de Neem (T20) fue diferente, y es el mejor entre todos los tratamientos evaluados, para el control de ninfas y adultos de *L. zonatus* estadisticamente (cuadro A-6 y A-7).

4.2 Efecto de Diferentes Dosis de Aceite de Neem sobre *L. zonatus*.

Luego de obtenido los datos de mortalidad que causó el aceite de neem (40,20,13.33 y 8cc/lt) a ninfas y adultos de *L.zonatus(*cuadro5, A-8 ,A-9) se procedió a realizar el analisis de varianza mediante el cual , se determinó que no existió diferencia en los tratamientos, tanto para ninfas como para adultos (cuadro 6 y 7).

Cuadro 5: Porcentaje de mortalidad de ninfas y adultos por el efecto de dosis de aceite de Neem sobre *L. zonatus*. Despues de 48 horas (CORALAMA, 1999).

No.	Proporción	Dosis (cc/lt)	% de mortalidad	
			Ninfas	Adultos
1	1:25	40	26	37
2	1:50	20	22	21
3	1:75	13.33	23	16
4	1:100	10.00	12	12
5	1:125	8.00	10	7

En el cuadro 5 se observa que la mortalidad no fue superior al 50% en ninguna de las dosis, lo que representa una baja efectividad de control concordando con Jacobson (1987), en cuanto que algunas especies del orden Hemiptera son difíciles de controlar con productos y sub-productos de neem.

Cuadro 6. Análisis de Varianza de la mortalidad de ninfas de *L. zonatus* por el efecto de las dosis de aceite de Neem (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999).

Variable	ss efecto	df efecto	ms efecto	ss error	df error	ms error	F	P
Repetición	10.16	4.0	2.54	188.35	95.0	1.982632	1.281126	0.282904

-* Significativo al 95%.

Cuadro 7. Análisis de Varianza de la mortalidad de adultos de *L. zonatus* por el efecto de las dosis de Neem (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999).

Variable	ss efecto	df efecto	ms efecto	ss error	df error	ms error	F	P
Repetición	26.46	4.0	6.615	268.0	95	2.821579	0.060202	0.282904

-* Significativo al 95%.

Al analizar la relación de la mortalidad de ninfas y adultas de *L. zonatus* por el efecto de dosis de aceite de Neem, se observó una relación, directamente proporcional (Fig. 13, Cuadro A-9 y A-10).

Al realizar la prueba de Tukey en la mortalidad de adultos (95% de significancia) se determinó que, el efecto de mortalidad de la dosis (D_1 = 40 cc/lt) solo fue diferente a la dosis (D_5 = 8cc/lt) (cuadro A-12) para ninfas no hubo diferencia significativa del efecto causado por las diferentes dosis (cuadro A-11).

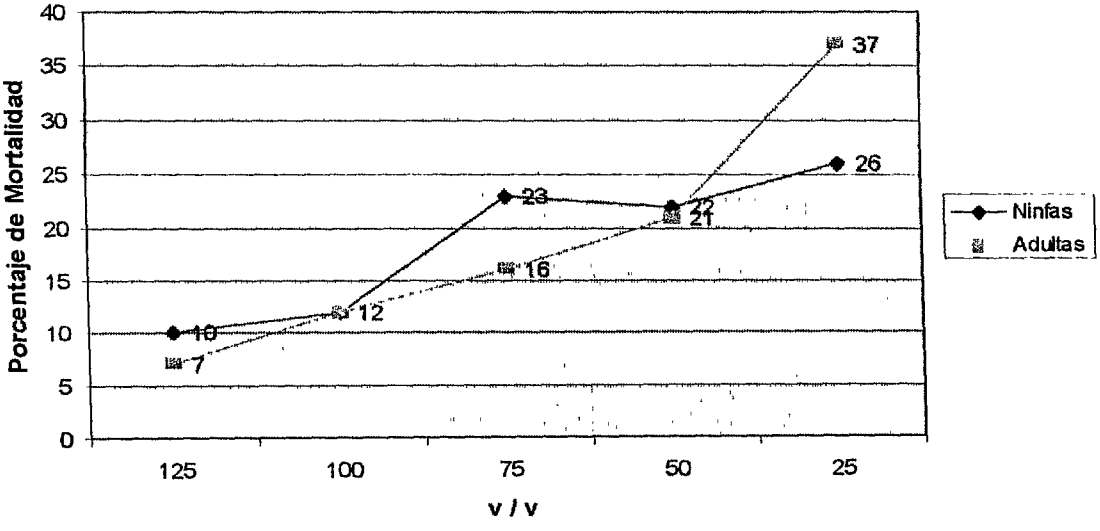


Fig.13 Efecto producido por las dosis de aceite de neem sobre *L. zonatus* (ninfa y adultos).

4.3 Efecto causado por las dosis de aceite de Neem en abejas (*A. mellifera*).

Resultó notable que la dosis 100 cc/lt causó mayor porcentaje de mortalidad que la dosis 40 cc/lt, 20 cc/lt y que el testigo absoluto (sin aplicación). (Fig. 14). Pues poseía una concentracion muy alta del producto.

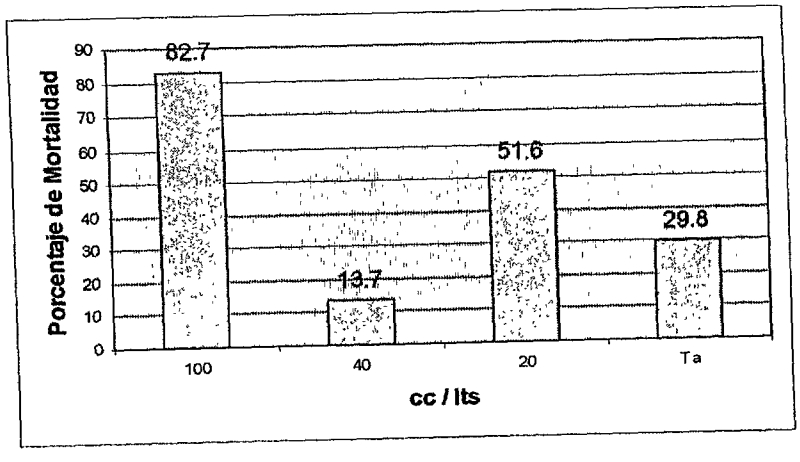


Fig. 14 Niveles de mortalidad en adultos de *A. mellifera* expuestas a diferentes dosis de aceite de neem, en comparación con un testigo (sin aplicar).

