

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA *IN VITRO* DE EXTRACTOS VEGETALES EN
INSECTOS PLAGA INDICADORES.

CARLOS OROZCO GONZÁLEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

EN PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Mayo de 2006.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA *IN VITRO* DE EXTRACTOS VEGETALES EN
INSECTOS PLAGA INDICADORES.

TESIS

POR

CARLOS OROZCO GONZÁLEZ

ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE
ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL
GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

COMITÉ PARTICULAR

Asesor principal:

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez

Asesor:

Dr. Jerónimo Landeros Flores

Asesor:

Dra. Rosalinda Mendoza Villarreal

Asesor:

Dr. Ricardo Hugo Lira Saldivar

Dr. Jerónimo Landeros Flores
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mayo de 2006.

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Mi Alma Mater)**, por recibirme nuevamente en su seno, y brindarme la oportunidad de inculcar en mi vida valores profesionales y personales hacia el servicio y trabajo con responsabilidad.

Al **CONACYT**, por haberme brindado la oportunidad de obtener su apoyo económico para realizar mis estudios de postgrado en el programa de maestría.

Al **Dr. Eugenio Guerreo Rodríguez**, por su sincera amistad, tiempo, apoyo, motivación, conducción, revisión y culminación de este y muchos trabajos, así como la transmisión de sus conocimientos.

A la **Dra. Rosalinda Mendoza Villarreal**, por su tiempo, esfuerzo, enseñanzas, orientación, consejos y asesorías de este trabajo.

Al **Dr. Jerónimo Landeros Flores**, por su amistad y colaboración en el presente trabajo.

Al **M. C. Antonio Cárdenas Elizondo**, por su amistad y apoyo durante mi estancia en este departamento así como la facilitación de la colonia de gorgojos.

Al **Dr. Ricardo Hugo Lira Saldivar**, por su apoyo y colaboración para la realización de este trabajo.

Al **Dr. Sergio R. Sánchez Peña**, por su amistad brindada durante mis estudios en esta universidad.

A **Mis Compañeros de la maestría** con quienes compartí experiencias de formación, alegrías, tensiones, sueños que sin duda serán recuerdos que nunca se olvidarán.

A la Familia Suárez Malacara, Suárez Cordero, Por su gran y sincera amistad y confianza brindada nuevamente en esta estancia.

Al **Dr. José Hernández Dávila**, por su amistad incondicional y consejos alentadores durante toda mi carrera profesional.

Al **Ing. Juan Ramírez Morales** (el Chapulín) por su amistad incondicional brindada durante mi estancia en esta universidad.

A los **Ing. Sergio Meraz, Miguel A. García**, por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo.

Al **Personal del Departamento de Parasitología Agrícola**, que en forma directa o indirecta me brindaron su apoyo para la culminación de mis estudios de postgrado.

Al **Personal de postgrado**, por su apoyo brindado durante la realización de mis estudios.

Al **Dr. Urbano Nava Camberos**, por su apoyo en la facilitación del material para la realización de este trabajo.

Al **Ing. Juan Núñez Rentería**, por su gran amistad, apoyo y confianza depositada en mí.

A **todos y cada una de las personas** que directa o indirectamente me motivaron para lograr mis propósitos.

Al **Matrimonio**, Narcedalia y Marcos Escalante (ASDE) así como a sus pequeños. Por su sincera amistad y apoyo en mi estancia en esta ciudad de Saltillo.

DEDICATORIA

A DIOS:

Por brindarme la oportunidad de vivir y darme su bendición donde quiera que me encuentre para lograr mis sueños.

Especialmente con todo el cariño, respeto y amor a quienes me dieron la herencia mas grande del universo **la vida** y un gran ejemplo a seguir:

A MIS PADRES:

Sra. Ma. Dolores González González

Sr. Carlos Orozco Jiménez

Por inculcarme los valores, de respeto hacia mis semejantes, responsabilidad a los compromisos, confianza y hacer posible este sueño con sus innumerables sacrificios para salir adelante.

Dios los bendiga y conserve por siempre. Gracias.

A MI ESPOSA:

Carlina Ramírez Nava

Que con su amor, paciencia y comprensión me ha alentado y apoyado a salir siempre adelante y culminar con los estudios de maestría, siendo un logro común.

A MIS HERMANOS:

José Daniel Orozco González

Dinorah Orozco González

Ma. Guadalupe Orozco González

Por su apoyo , cariño y comprensión durante mi vida.

COMPENDIO

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA *IN VITRO* DE EXTRACTOS VEGETALES EN
INSECTOS PLAGA INDICADORES.

POR

CARLOS OROZCO GONZÁLEZ

MAESTRIA EN CIENCIAS

PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MAYO DEL 2006.

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez -Asesor-

Palabras clave: Insecticidas botánicos, *Brevicoryne brassicae*, *Sitophilus oryzae*, *Phthorimaea operculella*, *Musca domestica*, *Brassica oleracea*.

Mediante bioensayos preliminares *in vitro* se determinó la efectividad biológica de 11 extractos vegetales de plantas ampliamente distribuidas en la región de Coahuila y otras zonas de México, de distintas familias taxonómicas contra *Brevicoryne brassicae*, *Sitophilus oryzae*, *Phthorimaea operculella* y *Musca domestica*, incluyendo aceite de neem como testigo convencional. El estudio se realizó en el periodo de abril del 2004 a junio del 2005 utilizando diferentes técnicas de aplicación; Inmersión para *Brevicoryne brassicae* y *Musca domestica*; película residual para *Sitophilus oryzae* y *Phthorimaea operculella*.

Los resultados que se obtuvieron de los bioensayos a 48 h y procesados en el programa PC PROBIT para *B. brassicae* se observó un efecto insecticida con el aceite de *Azadirachta indica* registrando una CL₅₀ de 504 ppm y una CL₉₅ de 5,105 ppm, seguido por el extracto *Nicotiana glauca* con una CL₅₀ de 665 ppm y una CL₉₅ de 3776 ppm. Otros extractos que mostraron actividad aficida fueron; *Cynodon dactylon* con una CL₅₀ de 1,260 ppm y una CL₉₅ de 7,114 ppm, *Pinus cembroides* con una CL₅₀ de 4,044 ppm y una CL₉₅ de 12,999 ppm y *Schinus molle* con una CL₅₀ de 3,429 ppm y una CL₉₅ de 15,842 ppm.

Para *S. oryzae* se observó efectos de repelencia – atracción, de acuerdo al análisis estadístico (DMS P= 0.05) en estudios de película residual en costales de rafia y yute se tiene que; los extractos de *A. indica* y *Agave lecheguilla* en costales de yute mostraron más atracción de adultos *S. oryzae* y un efecto de no preferencia o rechazo en *Prosopis juliflora*, *Ligustrum japonicum* y *S. molle*. En caso de los costales de rafia *A. mexicana* fue el que mostró un fuerte efecto de atracción; por otro lado, un efecto de rechazo se observó en *P. juliflora*, *A. indica*, *L. japonicum*, *P. cembroides* y *A. lecheguilla*.