Es de hacer notar que la dosis de 100 cc/lt produjo un 82.7% de mortalidad en *A. mellifera* y en *L. zonatus* tuvo una efectividad de mortalidad del 100%; pero, a pesar de estos resultados, no se puede usar esta dosis pues tiene un efecto negativo ante fauna, no objeto de control.

4.4 Observaciones del efecto fitotóxico causado por las dosis de aceite de Neem en *A. occidentale.*

No se observó que ninguna de las dosis de aceite de neem (100 cc/lt, 40 cc/lt, 20 cc lt) causara efectos de toxicidad en el follaje de *A . occidentale.*

4.5 Observaciones sobre problemática de la plaga *L. zonatus* en diferentes plantaciones de *A. occidentale* en El Salvador.

Después de hacer visitas a algunas cooperativas que cultivan *A. occidentale*, e indagar sobre la abundancia de la plaga se constato que *L. zonatus* es un insecto asociado a huertos de *A. occidentale* en todo el país, determinándose que tiene gran significado como plaga potencial o real que puede causar graves problemas económicos al cultivo. (Cuadro A-13).

5. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó la investigación se concluye que:

1. De los 30 materiales botánicos evaluados, solo aceite de neem ejerció 100% de control sobre *L. zonatus*.
2. Los demás materiales botanicos evaluados bajo la misma dilusion 1:10 (p/v) no sobrepasaron el nivel de 27% de mortalidad de ninfa y adulto; teniendo una eficacia baja. La dosis de 100 cc de aceite de neem por litro de agua ejerció un 100% en mortalidad de ninfas y adultos de *L. zonatus*.
3. Las dosis de aceite de neem, (100 cc/lt, 20 cc/lt) produjeron una mortalidad arriba del 50%, en *A. mellifera*.
4. Las dosis evaluadas de aceite de neem (100 cc/lt, 40 cc/lt, 20 cc/lt) no presentaron fitotoxicidad en el brotes de *A. occidentale*.
5. *L. zonatus* es una plaga a nivel de todas las plantaciones de *A. occidentale* de El Salvador pues ocasiona graves problemas al fruto.

6. RECOMENDACIONES

1. Para futuros trabajos afines a éste, se recomienda utilizar otros métodos de preparación de extractos (solventes químicos y métodos mecánicos) así como la adición de algún tipo de adherente.
2. Las cooperativas marañoneras, si hacen uso del aceite de neem en el control de *L. zonatus* en el cultivo de *A. occidentale*, deben asegurarse que tenga contacto el producto con la chinche.
3. En las cooperativas marañoneras que tienen parcelas aledañas de maíz, maicillo u otros cultivos hospederos de *L. zonatus*, se recomienda que efectúen su control de la plaga utilizando aceite de neem en éstos; siempre que no cause problema de fitotoxicidad en el cultivo.
4. Es necesario completar el estudio sobre el uso de neem como plaguicida, para evaluar su impacto sobre otros insectos de la entomofauna fitofaga o no fitófaga (Polinizadores y enemigos naturales).
5. Estudiar los niveles de infestación, daños y control biológico de *L. zonatus*; en los cuales se justifiquen aplicaciones de aceite de neem dentro de una filosofía de manejo integral.
6. Hacer evaluaciones de dosis de aceite de neem que fueron efectivas en *L. zonatus*; para determinar fitotoxicidad en la flor de *A. occidentale*.
7. Seguir usando el método de control denominado "2:10".
8. Hacer estudios conociendo edad de los insecto

9. Hacer siembra de cultivos trampas (maíz sorgo) antes que el marañón entre a floración, para disminuir las poblaciones de chinches.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALBORNOZ, M.A.; 1992. Medicina Tradicional Herbaria. Instituto Farmacoterápico Latino. Caracas, Venezuela. pp. 345, 350.

- ALMANAQUE METEOROLÓGICO SALVADOREÑO. 1993. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG),Centro de Recursos Naturales, Servicio de Metereología e Hidrología, Soyapango, San Salvador, El Salvador, C.A. pp. 75-85.

- AYALA ROSALES, C.A.; MARTINEZ, L.A. DES.; VALENCIA L.; A.G. 1991 Control de *Bemisia tabaci*, utilizando extractos acuosos de albahaca (*ocimum basilicum*), Orégano (*Lippia graveolens*) y semilla de neem (*Azadirachta indica*) en frijol de ejote var. Strike. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador. pp. ii, iii.

- BARBA, R.; MONTENEGRO, H.; 1971. El Cultivo del Marañón en El Salvador, Agricultura de El Salvador, Ed. Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG. El Salvador; Vol. II, No. 2. pp. 36-51.

- CABALLERO, A.; MONTES, J. 1990. Agricultura Sostenible. Un acercamiento en la Acción y la Investigación Social. A.C. Programa de Tecnología Apropiada. Ediciones PRAXIS. México, D.F. pp. 91-100.

- CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL. 1993. Guía Técnica Agrícola. División de Investigación Agropecuaria. La Libertad. El Salvador. p.9.

- COTO, D.T.; KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L.; 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, Manual Técnico No. 29; p.211.

- COTO, D.T., KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. 1995. Plagas invertebradas de cultivos tropicales con énfasis en América Central, Centro Agrónómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, Manual Técnico No. 12. pp. 10, 12, 13, 27, 44, 57, 74, 83, 86, 97, 112, 114, 116, 118, 121, 122, 127.

- CORONADO MARQUEZ, A. 1978. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos. LIMUSA. México. P. 32.

- CHOUSSY, FELIX. 1978. Flora Salvadoreña. Ed. Universitaria Ciudad Universitaria, Vol. 4. San Salvador, El Salvador. C.A. pp. 3, 8, 9, 13, 21, 44, 79, 95.

- CROFT, B.A. 1990. Arthropod Biological Control Agents and Pesticides. WILEY. Oregon, U.S.A. pp. 21, 23, 40, 43.

- DUNCAN, I. 1997. Informe de los principales Problemas de Pestes de Insectos en la Cooperativa de la Reforma Agraria La Marañonera. P. 36.

- EBELING, W. 1951. Citrus Pests, Subtropical Entomology. University of California, Los Angeles. U.S.A. Vol. 23. No. 2. p. 395.

- FERNANDEZ SOLIS, L.A.; TERAN BERROETA, J.B.; MARIN ACOSTA, J.C.; MONTAGNE ARRAIZ, A.; QUIÑONEZ MORENO, F.; VILLASMIL ALONSO, D. 1974. Guía de Entomología Económica. Maracay, Venezuela. 3ra. Edición. pp. 37, 38.

- FLETCHER, M.J. 1997. Plant Bugs, Electronic edition. (A: Lepto 3. Htm Agfaet. AE.38) pp. 1-5.