Para larvas L₁ de *P. operculella* se observó un efecto insecticida con *A. indica* con 88.09 por ciento de mortalidad, *L. japonicum* con 80.77 por ciento y 55.17 por ciento con *P. Cembroides*.

En caso de larvas L₃ de *M. domestica* solo en *A. indica* se observó el 88 por ciento de mortalidad.

ABSTRACT

Biological effectiveness *in vitro* of vegetal extracts in four you order of insects plagues indicators.

BY

CARLOS OROZCO GONZALEZ

MASTER IN SCIENCES

AGRICULTURAL PARASITHOLOGY

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MAY 2006.

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez -Advisor-

Key words: Botanical insecticides, *Brevicoryne brassicae*, *Sitophilus oryzae*, *Phthorimaea operculella*, *Musca domestica*, *Brassica oleracea*.

By means of preliminary bioassays *in vitro* the biological effectiveness of 10 vegetal extracts of plants widely distributed in the region of Coahuila was determined and other zones of Mexico, of different taxonomic families against *Brevicoryne brassicae*, *Sithophilus oryzae*, *Phthorimaea operculella* and *Musca domestica* servant. As well as an oil of neem like conventional witness was evaluated. The study was made in the period of April of the 2004 to June of the 2005 using different techniques from application; Immersion for *Brevicoryne*

brassicae and *Musca domestica* servant; residual film for *Sitophilus oryzae* and *Phthorimaea operculella*.

The results that obtained from the bioassays and processing in program PC PROBIT for *Brevicoryne brassicae* I observe an insecticide effect where the best extracts than presented/displayed insecticide effect against *Brevicoryne brassicae* were; To ppm indicates registering a 504 CL50 of and one 5.105 CL95 of ppm, followed by extract *N. glauca* being a CL50 of 665 ppm and one 3776 CL95 of ppm is possible to mention that this extract was better than the *A.* indicates to the CL95 since it was observed that it needs less concentration to kill 95 % of the individuals, later we have to the extract of *C. dactylon* with a CL50 of 1.26 ppm and one 7.114 CL95 of ppm, as well as the cembroides extract of *P.* with a 4.044 CL of ppm and one 12.999 CL95 of ppm along with *S. molle* with a 3.429 CL50 of ppm and one 15.842 CL95 of ppm.

For *Sitophilus oryzae* it was observed a repellency effect - attraction according to statistical analysis DMS to 0,05 percent where it stops the case of the studies of residual film applying the extracts to bags of raffia and jute is had; The extracts of *A. indica* and To *A. lecheguilla* in jute bags they showed to more attraction to *S. oryzae* and an effect of preference or rejection was not with *P. juliflora*, *L. japonicum* and *S. molle*. And in case of the bags of raffia the *A. mexicana* was the one that showed a strong effect of attraction. On the other hand, a probable effect by ricochet was observed in *P. juliflora*, *A. indica*, *L. japonicum*, *P. cembroides*, and To *A. lecheguilla*.

For *Phthorimaea operculella* I am observed a medium insecticide effect with the extracts.

INDICE DE CONTENIDO

	Páginas
INDICE DE CUADROS.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Descripción de los organismos bajo estudio.....	3
Pulgón de la col.....	3
Importancia económica.....	3
Ubicación taxonómica.....	3
Descripción morfológica.....	4
Biología y hábitos.....	5
Distribución.....	6
Gorgojo del arroz.....	6
Importancia económica.....	6
Ubicación taxonómica.....	7
Biología y hábitos.....	7
Distribución.....	8
Palomilla de la papa.....	8
Ubicación taxonómica.....	8
Ciclo de vida y descripción morfológica.....	9
Mosca casera.....	11
Importancia económica.....	11
Ubicación taxonómica.....	12
Biología y hábitos.....	12

Distribución.....	13
Importancia del uso de extractos.....	13
Descripción de las plantas bajo estudio.....	14
<i>Agave lecheguilla</i> Torr. (AGAVACEAE).....	14
Ubicación taxonómica.....	14
Descripción morfológica.....	14
Distribución.....	14
Metabolitos secundarios.....	14
<i>Argemone mexicana</i> L. (PAPAVERACEAE).....	15
Ubicación taxonómica.....	15
Descripción morfológica.....	15
Distribución.....	15
Metabolitos secundarios.....	15
Antecedentes de actividad insecticida.....	16
<i>Cynodon dactylon</i> (L) Pers. (GRAMINEAE).....	17
Ubicación taxonómica.....	17
Descripción morfológica.....	17
Distribución.....	17
Metabolitos secundarios.....	18
<i>Larrea tridentata</i> (Seese& Moc. Ex DC); (ZYGOPHILLACEAE).....	18
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. (OLEACEAE).....	19
Ubicación taxonómica.....	19
Descripción morfológica.....	19
Distribución.....	19

Metabolitos secundarios.....	19
Antecedentes de actividad insecticida.....	19
<i>Lippia graveolens</i> HBK (VERBENACEAE).....	20
Ubicación taxonómica.....	20
Descripción morfológica.....	20
Distribución.....	21
Antecedentes de actividad insecticida.....	21
<i>Melia azedarach</i> L. (MELIACEAE).....	22
Ubicación taxonómica.....	22
Descripción morfológica.....	22
Distribución.....	22
Metabolitos secundarios.....	22
Antecedentes de actividad insecticida.....	23
<i>Nicotiana glauca</i> Grah. (SOLANACEAE).....	24
Ubicación taxonómica.....	24
Descripción morfológica.....	24
Distribución.....	25
Metabolitos secundarios.....	25
Antecedentes de actividad insecticida.....	25
<i>Pinus cembroides</i> Zucc. (PINACEAE).....	26
Ubicación taxonómica.....	26
Descripción morfológica.....	26
Distribución.....	27
Metabolitos secundarios.....	27

<i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) DC (LEGUMINACEAE).....	28
Ubicación taxonómica.....	28
Descripción morfológica.....	28
Distribución.....	28
Metabolitos secundarios.....	29
Antecedentes de actividad insecticida.....	29
<i>Schinus molle</i> L. (ANACARDIACEAE).....	30
Ubicación taxonómica.....	30
Descripción morfológica.....	30
Distribución.....	30
Metabolitos secundarios.....	30
Antecedentes de actividad insecticida.....	31