- FLORES HERNANDEZ, S.E.; ORELLANA PERAZA, R.A.;VELASQUEZ VELASCO, M. 1998. Efectos de Extractos Botánicos sobre le minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* stainton) en plantas de vivero. Tesis. Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador. p. 76.

- GARCIA RIVERA, F.A.;TICAS, M.E. 1996. Preparación y usos de productos orgánicos; Insecticidas Orgánicos. COMUNIQUEMONOS. San Salvador. p. 14.

- GRAINGE, M.; AHMED, J. 1988. Handbook of Plants with Pest - Control Properties Wiley Honolulu - Hawaii. pp. 139, 179, 181, 277.

- GRUBER, A.K. 1991, WACHS TUM, Fruchtertrag und Azadirack tingehalt der samen uon an telaca azadirachta L. auf vershie denen standorten in Nicaragua s.n.t. pp. 31-35.

- HERNANDEZ, H; MENDOZA, P.; ROMERO, R.; *et al.* 1990. Estudio preliminar de los extractos de chile picante (*Capsicum frutescens*), Nim (*Azadirachta indica*) y Paraíso (*Melia azedarach*), para el control de insectos en el follaje de maíz (*Zea mays*). Tesis para optar al título de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador, Centro América. pp. 7-29.

- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1984. Diccionario Geográfico de El Salvador. 2a. Edición. San Salvador. El Salvador. Ministerio de Obras Públicas. pp. 445-450.

- ISLAM, B.N. 1986. Use of some extracts from Meliaceae and Annonaceae for control of *Rice Mispa, Dicladispa armigera* and the pulse Beetle *Callosobruchus chinensis* In Schmutherer, H. y Ascher, K.R.S. 1986 Natural Pesticides from the Neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and other tropical plants. Proceeding of the Third International Neem Conference (July 10-15, 1986) Nairobi, Kenya. p. 64.

- JACOBSON, M. 1987. Neem research and cultivation in the Western hemisphere. In: Proc. 3rd. International Neem Conference. Nairobi 1986, Eschborn (GTZ), pp. 33-44.

- KING, A.B.S.; SAUNDERS J.L.; VARGAS, S.C.L. 1983. Plagas de Cultivos en América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 17, 28, 31, 36, 45-52.

- KOERBER, W.T. 1963. *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera, Coreidae), a Newly Discovered pest of coniferous seed. Annals of the Entomological Society of America, California, U.S.A. 56 (26):229-232

- LAGUNES, A.; VILLANUEVA, J. 1995 Toxicología y Manejo de Insecticidas, Colegio de Postgrado en Ciencias Agrícolas. Impreso México, D.F. pp. 103-104.

- LARA ASCENCIO F.; SERRANO CERVANTES L. 1995. Uso de Extractos Vegetales para el Control de Plagas, con énfasis en *Bemisia tabaci* realizados en la Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. San Salvador, pp. 1-4.

- MARIN ACOSTA, J.C.1969. Insectos relacionados con Lechosa (*Carica papaya*), Venezuela Agronomia Tropical. Oct. - Dic. 1969. 19(4):151-267.

- MÜNCH, L. 1992. Plantas con Propiedades Pesticidas, posibilidades para El Salvador. La Agencia de Cooperación Técnica Alemana con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (GTZ - MAG). San Salvador. p. 85.

- NIETO GOMEZ, R.A. 1991. Control de Plagas en el Cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris*). Utilizando extractos de chile picante (*Capsicum frutescens*) en Jucuapa, Usulután. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador. p.70.

- NUILA DE MEJIA, J.A.; MEJIA, M.A. 1990. Manual de Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. San Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. pp. 58, 60.

- PALMA MARTINEZ, R.M. 1998. Efecto de Extractos Botánicos en el Control del Picudo (*Anthonomus eugenii* CANO) del fruto de chile (*Capsicum annum L.*) y otros antrópodos asociados al cultivo. Tesis. Ingeniería Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador. p. 110.

- PASSOA, S. 1983. Lista de los insectos asociados con los granos básicos y otros cultivos selectos en Honduras. CEIBA. Tegucigalpa, Honduras, 25(1):29.

- PEREZ, E.; MECHIELSEN, F.S.F. Control de Plagas, Insecticidas Naturales, Universidad Campesina. Estelí, Nicaragua. p. 12.

- PORRAS EDMUNDO. 1985. El Marañón, Agricultura de las Américas. México. 24(11):24-27.

- PROYECTO CEE-ALA 86/30 INRA, 1994. Chinche pata de hoja (*Leptoglossus zonatus*) de la Pitahaya. Desarrollo de la producción agrícola en la zona de la meseta, Nicaragua. Folleto técnico No. 3. Sp.

- PROYECTO SALVADOREÑO-ALEMAN DE PROTECCION VEGETAL INTEGRADA MAG/GTZ. Agosto de 1997. San Salvador, El Salvador, C.A. sp.

- RESTREPO, J. 1994. Preparados en plantas protectoras de cultivos. Ing. Mario Mejía Gutiérrez (comp.) 1995. Agricultores para la vida. Movimientos Alternativos frente a la Agricultura Química. Fundación para actividades de Investigación y Desarrollo (FAID). Calí Colombia. p. 223.

- RODRIGUEZ, C. 1996. Extensión y capacitación en el uso de plaguicidas botánicos. Eds. Sabillón, A. y M. Bustamante. Taller Latinoamericano sobre Bioplaguicidas (1, 1996, Oct. 28 - Nov. 1). Memoria Mito placebos o una alternativa en la agricultura sostenible. Honduras, Tegucigalpa. Zamorano pp. 2-6.

- ROMAN MIRANDA, D. 1990. Extractos y polvos vegetales con propiedades insecticidas: Una alternativa en el combate del gorgojo de maíz (*Sitophilus zea mays*. Motschulsky) Coleoptera: Curculionidae en granos almacenados. Tesis M. Sc. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo. México. pp. 36-69.

- SAWAZAKI, E.; ROSSETTO, C.S.; FANTINI, G.M.; PETINELLI, A.J. 1989. Nova pragado Milko, Instituto Arquivos Biológico, Sao Paulo, Brasil. 56(1):22

- SCHMUTTERER, H. 1990. Properties and potentials of natural pesticides from the Neem tree *Azadirachta indica* Anna. p. 35.

- SCHERY RORERT, W. 1976. Plantas útiles al hombre. Botánica Económica. Barcelona, España, SALVAT. pp. 549-550.

- STOLL, G. 1989. Protección Natural de Cultivos en las Zonas Tropicales. Trad. Domanm. De Josef Morgraf. Weikershein. Alemania Federal. p.6.

- SZENI, I.J.J.M.; CATLEY, A. 1961. Royal Tropical Institute, Tropical Abstracts, Tropical Products Department, Amsterdam/Nehterlands. Vol. 16. p. 223.

- VON HILDEBRAND. 1991. Los Extractos Vegetales y el Manejo Integral de Plagas y Enfermedades en GOMERO, O.L. (Comp.) 1991. Agroquímicos Problema Nacional. Políticas y Alternativas, Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente. IDMA. Pp. 341-347.

- WITSBERGER, D. 1982. Arboles de Parque Deininger, División de Parques Naturales y Vida Silvestre. Ministerio de Agricultura y Ganadería. pp. 68, 89, 96, 114.

- WOLCOTT, N.G. 1955. Entomología Económica Puertorriqueña, Estación Experimental Agrícola. Universidad de Puerto Rico, Boletín Técnico. No. 3. p. 137.

8. ANEXOS

Cuadro A-1. Especies de Artrópodos Afectados por los Derivados del Neem. (Jacobson, 1987).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
COLEOPTERA:	
Callosobruchus is anal (Fab.)	Gorgojo pulsor
Diabrotica balteata LeConte	Cotorrita verde manchada
Diabrotica undecimpunctata Mannerheim	Cotorrita punctata
Dicladispa armigera Oliver	hispa del arroz
Epilachna varivestis Mulsant	Escarabajo mexicano del frijol
Epitrix fuscula Crotch vigintioctopunctata (Fab.)	Escarabajo coccinelido
Leptinotarsa decemlineata (Say)	Escarabajo colorado de la papa
Madurasia obscurella Jacoby	Escarabajo galerucido
Myllocerus sp.	escarabajo grisáceo del algodón
Ootheca bennigseni Weise	escarabajo del follaje
Schematiza cardiae Barber	escarabajo
DIPTERA:	
Aedes togoi (Theobald) (=*Anopheles Liston*)stephensi	mosquito
Anastrepha ludens (Loew)	mosca del fruto de México
Anastrepha suspensa (Loew)	mosca del fruto del Caribe
Calliphora vicina R-D	mosca voladora azul
Culex quinquefasciatus Say.	mosquito sureño del hogar
Dacus cucurbitae Coquillet	mosca del melón

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Liriomyza sativae Blanchard	minador de hojas de hortalizas
Liriomyza trifolii (Burgess)	minador de hojas de cebolla
*Melanagromyza abtusa (*Malloch)	mosca minadora del legumbre del frijol
Musca domestica L.	mosca del hogar (doméstica)
Ophiomya phaseoli (Tryon)	mosca del frijol
*Orseolia oryze (*Wood-Mason)	mosca de la agalla del arroz
*Phormia regina (*Meigen)	mosca voladora negra
Phormia terraenovae R-D	mosca voladora
Phytomyza ilicis Curtis	minador de hojas
HEMIPTERA:	
*Antestipsis orbitalis bechuana (*Kirk.)	chinche del café Este Africano
Calocoris angustatus Leth.	chinche de la espiga del sorgo
Leptocorisa oratorius F.	chinche del arroz
Scotinophora coarctata F.	chinche negra de Palawan
HOMOPTERA:	
*Amrasca devastans (*Distant)	salta hoja del algodón
Aphis citricola van der Goot	áfido de los cítricos
Aphis gossypii Glover	áfido del algodón
*Bemisia tabaci (*Gennadius)	mosca blanca
Diaphorina citri Kuway	psilido de los cítricos
*Empoasca fascialis (*Jac.)	salta hoja del algodón
Empoasca lybica de Berg.	salta hoja del algodón

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Jacobiella facialis	salta hoja de la berenjena
Lipaphis erysimi (Kalt.)	áfido de la mostaza
Melanaphis sacchari (Zehntner)	áfido de la caña de azúcar
Myzus persicae (Sulzer)	áfido verde
Rhopalosiphum maidis (Fitch)	áfido del maíz
Rhopalosiphum nymphaeae (L.)	áfido de la lila de agua
Toxoptera aurantii (Fonscolombe)	áfido negro de los cítricos
HYMENOPTERA:	
Athalia lugens proxima (Klug.)	mosca de la mostaza
Fenusa pusilla (Lepeletier)	minador de la hoja
Formica polyctena Foerster	hormiga de la madera
LEPIDOPTERA:	
Achaea janata L.	semi-medidor de la higuera
Alabama agrillacea	gusano medidor del algodón
Amsacta moorei Butler	oruga peluda roja
Boarmia (=Ascotis) selenaria (Schiff)	medidor gigante
Chilo partellus (Swinhoe)	barrenador manchado del tallo
Corcyra cephalonica (Stainton)	mariposa del arroz
Crocidolomia binotalis Zell.	oruga de la cabeza del repollo
Diaphania hyalinata (L.)	oruga verde del pepino
Earias fabia Stoll *(=Earias fabia* Stoll)	oruga manchada de la cápsula
Euchysops cnejus (F.)	mariposa azul

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Feltia subterranea	gusano cortador
Helicoverpa zea	gusano bellotero
Heliothis armigera Hubner	orgua bellotera del algodón
Heliothis virescens (Fabricius)	gusano de botones del tabaco
Hellula undalis (F.)	perforador brote del repollo
Keiferia lycopersiella	minador de las hojas del tomate
Maliarpha separatella Rag.	barrenador blanco
Manduca sexta (Linnaeus)	gusano verde del tabaco
Maruca testulalis (Geyer)	barrenador de la legumbre del guandul
Mocis latipes	langosta mediadora de gramíneas
Ostrinia furnacalis (Guenee)	barrenador asiático del maíz
Ostrinia nubilalis (Hubner)	barrenador europeo del maíz
Phthorimaea operculella (Zell)	polilla de la papa
Phyllocnistis citrella Stainton	minador hoja de los cítricos
Pieris brassicae (L.)	mariposa del repollo
Pieris rapae (L.)	oruga del repollo
Plutella xylostella (L.)	Palomilla del repollo
Sircpophaga incertulas (Wlk.)	taladrador amarillo del tallo del arroz
Scrobipalpa ergasima (Meyr.)	taladrador del tallo del tabaco
Selepa docilis Bt.	noctuido
Sesamia nonagrioides (Lef.)	taladrador del tallo
Spilosoma obliqua (Wlk.)	oruga peluda del yute
Spodoptera eridania (Cram.)	gusano de flota
Spodoptera exigua (Hübner)	gusano de la cebolla