ARTICULOS CIENTIFICOS

ARTICULO 1: Efectividad insecticida de extractos vegetales contra el pulgón de la col (<i>Brevicoryne brassicae</i> L).....	32
ARTICULO 2: ACTIVIDAD BIOLÓGICA <i>IN VITRO</i> DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE <i>SITOPHILUS ORYZAE</i> L. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).....	47
CONCLUSIONES.....	64
LITERATURA CITADA.....	65
APÉNDICE A.....	70
APÉNDICE B.....	77
APÉNDICE C.....	84
APÉNDICE D.....	91

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAG.
A 1	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Agave lecheguilla</i> Torr., a 24, 48 y 72 horas.....	71
A 2	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Argemone mexicana</i> L., a 24, 48 y 72 horas.....	71
A 3	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración de aceite de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss. a 24, 48 y 72 horas.....	72
A 4	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Cynodon dactylon</i> L., a 24, 48 y 72 horas.....	72
A 5	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto etanólico de <i>Larrea tridentata</i> (Ex DC) ., a 24, 48 y 72 horas.....	73
A 6	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo hexanólico de <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb., a 24, 48 y 72 horas.....	73
A 7	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Lippia graveolens</i> HBK., a 24, 48 y 72 horas.....	74
A 8	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo metanólico de <i>Melia azedarach</i> Linn., a 24, 48 y 72 horas.....	74
A 9	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Nicotiana glauca</i> L., a 24, 48 y 72 horas.....	75
A 10	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Pinus cembroides</i> Zucc., a 24, 48 y 72 horas.....	75
A 11	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) DC., a 24, 48 y 72 horas.....	76

A 12	Porciento de mortalidad de <i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Schinus molle</i> L., a 24, 48 y 72 horas.....	76
B 1	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Agave lecheguilla</i> Torr. A 24 y 48 horas.....	78
B 2	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Argemone mexicana</i> L a 24 y 48 horas.....	78
B 3	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de <i>Azadirachta indica</i> Juss a 24 y 48 horas.....	79
B 4	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Cynodon dactylon</i> L. a 24 y 48 horas.....	79
B 5	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo hexanólico de <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb a 24 y 48 horas.....	80
B 6	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Lippia graveolens</i> HBk. a 24 y 48 horas.....	80
B 7	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo metanólico de <i>Melia azaderach</i> L. a 24 y 48 horas.....	81
B 8	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Nicotiana glauca</i> L. a 24 y 48 horas.....	81
B 9	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Pinus cembroides</i> Zucc. a 24 y 48 horas.....	82
B 10	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) DC. a 24 y 48 horas.....	82

B 11	Porciento de mortalidad de adultos de <i>Sitophilus oryzae</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Schinus molle</i> L. a 24 y 48 horas.....	83
C 1	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Agave lecheguilla</i> Torr. a 24 y 48 horas.....	85
C 2	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Argemone mexicana</i> L.,a 24 y 48 horas.....	85
C 3	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss. a 24 y 48 horas.....	86
C 4	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Cynodon dactylon</i> L.,a 24 y 48 horas.....	86
C 5	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo hexanólico de <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.,a 24 y 48 horas.....	87
C 6	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Lippia graveolens</i> HBK.,a 24 y 48 horas.....	87
C 7	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo metanólico de <i>Melia azederach</i> L.,a 24 y 48 horas.....	88
C 8	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Nicotiana glauca</i> L., a 24 y 48 horas.....	88
C 9	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Pinus cembroides</i> Zucc.,a 24 y 48 horas	89
C 10	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) DC., a 24 y 48 horas.....	89
C 11	Porciento de mortalidad de larvas (L ₁) de <i>Phthorimaea operculella</i> L. <i>in vitro</i> por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de <i>Schinus molle</i> L., a 24 y 48 horas.....	90

D 1	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Agave lecheguilla</i> Torr., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	92
D 2	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Argemone mexicana</i> L., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	92
D 3	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss, sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	93
D 4	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Cynodon dactylon</i> L., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	93
D 5	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Ligustrum japonicum</i> Thun., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	94
D 6	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Lippia graveolens</i> HBK., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	94
D 7	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Melia azaderach</i> L., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	95
D 8	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Nicotiana glauca</i> L., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	95
D 9	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Pinus cembroides</i> Zucc., sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	96
D10	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) DC. sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	96
D 11	Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de <i>Schinus molle</i> L. sobre mortalidad de larvas (L ₃) de <i>Musca domestica</i> L. <i>in vitro</i> a 24 y 48 horas.....	97

INTRODUCCION

El alto costo social derivado del uso de plaguicidas sintéticos que se usan para el control de plagas continúa siendo uno de los temas más controversiales en agricultura, ambiente y salud pública, ya que producen efectos adversos sobre los organismos benéficos y causan desarrollo de resistencia provocando incrementos de dosis aumentando el riesgo para la salud pública alimentos y al ambiente al contaminar el suelo, aire, agua (Henao, 1999); (Rodríguez, 2000) por otra parte se generan problemas de surgimiento de plagas secundarias.

Estas sustancias también pueden ocasionar efectos a largo plazo como, Alergias, Cáncer, Dermatitis, Neumonitis, Disminución en el índice de fertilidad, Esterilidad en el hombre, Fibrosis pulmonar, (Henao, 1999).

La vida del hombre ésta íntimamente ligada a su ambiente, en particular a los vegetales, los cuales le proporcionan alimento, vestido, materiales de construcción, esparcimiento estético, salud humana, o como plaguicidas (Domínguez, 1985).

La gran diversidad botánica y los conocimientos de sus propiedades fitoquímicas hacen que el uso de plaguicidas naturales sea cada vez mas aceptado debido a la necesidad de emplear compuestos eficaces que no provoquen efectos adversos.

La agricultura del nuevo milenio debe establecer nuevas alternativas de control que causen un menor impacto ambiental y que permitan reducir significativamente el uso de plaguicidas. Esta problemática ha incentivado la búsqueda de otros métodos que además de ser compatibles con el ambiente sean eficaces y económicos, donde el uso de los extractos de origen vegetal juegan un papel importante (Rodríguez 1997, Guevara *et al.*, 2000).

Por lo anterior es importante evaluar extractos de plantas de distribución regional para determinar sus posibles efectos biológicos en insectos plaga. Por lo que los objetivos del presente trabajo son:

- Determinar la efectividad biológica de extractos de 11 plantas de distribución regional en; *B. brassicae*, *S. oryzae*, *P. operculella* y *M. domestica*

- Definir el tipo de acción de los extractos crudos; si es de contacto, ingestión, sistémico, repelente o atrayente en los insectos plaga indicadores.

REVISIÓN DE LITERATURA

Descripción de los Organismos Bajo Estudio

Pulgón de la col.

Este áfido se alimenta en el follaje de crucíferas cultivadas y silvestres, entre las que se encuentran; brócoli, coles de Bruselas, coliflor, y col de cabeza. Ataca a su vez zanahoria, rábano; sin embargo, los daños son mas severos en la col (Peña, 1992).