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)	gusano cogollero de maíz
Spodoptera mauritia acronynctoides (Boisd.)	gusano de flota del arroz
Syllepta derogata (F.)	enrollador hoja del molondrón (okra)
Trichoplusia ni (Hb).	gusano medidor del repollo
ORTHOPTERA:	
Blatta orientalis L.	cucaracha oriental
Blattella germanica (L.)	cucaracha alemana
Byrsotria fumigata G-M	Cucaracha
Gromphadorhina portentosa (Schaum)	Cucaracha
Periplaneta americana (L.)	cucaracha Americana
Supella longipalpa (F.)	cucarachas con bandas marrones
Zonocerus variegatus L.	Salta monte variegado
THYSANOPTERA:	
Frankliniella occidentalis (Pergande)	trips de las flores
Stenchaetothips biformis (Bagnall)	trípido del arroz
OSTRACODA (CLASE CRUSTACEA):	
Heterocypris luzonensis Neale	ostracodo

Cuadro A-2. pH de los Extractos Acuosos a las 12 y 36 horas después de Prepararlos, a una Concentración de 1:10 p/v. (CORALAMA, 1999).

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	pH a las 12 horas	pH a las 36 horas
1	Orégano	*Origanum sp.*	Labiatae	6.0	6.0
2	Cola de alacrán	*Heliotropium indicum*	Borragineae	7.0	6.5
3	Chancho de monte	*Vochisia sp*	Voquisiaceae	7.0	6.5
4	Cordoncillo	*Piper sp*	Piperaceae	7.0	6.5
5	Cardo santo	*Argemone mexicana*	Papaveraceae	8.0	7.5
6	Cinco negritos	*Lantana camara*	Verbenaceae	8.0	6.0
7	Ajo	*Allium sativum*	Amaryllidaceae	7.0	6.0
8	Epacina	*Petiveria alliaceae*	Phytolaccaceae	7.0	7.0
9	Albahaca	*Ocimun basilicum*	Labiatae	7.0	6.0
10	Pito	*Erythrina berteroana*	Papilionaceae	7.0	6.5
11	Cebolla	*Allium cepa*	Amaryllidaceae	7.0	7.0
12	Ruda	*Ruta graveolens*	Rutaceae	7.0	6.5
13	Matapalo	*Psyttacantus calyculatus*	Lorantaceae	7.0	6.5
14	Jiote	*Bursera simaruba*	Burseraceae	7.0	6.5
15	Madre cacao	*Gliricidia sepium*	Papilionaceae	7.0	6.5
16	Tabaco	*Nicotiana tabacum*	Solanaceae	5.5	6.5
17	Paraíso	*Melia azedarach*	Meliaceae	6.0	6.0
18	Nim	*Azadirachta indica*	Meliaceae	6.5	7.0

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	pH a las 12 horas	pH a las 36 horas
19	Anona	*Annona squamosa*	Annonaceae	7.0	5.5
20	Nim aceite	*Azadirachta indica*	Meliaceae	7.0	7.0
21	Guarumo	*Cecropia peltata*	Moraceae	7.0	6.5
22	Ajenjo	*Artemisia absinthium*	Compositae	6.5	7.0
23	Hombre grande	*Quassia amara*	Simarubaceae	8.0	8.0
24	Chichipince	*Hamelia patens*	Rubiaceae	6.0	7.5
25	Nim 20	*Azadirachta indica*	Meliaceae	6.0	7.0
26	Eucalipto	*Eucalyptus sp*	Myrtaceae	7.0	6.5
27	Conacaste	*Enterolobium cyclocarpum*	Mimosaceae	6.5	6.0
28	Higuero	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	7.0	6.5
29	Altamisa	*Ambrosia cumanensis*	Compositae	6.5	5.5
30	Bálsamo	*Myroxylon balsamun*	Leguminosae	6.0	5.5
31	Testigo relativo			7.0	7.0
32	Testigo absoluto			-	-

Cuadro A-3. Número de Ninfas de *L. zonatus* Muertas por Repetición y Porcentaje de Mortalidad de cada Tratamiento, a una Concentración de 1:10 p/v en base a 10 insectos sometidos a prueba por repetición (CORALAMA, 1999).

Repetición / Tratamiento	R_1	R_2	R_3	%
T_1 = Orégano	2	1	-	10.00
T_2 = Cola de Alacrán	3	2	2	23.33
T_3 = Chancho de Monte	1	-	2	10.00
T_4 = Cordoncillo	-	-	2	6.67
T_5 = Cardo Santo	2	1	2	16.67
T_6 = Cinco Negrito	2	3	1	20.00
T_7 = Ajo	-	1	-	3.33
T_8 = Epacina	1	-	1	6.67
T_9 = Albahaca	2	-	2	13.33
T_{10} = Pito	2	-	-	6.67
T_{11} = Cebolla	1	1	2	13.33
T_{12} = Ruda	2	1	-	10.00
T_{13} = Matapalo	1	-	3	13.33
T_{14} = Jiote	2	1	3	20.00
T_{15} = Madre Cacao	-	1	2	10.00
T_{16} = Tabaco	2	2	4	26.67
T_{17} = Paraíso	-	2	-	6.67
T_{18} = Nim (torta)	-	3	2	16.67
T_{19} = Anona	-	-	1	3.33
T_{20} = Nim Aceite	10	10	10	100.00
T_{21} = Guarumo	1	2	2	16.67
T_{22} = Ajenjo	2	4	2	26.67

Repetición / Tratamiento	R_1	R_2	R_3	%
T_{23} = Hombre grande	2	2	1	16.67
T_{24} = Chichipince	1	3	3	23.33
T_{25} = Nim 20	1	3	2	20.00
T_{26} = Eucalipto	3	2	1	20.00
T_{27} = Conacaste	1	1	-	6.67
T_{28} = Higuero	2	1	-	10.00
T_{29} = Altamisa	2	1	1	13.33
T_{30} = Bálsamo	1	3	1	16.67
T_{31} = Testigo relativo	3	1	1	16.67
T_{32} = Testigo absoluto	1	2	1	13.33

Cuadro A-4. Número de Adultos *L. zonatus* Muertos por Repetición y Porcentaje de Mortalidad de cada Tratamiento, a una Concentración de 1:10 p/v en base a 10 Insectos Sometidos a Prueba por Repetición. (CORALAMA, 1999).