Importancia económica.- Metcalf y Flint (1984) mencionan que esta plaga se alimenta succionando los líquidos del floema principalmente de brotes tiernos, cuando los ataques son severos causan manchas necróticas, distorsión de hojas y tallos, inhibición del crecimiento y marchitamiento general. Además es vector de aproximadamente 20 virus fitopatógenos, que incluyen el anillo negro de la col y los mosaicos de la coliflor y del rábano (Anaya, 1999).

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Borror *et al.* (1989) la ubicación taxonómica del pulgón de la col es la siguiente:

Reino ----- Animal
 Phylum ----- Arthropoda
 Clase ----- Hexapoda
 Orden ----- Homoptera
 Suborden ----- Sternorrhincha
 Superfamilia ----- Aphidoidea
 Familia ----- Aphididae
 Género ----- *Brevicoryne*
 Especie ----- *brassicae* L.

Descripción morfológica.- Pulgón de tamaño pequeño a mediano, densamente cubierto de polvo ceroso. Los alados con numerosas sensorias en el III. Dorso abdominal con franjas transversales esclerosadas, longitud del cuerpo de 1.8-2.3 mm. Antenas con 53-66 sensoria repartidas irregularmente sobre el artejo III, que es más largo que el IV y V juntos, de 1.19 –1.57 veces más largo que el proceso terminal. Sifúnculos como en los ápteros, solo un poco mas largos que la cauda. Segmento VIII con 6-10 sedas de 30-45 μ . Cauda con 6-8 sedas. Tibias posteriores de 0.57-0.71 del largo del cuerpo. Alas con venación normal. Las formas ápteras se caracterizan por; longitud del cuerpo de 2.20-2.57 mm. Frente sinuosa. Antenas más cortas que el cuerpo, sin sensoria. Artejo III mas largo que IV y V juntos, de 1.28-1.72 veces más largo que el proceso terminal. Proceso terminal 2.5-3.0 veces más largo que la parte basal del VI. Último artejo rostral de 0.64-0.71 del largo del artejo II del tarso posterior, con 4-6 sedas adicionales. Dorso con escleritos en las bases de las sedas espinales y pleurales de casi todos los segmentos, que frecuentemente se fusionan y forman escleritos espinopleurales. Sedas dorsales agudas. Sifúnculos de 0.07-0.08 del largo del cuerpo, imbricados, de 1.09-1.28 veces más largos que la cauda, ligeramente ensanchados en la parte media y abruptamente estrechados hacia el ápice, con un pequeño reborde. Segmento VIII con 6-7 sedas de 37-50 μ . Cauda triangular oscura con 6-7 sedas. Tibias posteriores de 0.44-0.50 del largo del cuerpo (Peña, 1992).

Biología y hábitos.- Los áfidos se reproducen de dos maneras. En climas calientes las colonias consisten de hembras partenogénicas, las que dan a luz a las ninfas femeninas. En climas templados, las hembras dan origen a machos y hembras en respuesta a una disminución del fotoperiodo o de la temperatura para copular y formar huevecillos (Amin *et al.*, 1981).

El huevecillo fecundado se deposita durante el otoño, entra en diapausa y constituye para la especie la forma de sobrevivencia a las condiciones adversas del invierno. Puede resistir a temperaturas de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Durante la primavera, la colonia fundatrix engendra una o varias generaciones de hembras partenogénicas llamadas fundatrígenas, que se desarrollan sobre la misma planta hospedera, las primeras están formadas esencialmente por hembras ápteras, la proporción de alados aparece al curso de las generaciones. Al final de la primavera, las fundatrígenas aladas abandonan la planta hospedera sobre la cual se desarrollan y van a alimentarse sobre otras plantas de la misma especie o de especies diferentes sobre las cuales engendran un cierto número de generaciones de hembras partenogénicas, alternativamente ápteras y aladas llamadas virginógenas. En el otoño aparecen las generaciones partenogénicas llamadas sexúparas, que dan origen a los machos (sexúparas andróparas), a las hembras ovíparas (sexúparas ginóparas) o a los dos (sexúparas anfóteras).

Los machos por lo general son alados y las hembras ovíparas casi siempre ápteras, aunque el encuentro sexual casi siempre se lleva a cabo en la planta hospedera de la hembra. Una vez fecundada, esta deposita sus huevecillos en escondrijos o partes leñosas de sus hospederas (Ricci *et al.* 2002) .

Distribución.- *B. brassicae* es cosmopolita, principalmente de crucíferas. Habita en las inflorescencias, los tallos y el envés de las hojas, formando grandes colonias, esta registrado en todo México (Peña, 1992).

Gorgojo del arroz

S. oryzae, es una plaga ampliamente conocida, por los daños que ocasiona a los granos almacenados, capaz de atacar a un gran número de granos almacenados, como trigo, arroz, cebada, sorgo, avena, pastas, etc. (Salas, 1984).

Importancia económica.- El daño se localiza primordialmente sobre la parte interna de los granos infestados (endospermo), ya que por lo general ésta se encuentra ligeramente más caliente que su interior y además contiene un mayor grado de humedad. Los adultos ovipositan en granos enteros, mientras que las larvas son las que dañan en gran proporción al grano, los adultos vuelan de los graneros a los campos, donde inician las infestaciones, las que pueden continuarse después de la cosecha y constituirse en una plaga destructiva en el almacén, reduciendo las semillas a polvo y cáscara. Las pérdidas normalmente se estiman entre un 20 y 25 por ciento (Salas, 1984).

Ubicación taxonómica.- Borrór *et al.* (1989) ubican al gorgojo del arroz en el siguiente arreglo taxonómico:

Reino: Animal

Phylum: Arthropoda

Clase: Hexapoda

Orden: Coleoptera

Suborden: Polyphaga

Superfamilia: Curculionoidea

Familia: Curculionidae

Subfamilia: Rhynchophorinae

Género: *Sitophilus*

Especie: *oryzae* L.

Biología y hábitos.- Según Metcalf y Flint (1984), el gorgojo del arroz pasa por los estados de huevecillo, larva, pupa y adulto. Las hembras cavan un agujero en los granos, depositan un huevecillo en dicho orificio, y sellan el agujero con un fluido gelatinoso. La hembra puede depositar de 300 a 400 huevecillos en promedio a lo largo de su vida que puede ser de 4 a 5 meses. Después de la eclosión, las pequeñas larvas que son de color blanco y ápodas, devoran la porción interior de los granos y, cuando están completamente desarrolladas, se transforman en pupas y emergen como adultos a través de un agujero irregular por encima de la piel de la pupa. Aunque el ciclo de vida suele completarse en cuatro semanas, este periodo se prolonga mucho en clima frío. La totalidad de los periodos de larva y pupa transcurre dentro de los granos.