Repetición / Tratamiento	R_1	R_2	R_3	%
T_1 = Orégano	-	1	-	3.33
T_2 = Cola de Alacrán	1	1	1	10.00
T_3 = Chancho de Monte	-	1	1	3.33
T_4 = Cordoncillo	-	1	-	3.33
T_5 = Cardo Santo	2	1	2	16.67
T_6 = Cinco Negrito	2	-	1	10.00
T_7 = Ajo	-	1	1	6.67
T_8 = Epacina	1	2	2	16.67
T_9 = Albahaca	2	2	3	23.33
T_{10} = Pito	2	1	-	10.00
T_{11} = Cebolla	1	1	-	6.67
T_{12} = Ruda	3	2	2	23.33
T_{13} = Matapalo	-	1	1	6.67
T_{14} = Jiote	1	2	1	10.00
T_{15} = Madre Cacao	1	2	2	16.67
T_{16} = Tabaco	-	2	-	6.67
T_{17} = Paraíso	3	1	1	16.67
T_{18} = Nim (torta)	1	2	2	16.67
T_{19} = Anona	-	1	-	3.35
T_{20} = Nim Aceite	10	10	10	100.00
T_{21} = Guarumo	-	2	-	6.67
T_{22} = Ajenjo	-	1	1	6.67

Repetición / Tratamiento	R_1	R_2	R_3	%
T_{23} = Hombre grande	2	2	1	16.67
T_{24} = Chichipince	1	1	-	6.67
T_{25} = Nim 20	1	1	1	10.00
T_{26} = Eucalipto	1	1	1	10.00
T_{27} = Conacaste	1	-	2	10.00
T_{28} = Higuero	3	1	1	16.67
T_{29} = Altamisa	1	1	2	13.33
T_{30} = Bálsamo	1	-	1	6.67
T_{31} = Testigo relativo	2	2	2	20.00
T_{32} = Testigo absoluto	1	1	1	10.00

Cuadro A-5. Promedios del Número de Ninfas y Adultos de *L. zonatus* muertas, por efecto de Extractos Botánicos Acuosos, a concentración de 1:10 p/v. (CORALAMA, 1999)

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Ninfas	Adultas
1	Orégano	*Origanum sp.*	Labiatae	0.58333	0.250000
2	Cola de alacrán	*Heliotropium indicum*	Borragineae	0.250000	0.583333
3	Chancho de monte	*Vochisia sp*	Voquisiaceae	0.083333	0.250000
4	Cordoncillo	*Piper sp*	Piperaceae	0.083333	0.166667
5	Cardo santo	*Argemone mexicana*	Papaveraceae	0.416667	0.416667
6	Cinco negritos	*Lantana camara*	Verbenaceae	0.250000	0.500000
7	Ajo	*Allium sativum*	Amaryllidaceae	0.166667	0.083333
8	Epacina	*Petiveria alliaceae*	Phytolaccaceae	0.416667	0.166667
9	Albahaca	*Ocimun basilicum*	Labiatae	0.583333	0.333333
10	Pito	*Erythrina bertereoana*	Papilionaceae	0.250000	0.166667
11	Cebolla	*Allium cepa*	Amaryllidaceae	0.166667	0.333333
12	Ruda	*Ruta graveolens*	Rutaceae	0.583333	0.250000
13	Matapalo	*Psytlacantus calyculatus*	Lorantaceae	0.166667	0.333333
14	Jiote	*Bursera simaruba*	Burseraceae	0.250000	0.500000
15	Madre cacao	*Gliricidia sepium*	Papilionaceae	0.416667	0.250000
16	Tabaco	*Nicotiana tabacum*	Solanaceae	0.166667	0.666667
17	Paraíso	*Melia azedarach*	Meliaceae	0.416667	0.166667
18	Nim	*Azadirachta indica*	Meliaceae	0.416667	0.416667

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Ninfas	Adultas
19	Anona	*Annona squamosa*	Annonaceae	0.083333	0.333333
20	Nim aceite	*Azadirachta indica*	Meliaceae	2.500000*	2.500000
21	Guarumo	*Caeropia peltata*	Moraceae	0.166667	0.416667
22	Ajenjo	*Artemisia absinthium*	Compositae	0.166667	0.666667
23	Hombre grande	*Quassia amara*	Simarabaceae	0.416667	0.416667
24	Chichipince	*Hamelia patens*	Rubiaceae	0.166667	0.583333
25	Nim 20	*Azadirachta indica*	Meliaceae	0.250000	0.500000
26	Eucalipto	*Eucalyptus sp*	Myrtaceae	0.250000	0.500000
27	Conacaste	*Enterolobium cyclocarpum*	Mimosaceae	0.250000	0.166667
28	Higuero	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	0.416667	0.250000
29	Altamisa	*Ambrosia cumanensis*	Compositae	0.333333	0.333333
30	Bálsamo	*Myroxylon balsamun*	Leguminosae	0.166667	0.416667
31	Testigo relativo			0.500000	0.416667
32	Testigo absoluto			0.250000	0.333333

Cuadro A-6. Prueba de Tukey para el número de ninfas muertas por el afecto de extractos botánicos acuosos, a una concentración de 1:10 p/v. (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1999)

TRATAM	(1) M = .25000	(2) M = .58333	(3) M = .25000	(4) M = .16667	(5) M = .41667	(6) M = .50000	(7) M = .08333
(1)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(2)	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	999991
(3)	1 000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	1.000000			1.000000	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000
(7)	1.000000	999991	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	
(8)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(10)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(12)	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(13)	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(14)	1 000000	1 000000	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(15)	1.000000	1 000000	1 000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(16)	1 000000	1.000000	1 000000	.999991	1.000000	1.000000	.999767
(17)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1 000000	1 000000	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000
(20)	000029*	.000151*	000029*	000028*	000038*	000064*	000028*
(21)	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(22)	1.000000	1.000000	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	.999767
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(24)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.999991

TRATAM	(1) M = .25000	(2) M = .58333	(3) M = .25000	(4) M = .16667	(5) M = .41667	(6) M = .50000	(7) M = .08333
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(8) M = .16667	(9) M = .33333	(10) M = .16667	(11) M = .33333	(12) M = .25000	(13) M = .33333	(14) M = .50000
(1)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(3)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(7)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(8)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(10)	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000
(12)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	
(15)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(16)	.999991	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(17)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(8) M = .16667	(9) M = .33333	(10) M = .16667	(11) M = .33333	(12) M = .25000	(13) M = .33333	(14) M = .50000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(20)	.000028*	.000030*	.000028*	.000030*	.000029*	.000030*	000064*
(21)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(22)	.999991	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(24)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(15) M = .25000	(16) M = .66667	(17) M = .16667	(18) M = .41667	(19) M = .33333	(20) M = 2.5000	(21) M = .41667
(1)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000029*	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000151*	1.000000
(3)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000029*	1.000000
(4)	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000038*	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000064*	1.000000
(7)	1.000000	.999767	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(8)	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(9)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000030*	1.000000