El alto contenido de humedad de los granos favorece el desarrollo de estos insectos (Bennett *et al.* , 1996; Davidson, 1992).

Distribución.- Metcalf y Flint (1984) indican que este insecto tiene su centro de origen en la India; sin embargo, actualmente tiene una distribución cosmopolita, debido a que se ha dispersado por todo el mundo en los embarques de grano. En México este insecto se encuentra principalmente en las regiones de clima caliente y húmedo.

Palomilla de la papa

P. operculella causa daños al follaje de papa en campo y a los tubérculos en almacén y campo. También se le conoce como palomilla del tubérculo y polilla de la papa (Valencia, 1986).

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Borror *et al.* (1989) la ubicación taxonómica de la palomilla de la papa es la siguiente:

Reino ----- Animal
 Phylum ----- Arthropoda
 Clase ----- Hexapoda
 Orden ----- Lepidoptera
 Suborden ----- Frenatae
 Familia ----- Golenchiidae
 Género ----- *Phthorimaea*
 Especie ----- *operculella* (Zeller)

Ciclo de vida y descripción morfológica.- *P. operculella* presenta un ciclo de vida de cuatro fases: huevecillo, larva, pupa y adulto (Domínguez *et al.*, 1998).

A) Huevecillo: Son de color blanco recién ovipositados y se tornan amarillentos a medida que envejecen, forma ovalada con un extremo mas angosto, en promedio miden de 0.5 mm de longitud y 0.32 mm de ancho en la parte media, son depositados individualmente o en grupos en diversos lugares, incluyendo el envés de las hojas, tallos y sobre los tubérculos (Llanderal *et al.*, 1984). El periodo de incubación con un umbral de temperatura inferior (UTI) de 11 °C es de 64.8 unidades calor (UC) (Sánchez, 1989).

B) Larva: Rocha *et al.* (1990) reportan que el desarrollo larval presenta cuatro instares determinados por el ancho de la cápsula cefálica; de color blanco o amarillo cremoso y cabeza marrón, la superficie dorsal tiene sombras verdes claras, Llanderal (1991) señala que miden en promedio de 0.21, 0.35, 0.58 y 0.91 mm para primero, segundo, tercer y cuarto estadio, respectivamente. Las larvas constituyen la única etapa dañina de su ciclo de vida. El insecto es más dañino cuando ataca a los tubérculos, ya que les resta calidad comercial y permite la entrada de otros organismos secundarios (García y Medrano 2001). En condiciones favorables las larvas requieren de 14 días para su desarrollo, que en tiempo fisiológico equivale a 154.94 UC con un UTI de 11 °C (Sánchez, 1989).

C) Pupa: Una vez que la larva completa su desarrollo, se dirige al suelo para pupar, para lo cual forma una cubierta de seda mezclada con partículas de suelo, las pupas son de color marrón y miden 6 mm de largo y están cubiertas de un capullo como de seda Rocha *et al.* (1990).

D) Adulto: Es una palomilla pequeña que tienen el cuerpo de color grisáceo con brillo platinado, con aproximadamente 8 mm de longitud y 1.4 cm de expansión alar, presenta manchas no muy sobresalientes en las alas anteriores, posee dos espuelas fuertes y largas en las tibias metatorácicas, donde presentan flecos de setas casi del tamaño de las espuelas (Domínguez *et al.*, 1998). Se señala que las palomillas son activas durante la noche, dado que en el día se esconden debajo de las hojas o sobre el terreno. La longevidad del adulto varía de 10 a 15 días (Llenderal *et al.*, 1984). Al respecto Sánchez (1989), menciona que la hembra pasa por un periodo de preoviposición de 37.7 UC con un UTI de 11 °C.

Distribución.- La palomilla de la papa, es una plaga originaria de América del Sur, y de las áreas andinas de Colombia, Bolivia y Perú, siendo estos centros de distribución botánica de la hospedera; se desarrolla sobre numerosas especies de solanáceas silvestres y cultivadas, haciéndolo con más facilidad en áreas con veranos calientes y secos. Se le considera una plaga cosmopolita presente en todas las regiones paperas de América, Australia, Europa, África y Asia (Valencia, 1986).

Mosca casera

Las moscas son insectos que pertenecen al orden Diptera, poseen un par de alas. Por detrás de éstas se encuentran dos estructuras en forma de mazo o pesa (llamadas halterios o balancines), que son órganos de equilibrio durante el vuelo (Braverman, 1999).

Importancia económica.- Las moscas no son tan sólo una molestia; son portadoras de enfermedades que plantean un serio riesgo sanitario a personas y animales. Globalmente, causan pérdidas en la producción ganadera y aviar estimadas en billones de dólares. Las moscas no picadoras provocan una irritación continua al alimentarse de las secreciones de los ojos, nariz y pequeñas heridas de los animales domésticos. Esto les distrae de comer, causando una reducción en el crecimiento y productividad, no son vectores clave de ningún organismo concreto causante de enfermedades, pero debido a sus hábitos alimentarios y reproductivos, así como la estructura de sus patas y piezas bucales, pueden actuar como vectores mecánicos de un amplio abanico de patógenos, que van desde virus hasta helmintos (Fotedar, 2001).

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Borror *et al.* (1989) la ubicación taxonómica de la mosca domestica es la siguiente

Reino ----- Animal
Phylum ----- Arthropoda
Clase ----- Insecta
Orden ----- Diptera
Suborden ----- Cyclorhapha
Familia ----- Muscidae
Género ----- *Musca*
Especie ----- *domestica* L.

Biología y hábitos.- Las moscas presentan una metamorfosis completa, es decir, que su ciclo biológico consiste de los estadios siguientes; huevecillo, larva, pupa y adulto. Las moscas sinantrópicas asociadas con la producción animal intensiva comprenden especies de las familias Muscidae, Calliphoridae, Stratiomyidae y Syrphidae. Las más importantes son especies de la familia Muscidae, entre las que se encuentra la mosca doméstica común *M. domestica*. Esta última será estudiada con más detalle, dado que es la plaga más importante y el objetivo primario de los programas de control de moscas (Braverman, 1999)

Distribución.- Este insecto tiene una distribución cosmopolita, debido a que se ha dispersado por todo el mundo. En México este insecto se encuentra principalmente en las regiones de clima caliente y húmedo (Kaufman, *et al.*, 2001).

Importancia del uso de extractos

Las plantas son laboratorios naturales en donde se biosintetizan una gran cantidad de sustancias químicas, que se les considera como la fuente de compuestos químicos más importantes que existe. El metabolismo primario de las plantas sintetiza compuestos esenciales y de presencia universal en todas las especies vegetales. Por lo contrario, los productos finales del metabolismo secundario no son ni esenciales ni de presencia universal en las plantas. Entre estos metabolitos son comunes aquellos con funciones defensivas contra insectos, tales como alcaloides, terpenoides, aminoácidos no proteicos, esteroides, fenoles, flavonoides, taninos, etc. Existe una gran variación en cuanto a la concentración de compuestos secundarios que los individuos de una población expresan. (Silva *et al.*, 2003).