TRATAM	(15) M = .25000	(16) M = .66667	(17) M = .16667	(18) M = .41667	(19) M = .33333	(20) M = 2.5000	(21) M = .41667
(10)	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000030*	1.000000
(12)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	.000029*	1.000000
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000030*	1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000064*	1 000000
(15)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000029*	1.000000
(16)	1.000000		.999991	1.000000	1.000000	.000424*	1.000000
(17)	1.000000	.999991		1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	.000038*	1 000000
(19)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		.000030*	1.000000
(20)	000029*	.000424*	.000028*	.000038*	.000030*		.000038*
(21)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000038*	1.000000
(22)	1.000000	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	.000424*	1.000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000038*	1.000000
(24)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	000151*	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000064*	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000064*	1.000000
(27)	1.000000	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	000029*	1.000000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000030*	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000038*	1.000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000038*	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000030*	1.000000

TRATAM	(22) M = .66667	(23) M = .41667	(24) M = .58333	(25) M = .50000	(26) M = .50000	(27) M = .16667	(28) M = .25000
(1)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(22) M = .66667	(23) M = .41667	(24) M = .58333	(25) M = .50000	(26) M = .50000	(27) M = .16667	(28) M = .25000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(29) M = .33333	(30) M = .41667	(31) M = .41667	(32) M = .33333
(1)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(3)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(7)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(8)	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(10)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(12)	1 000000	1.000000	1.000000	1 000000
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(15)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(16)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(17)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(20)	.000030*	.000038*	.000038*	.000030*

TRATAM	(29) M = .33333	(30) M = .41667	(31) M = .41667	(32) M = .33333
(21)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(22)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(24)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(29)		1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000		1.000000	1.000000
(31)	1.000000	1.000000		1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	

-* Significativo al 95%

Cuadro A-7. Prueba de Tukey para el número de chinche adultos muertos por el efecto de extractos botánicos acuosos, a una concentración de 1:10 p/v. (Facultad de Ciencias Agronómicas. UES. 1999)

TRATAM	(1) M = .08333	(2) M = .25000	(3) M = .08333	(4) M = .8333	(5) M = .41667	(6) M = .25000	(7) M = .16667
(1)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(2)	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(3)	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000		1.000000
(7)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	
(8)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	.999874	1.000000	.999874	.999874	1.000000	1.000000	.999998
(10)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(12)	.999874	1.000000	.999874	1.000000	1.000000	1.000000	.999998
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(15)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(16)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(17)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(18)	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(20)	000028*	000028*	.000028*	000028*	000028*	000028*	.000028*
(21)	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(22)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(1) M = .08333	(2) M = .25000	(3) M = .08333	(4) M = .8333	(5) M = .41667	(6) M = .25000	(7) M = .16667
(24)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(31)	.999998	1.000000	.999998	.999998	1.000000	1.000000	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(8) M = .41667	(9) M = .58333	(10) M = .25000	(11) M = .16667	(12) M = .58333	(13) M = .16667	(14) M = .25000
(1)	1.000000	.999874	1.000000	1.000000	.999874	1.000000	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(3)	1.000000	.999874	1.000000	1.000000	.999874	1.000000	1.000000
(4)	1.000000	.999874	1.000000	1.000000	.999874	1.000000	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(7)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998	1.000000	1.000000
(8)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	1.000000		1.000000	.999998	1.000000	.999998	1.000000
(10)	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	.999998	1.000000		.999998	1.000000	1.000000
(12)	1.000000	1.000000	1.000000	.999998		.999998	1.000000
(13)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998		1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	
(15)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(8) M = .41667	(9) M = .58333	(10) M = .25000	(11) M = .16667	(12) M = .58333	(13) M = .16667	(14) M = .25000
(16)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998	1 000000	1.000000
(17)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(18)	1 000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1.000000	.999874	1.000000	1.000000	.999874	1.000000	1 000000
(20)	.000028*	.000030*	.000028*	.000028*	000030*	000028*	000028*
(21)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998	1.000000	1.000000
(22)	1 000000	.999998	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(24)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998	1 000000	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1 000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(30)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998	1.000000	1 000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(15) M = .41667	(16) M = .16667	(17) M = .41667	(18) M = .41667	(19) M = .08333	(20) M = 2.5000	(21) M = .16667
(1)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	000028*	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(3)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(7)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1 000000

TRATAM	(15) M = .41667	(16) M = .16667	(17) M = .41667	(18) M = .41667	(19) M = .08333	(20) M = 2.5000	(21) M = .16667
(8)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(9)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999874	.000030*	.999998
(10)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(12)	1.000000	.999998	1.000000	1.000000	.999998	.000030*	.999998
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(15)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(16)	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(17)	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	.000028*	1.000000
(19)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		.000028*	1.000000
(20)	.000028*	000028*	000028*	.000028*	000028*		000028*
(21)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	
(22)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(24)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	000028*	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.999998	.000028*	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.000028*	1.000000

TRATAM	(22) M = .16667	(23) M = .41667	(24) M = .16667	(25) M = .25000	(26) M = .25000	(27) M = .25000	(28) M = .41667
(1)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(3)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(7)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(8)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(10)	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(12)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000	1.000000
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(14)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000
(15)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(16)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.999991	1.000000	1.000000
(17)	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(20)	.0000424*	.000038*	.000151*	.000064*	.000064*	.000028*	.000029*
(21)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(22)		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.999991	1.000000
(23)	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(24)	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000
(27)	.999991	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000

TRATAM	(22) M = .16667	(23) M = .41667	(24) M = .16667	(25) M = .25000	(26) M = .25000	(27) M = .25000	(28) M = .41667
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000	
(29)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(31)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

TRATAM	(29) M = .33333	(30) M = .16667	(31) M = .50000	(32) M = .25000
(1)	1.000000	1.000000	.999998	1.000000
(2)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(3)	1.000000	1.000000	999998	1.000000
(4)	1.000000	1.000000	.999998	1.000000
(5)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(6)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(7)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(8)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(9)	1.000000	999998	1.000000	1.000000
(10)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(11)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(12)	1.000000	999998	1.000000	1.000000
(13)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(14)	1 000000	1 000000	1.000000	1.000000
(15)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(16)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(17)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(18)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(19)	1.000000	1.000000	999998	1.000000

TRATAM	(29) M = .33333	(30) M = .16667	(31) M = .50000	(32) M = .25000
(20)	.000028*	.000028*	.000028*	.000028*
(21)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(22)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(23)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(24)	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(25)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(26)	1.000000	1.000000	1 000000	1.000000
(27)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(28)	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
(29)		1.000000	1.000000	1.000000
(30)	1.000000		1.000000	1.000000
(31)	1.000000	1.000000		1.000000
(32)	1.000000	1.000000	1.000000	

-* Significativo al 95%

Cuadro A-8. Número de ninfas de *L.zonatus* muertas por repetición de cada dosis de aceite de neem y porcentaje de mortalidad en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (CORALAMA, 1999).