Las plantas vigorosas ofrecen una fuente excelente de productos naturales biológicamente activos. A través de los años, numerosas plantas han sido exploradas como fuentes de insecticidas. No obstante, los productos naturales de plantas han sido rezagados en el uso a pesar del enorme potencial que pueden tener en la investigación moderna de agroquímicos (Bennett, 1996).

Descripción de las Plantas Bajo Estudio

***Agave lecheguilla* Torr. (AGAVACEAE)**

Ubicación taxonómica: Cronquis (1981), menciona que la ubicación taxonómica para la lechuguilla es de la siguiente manera:

Reino ----- *Vegetal*

División ----- Magnoliophyta

Clase ----- Liliopsida

Orden ----- Asparagales

Familia ----- Agavaceae

Género ----- *Agave*

Especie ----- *lecheguilla* Torr.

Descripción morfológica; Especie de maguey de 50-70 cm, con las pencas dispuestas en rosetas; bordes ganchudos y espina terminal; flores en un tallo central hasta de 3 m. Produce una importante fibra (ixtle) (Villarreal, 1983).

Distribución; Se localiza en los estados del norte, principalmente San Luis Potosí, Coahuila, y Tamaulipas (Villarreal, 1983).

Metabolitos secundarios: Esta reportado que en diversas especies del género *Agave*, se encuentra presente el flavonoide agamonona (Raffauf, 1970).

***Argemone mexicana* L. (PAPAVERACEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del chicalote es la siguiente:

Reino ----- Vegetal
 División ----- Magnoliophyta
 Clase ----- Magnoliopsida
 Orden ----- Papaverales
 Familia----- Papaveraceae
 Género ----- *Argemone*
 especie ----- *mexicana* L.

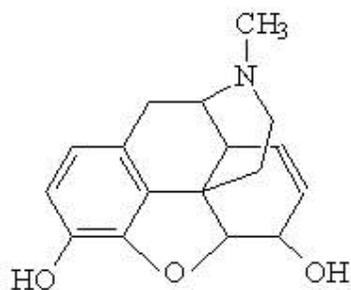
Descripción morfológica.- Planta herbácea muy espinosa de hojas glaucas irregularmente recortadas y picudas; flores blancas con seis pétalos y cáliz caedizo; estambres numerosos; el fruto es una cápsula espinosa, con semillas redondas, rugosas de 1-2 mm (Martínez,1994). Las hojas, sin pecíolo, tienen espinas en los márgenes y en las nervaduras; esta planta puede llegar a medir hasta 1 m.

Distribución.- Se encuentra distribuida en todos los estados de México con clima templados; en el estado de Coahuila es muy abundante en la región de Huachichil (Martínez, 1994).

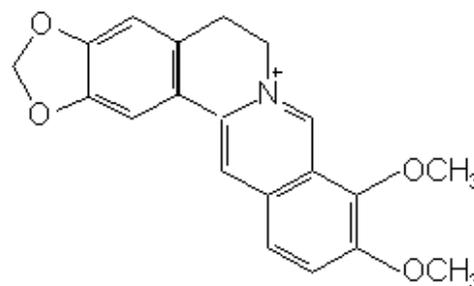
Metabolitos secundarios.- Raffauf (1970) cita que en el género *Argemone* están presentes los siguientes alcaloides: argemone base, argemone base-a, argemonina, argemonina bisnor-, berberina, chelerythrina, coptisina, cryptopina, alpha-allo-cryptopina, beta-allo-cryptopina, morfina, muramina,

munitagina I-, protopina, sanguinarina dihydro-, platicerina, rotundina, sanguinarina. Por su parte Gioanetto *et al.* (1999), reportan que los componentes bioactivos de *A. mexicana* son una mezcla de 12 alcaloides, entre los cuales se encuentran; scopelina, berberina y alantolactona.

Domínguez (1985) cita que la estructura molecular de morfina y berberina son:



Morfina



Berberina

Antecedentes de actividad insecticida.- Arenas (1984) cita que *A. mexicana* se ha evaluado contra *Periplaneta americana*, *Spodoptera frugiperda* y *Sitophilus oryzae* presentando ligera toxicidad. Gioanetto *et al.* (1999), han demostrado su acción insecticida contra *Bemisia tabaci* en tomate.

Guevara *et al.* (2000), menciona que *A. mexicana* y *A. achoroleuca*, mostraron una alta toxicidad contra larvas de *Culex quinquefasciatus* al provocar una mortalidad de 92 y 89 % respectivamente.

***Cynodon dactylon* (L) Pers. (GRAMINEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica de la grama es la siguiente:

Reino -----Vegetal
 División -----Magnoliophyta
 Clase -----Liliopsida
 Orden -----Cyperales
 Familia-----Poaceae
 Género ----- *Cynodon*
 Especie----- *dactylon* (L.) Pers.

Descripción morfológica.- Planta con tallos rizomatozos y estoloníferos extendidos que forman grandes manchones, estolones y ramificaciones aéreas con la parte terminal ascendente, hasta de 50 cm de alto y de 1 a 2 mm de grueso. Hojas con lígulas ciliadas, limbo linear lanceolada muy angosto y una nervadura media prominente. Inflorescencia sobre tallos erectos, compuesta por 4 a 7 espigas digitadas de 2 a 6 cm de largo y 1 mm de grueso, espiguillas unifloras dispuestas en 2 hileras a un lado del eje de la espiga. Fruto de 0.5 a 1 mm de largo, oval y de color rojizo (Villarreal, 1983; FAO, 1996).

Distribución.- Es una planta cosmopolita, se encuentra distribuida en casi todo los estados del país, es muy abundante en el estado de Coahuila (Martínez,1994).

Metabolitos secundarios.- Sánchez *et al.* (2005) citan que en el género *Cynodon* se encuentran metabolitos secundarios de carácter alelopático como fenoles, ácidos hidroxámicos, flavonoides etc.

***Larrea tridentata* (Seese& Moc. Ex DC); ZYGOPHILLACEAE**

Es una planta con hojas trifoliadas, flores de color amarillo y frutos globosos cubiertos por una pubescencia. Las hojas de esta planta presentan una resina que desprende un olor penetrante. Se multiplica por semilla, aunque tiene la facultad de hacerlo también por tallos subterráneos, pudiendo originarse un manchón del mismo genotipo a partir de un arbusto. Es un arbusto perenne que se desarrolla en los desiertos del sur de EUA y norte de México. Normalmente se le encuentra muy asociado con *Floarensia cernua*. (Martínez, 1994). *L. tridentata* presenta variación cromosómica entre regiones donde se encuentra. Las hojas y los tallos verdes de gobernadora contienen aproximadamente 12 por ciento de resina, siendo un constituyente de ella un compuesto fenólico tóxico llamado ácido nordihidroguayarático que tiene un punto de ebullición de 184 °C (García *et al.*, 2005).