No. de Dosis	Concentración v/v	Dosis cc/lt.	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	%
D_1	1:25	40	6	5	7	5	3	26
D_2	1:50	20	4	7	8	1	2	22
D_3	1:75	13.33	7	6	1	4	5	23
D_4	1:100	10.00	2	3	1	3	3	12
D_5	1:125	8.00	1	2	3	2	2	10

Cuadro A-9. Número de adultas de *L. zonatus* muertas por repetición de cada dosis de aceite de neem y porcentaje de mortalidad en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (CORALAMA, 1999).

No. de Dosis	Concentración v/v	Dosis cc/lts	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	%
D_1	1:25	40	4	8	7	9	9	37
D_2	1:50	20	5	6	7	0	0	21
D_3	1:75	13.33	7	3	1	3	3	16
D_4	1:100	10.00	2	2	3	3	3	12
D_5	1:125	8.00	1	1	2	2	2	7

Cuadro A-10. Promedio del número de chinches ninfas y adultas muertas por el efecto de las dosis de aceite de Neem en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (CORALAMA, 1999).

No. de Dosis	Concentración v/v	Dosis cc/lts	Promedio de ninfas muertas	Promedio de adultos muertos
D_1	1:25	40	1.300	1.850
D_2	1:50	20	1.100	1.050
D_3	1:75	13.33	1.150	0.800
D_4	1:100	10.00	0.600	0.600
D_5	1:125	8.00	0.500	0.350

Cuadro A-11. Prueba de Tukey para el número de chinches ninfas muertas por las dosis de aceite de Neem en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999).

No. de Dosis	**(1) M = 1.300**	**(2) M = 1.100**	**(3) M = 1.150**	**(4) M = 0.600**	**(5) M = 0.500**
D_1 (40 cc/lt)	-	0.991538	0.997244	0.518914	0.381661
D_2 (20 cc/lt)	0.991538	-	0.999968	0.794126	0.662423
D_3 (13.33 cc/lt)	0.997244	0.999968	-	0.730931	0.590966
D_4 (10.0 cc/lt)	0.518914	0.794126	0.730931	-	0.999493
D_5 (8.0 cc/lt)	0.381661	0.662425	0.590966	0.999493	-

-* Significativo al 95%.

Cuadro A-12. Prueba de Tukey para el número de chinches adultos muertos por las dosis de aceite de Neem en base a 20 insectos sometidos a prueba por repetición. (Facultad de Ciencias Agronómicas, UES. 1999).

No. de Dosis	(1) M = 1.850	(2) M = 1.050	(3) M = 0.800	(4) M = 0.600	(5) M = 0.350
D_1 (40 cc/lt)		0.561207	0.285365	0.137617	0.044819*
D_2 (20 cc/lt)	0.561207		0.989867	0.915100	0.680970
D_3 (13.33 cc/lt)	0.285365	0.989867		0.995726	0.915100
D_4 (10.0 cc/lt)	0.137617	0.915100	0.995726		0.98867
D_5 (8.0 cc/lt)	0.44819*	0.680940	0.915100	0.989867	

-* Significativo al 95%

Cuadro A-13. Presencia e importancia de la plaga del marañón, *L. zonatus* en diferentes plantaciones de El Salvador.

Pregunta / Cooperativa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Fecha de Visita
CORALAMA	San Miguel	Chirilagua	Si	Si	Si	35%	Si	Si	Si	Más de 20 años	Trinidad y Martinica	(Mz) 1,500	30-35 años	Enero 1999
SAN RAMON	La Unión	La Unión	Si	Si	Si	50%	No	No	Si	Aproximado 12 años	Trinidad y Martinica	250	20 años	Marzo 1999
EL PLATANAR	San Miguel	Moncagua	No	No	Ns	Ns	No	No	No	Ns	Trinidad y Martinica	60	10 años	Marzo 1999
LA LIBERTAD	La Libertad	Tamanique	Si	Si	Si	50%	No	No	No	4 años	Trinidad y Martinica	30	6 años	Mayo 1999
EL ZORRO No. 2	La Libertad	Jicalapa	Si	Si	Si	80%	Si	Si	No	10 años	Trinidad y Martinica	15	12 años	Julio 1999
SAN ALFONSO	La Libertad	Tamanique	Si	Si	Si	50%	Si	Si	No	4 años	Trinidad y Martinica	22	4 años	Julio 1999
LA MAROMA	Usulutan	Jiquilisco	Si	Si	Si	N.S.	No	No	No	N S.	Trinidad y Martinica	17	6 años	Sept 1999
JUCUARAN	Usulután	Jucuarán	Si	Si	Si	N.S	No	No	Si	2 años	Trinidad y Martinica	Ns	3 años	Sept 1999
SAN CARLOS LEMPA	Usulután	Jiquilisco	Si	Si	Si	50%	Si	Si	Si	10 años	Trinidad y Martinica	Ns	20 años	Julio 1999
CHILANGUERA	San Miguel	Chirilagua	Si	Si	Si	40%	No	No	No	2 años	Trinidad y Martinica	250	20 años	Marzo 1999

Ns = No se save

Preguntas usadas en la encuesta:

1) ¿ Departamento donde se encuentra la plantación ?

2) ¿ Municipio al que pertenece ?

3) ¿ Se presenta la chinche patona (*L. zonatus)* en el cultivo del marañon ?

4) ¿ Considera a la chinche patona (*L. zonatus)* como plaga ?

5) .¿ El daño que causa la chinche patona (*L. zonatus)* es succionando en el fruto?

6) ¿ Que porcentaje de pérdida en la cosecha de semilla de marañon causa la chinche patona ?

7) ¿ Efectuan algún tipo de control contra la chinche patona (*L. zonatus)* ?

8) ¿Es eficiente el control que realizan sobre esta plaga ?

9) ¿Se presenta la chinche patona (*L. zonatus)* durante todo el año, aquí?

10) ¿ Que tiempo tiene de ser plaga la chinche patona (*L. zonatus)* en el cultivo?

11) ¿Qué variedad de marañon tienen cultivada ?

12) ¿ Cuánto es el área de la plantación ?

13) ¿ Qué edad tiene la plantación ?