***Ligustrum japonicum* Thunb. (OLEACEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del trueno es la siguiente:

Reino ----- Vegetal
 División ----- Magnoliophyta
 Clase ----- Magnoliopsida
 Orden ----- Scrophulariales
 Familia----- Oleaceae
 Género----- *Ligustrum*
 Especie ----- *japonicum* Thunb

Descripción morfológica.- Árbol que llega a medir hasta 10 m; las hojas son opuestas ovadas y brillantes; flores pequeñas blancas y el fruto es globoso de color morado-oscuro o negro (Martínez, 1994).

Distribución.- Originario de Japón. Se cultiva como ornamental, con una fuerte distribución en Coahuila (Martínez, 1994).

Metabolitos secundarios.- De acuerdo a Raffauf (1970) se cita que en el género *Ligustrum* contiene el metabolito secundario: ácido jasmónico.

Antecedentes de actividad insecticida.- Arenas (1984) cita que *L. japonicum* ha sido evaluado contra *Drosophila melanogaster* presentando una toxicidad moderada.

***Lippia graveolens* HBK (VERBENACEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del orégano es la siguiente:

Reino ----- Vegetal
 División ----- Magnoliophyta
 Clase ----- Magnoliopsida
 Orden ----- Lamiales
 Familia----- Verbenaceae
 Género ----- *Lippia*
 especie ----- *graveolens* HBK

Descripción morfológica.- Arbustos delgados de alrededor de 2 m de alto; ramas cortamente pilosas. Hojas con la lámina oblonga a elíptica u ovado - oblonga, por lo general 2-4 cm de largo, el haz densa y suavemente piloso, el envés glandular y densamente tomentoso a piloso, el ápice generalmente obtuso o redondeado, raramente agudo, la base redondeada a subcordada; pecíolos de 5-10 mm de largo. Inflorescencia con 2-6 pedúnculos, en las axilas de las hojas, de 4-12 mm de largo, las espigas primero subglobosas pero a menudo cambiando a oblongas, de 4-12 mm de largo; brácteas comúnmente en 4 hileras, ovadas a lanceoladas, glandulares, agudas; cáliz 1-2 mm de largo, glandular veloso; corola blanca, el tubo estriguloso, de alrededor de 3 mm de largo. Frutos pequeños, encerrados en el cáliz (SEMARNAT, 2005)

Distribución.- Esta planta se encuentra ampliamente distribuida en los estados de Coahuila, Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca y Sinaloa; en Coahuila se encuentra con mayor abundancia en la región de Parras (Martínez, 1994).

Antecedentes de actividad insecticida.- El extracto de *L. graveolens* poseen efecto de atracción sobre el mayate rayado del pepino *Acalymma vittata* (Prakash y Rao, 1997). Por otro lado, se ha reconocido que las especias prolongan la vida en anaquel de los alimentos por medio de actividad bacterostática o fungistática. Los aceites esenciales de la especias son responsables de su olor, aroma y sabor, y sus compuestos fenólicos, de la actividad antimicrobiana. El aceite esencial (carvaerol) del orégano mexicano (*L. berlandieri*) inhibe todos los mohos del pan (Portillo, 2005).

Arenas (1984), menciona que se ha evaluado la especie *L. graveolens* contra *Periplaneta americana* mostrando una toxicidad mediana.

Gamboa (2002) menciona que aceites esenciales de once plantas aromáticas de la familia Lamiaceae comunes de en la flora griega, sobre tres diferentes estados de desarrollo de *Drosophila auraria*, encontrando que todos los aceites esenciales examinados presentaron efecto insecticida en la muestra por incubación anormal de los huevecillos, causa de muerte en larvas y adultos, malformación y/o inhibición del desarrollo de la pupa.

***Melia azedarach* L. (MELIACEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica de la lila es la siguiente:

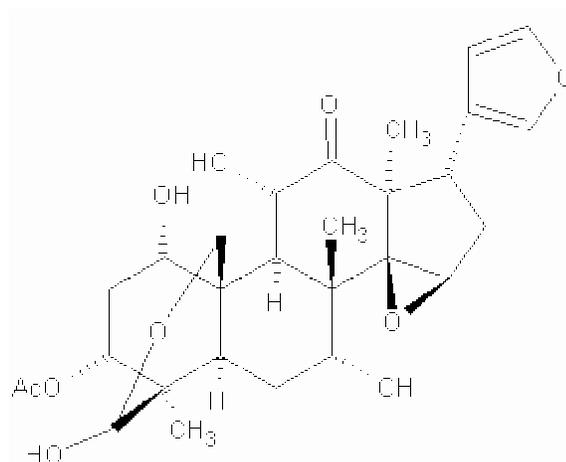
Reino ----- Vegetal
 División----- Magnoliophyta
 Clase ----- Magnoliopsida
 Orden ----- Sapindales
 Familia----- Meliaceae
 Género----- *Melia*
 especie ----- *azedarach* L.

Descripción morfológica.- Árbol de 9 m ó más; hojas bipinadas, con hojuelas lanceoladas y aserradas, flores aromáticas, rosadas y lilas en panículas, con los estambres soldados en un tubo; fruto una drupa amarillenta y translúcida con 4 semillas (Martínez, 1994).

Distribución.- Planta Originaria de Asia, cultivada en climas cálidos, con amplia distribución en Coahuila (Martínez, 1994).

Metabolitos secundario.- Raffauf (1970) cita que en el género *Melia* están presentes los metabolitos secundarios; Azaridina, margosina y parasina.

Maggi (2005) señala que en *M. azedarach* se encuentra el limonoide llamado meliartenina cuya estructura es la siguiente:



Meliartenina

Antecedentes de actividad insecticida.- Arenas (1984) cita que *M. azedarach* a sido evaluada contra *Blatella germanica*, *P. americana*, *Hyadaphis pseudobrassicae* y *Pieris brassicae*, mostrando en todos una toxicidad media. Rivera (1992) señala que *M. azedarach* no posee efectos insecticidas contra *A. aegypti*. Sin embargo, el aceite de esta planta tiene actividad biológica sobre insectos como insecticida, acción antialimenticio y de repelencia sobre otros insectos de importancia agrícola, el extracto de hojas posee actividad insecticida sobre *B. brassicae* (Prakash y Rao, 1997).

***Nicotiana glauca* Grah. (SOLANACEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del tabaquillo es la siguiente:

Reino ----- Vegetal
 División ----- Magnoliophyta
 Clase ----- Magnoliopsida
 Orden ----- Solanales
 Familia----- Solanaceae
 Género ----- *Nicotiana*
 especie ----- *glauca* Grah.

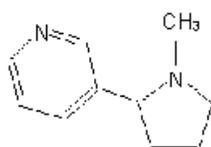
Descripción morfológica .-Es un arbusto siempre verde, de color verde azulado de 2 a 4 m de altura. Sus tallos son delgados y vagamente ramificados. Las hojas son alternas, de 4 a 15 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho, sostenida por pecíolos de 2 a 8 cm de largo. Son de forma ovada, de color verde azulado, sin pubescencia, pero cubierta con un polvo blanquecino que se desprende fácilmente; sus márgenes son lisos o suavemente onduladas. Las flores son largas, tubulares, de color amarillo, como de 4 cm de largo y dispuestas en grandes tallos florales hacia de la punta de la planta. El tubo floral es bastante veloso en el exterior, pero esos pelos son cortos. Los pétalos son angostos, los sépalos del cáliz son desiguales, en número de 5, dentados y como de 1 a 1.5 cm de largo. Las cápsulas son de color café, con numerosas semillas, de 1 a 1.5 cm de largo, algo ovaladas u oblongas, sostenida por pedúnculos encorvados de tal manera que cuelgan hacia abajo. Las semillas

son arriñonadas, de color café oscuro, como de 1 mm de largo, con la superficie erizada y arrugada (CEUC, 1998).

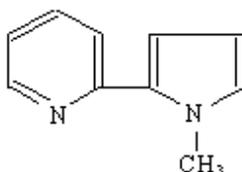
Distribución.-En encuentra en casi todo el país, es muy abundante en lugares secos; en Coahuila se le encuentra muy abundante en Saltillo y Ramos (Martínez, 1994).

Metabolitos secundarios.- De acuerdo a Raffauf (1970) se cita que en el género *Nicotiana* están presentes los alcaloides; anabasina, anabaseina, anatabina, anatabina n-metil-, anatalina, miosmina, nicotina, iso-nicotellina, nicotina, nor-nicotina , nicotirina, pirrolidina, n-metil pirrolidina.

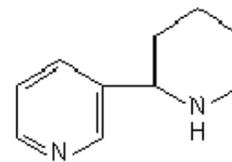
A continuación se presenta la estructura de los alcaloides, nicotina, nicotirina, anabasina, (Prakash y Rao, 1997)



Nicotina



Anabasina



Nicotirina

Antecedentes de actividad insecticida.- Cruz (1997) Evaluó el efecto insecticida de varios extractos de plantas sobre *B. brassicae*, reportando que la *N. glauca* mostró el mayor efecto insecticida. A su vez Rivera (1992) menciona que el extracto acuoso de frutos de *N. glauca* posee efectos insecticidas contra *Aedes aegypti*, mostrando efectos de 6.6 y 5 % de mortalidad. Por otro lado, Marcos (1996) cita que el extracto vegetal de esta planta mostró buenos resultados en la reducción de daños de la pudrición de la corona y raíz del tomate.

***Pinus cembroides* Zucc. (PINACEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del pino piñonero es la siguiente:

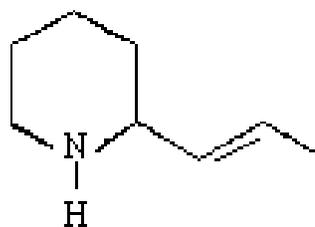
Reino ----- Vegetal
 División -----Pinophyta
 Clase ----- Pinopsida
 Orden ----- Pinales
 Familia----- Pinaceae
 Género ----- *Pinus*
 Especie ----- *cembroides* Zucc.

Descripción morfológica.- Árbol de 6-12 m de altura, tronco corto frecuentemente ramificado desde cerca de la base, copa redondeada; corteza grisáceo, lisa durante varios años; ramillas cenicientas, delgadas y colgantes, casi lisas con las huellas de los fascículos apenas marcadas. Hojas aglomeradas en la extremidad de las ramillas, en grupos de 3-4, de 6-8 (10) cm , rectas anchamente triangulares, delgadas de color verde claro, glaucas en sus caras internas; de borde entero; conillos largamente pedunculados, oblongos, ligeramente atenuados en ambas extremidades, con escamas gruesas, fuertemente aquilladas y provistas de una punta gruesa dirigida hacia la base del cono. Conos suboblongos de 6-8 cm a veces hasta 9, con pedúnculos de 20 mm; simétricos, colgantes y pronto caedizos, de color rojizo o amarillento anaranjado brillantes, con pocas escamas gruesas. Semillas de 12 mm de color

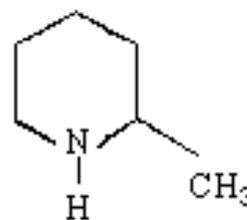
oscuro, carece de ala, a veces se desarrolla una de las dos que corresponde a cada escama. La madera es suave y poco resinosa. (Martínez, 1994)

Distribución.- Todos los estados del Norte de México y luego por la vertiente oriental hasta Puebla, destacando su presencia en la Saltillo (Martínez, 1994).

Metabolitos secundarios.-De acuerdo a Raffauf (1970) cita que en el género Pinus están presentes la Pinidina y pipecolina, cuyas moléculas aparecen enseguida:



Pinidina



Pipecolina

***Prosopis juliflora* (Swartz) DC (LEGUMINOCEAE)**

Ubicación taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del mezquite es la siguiente:

Reino ----- Vegetal

División ----- Magnoliophyta

Clase ----- Magnoliopsida

Orden ----- Fabales

Familia----- Fabaceae

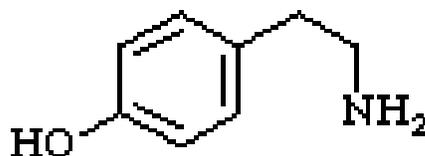
Género ----- *Prosopis*

Especie ----- *juliflora* (Swartz) DC

Descripción morfológica.- Es un arbusto o árbol espinoso y de hoja caduca, de 3 a 10 m de altura. Tiene fuertes espinas, firmes y amarillentas, dispuestas en pares, como de 1 a 10 cm de largo; sus hojas son de 8 a 20 cm de largo, están divididas en 1 ó 2 pares de divisiones primarias, cada una de las cuales a su vez está dividida en 10 a 28 pares de folíolos, finamente pubescentes o sin pelo, oblongos, de 3 a 20 mm de largo. Las flores son pequeñas de color amarillo verdoso son fragantes y están dispuestas como espigas, sobre un pedúnculo de 4 a 15 cm de largo. Las vainas son de color del cuero, tostado café rojizo y finamente pubescente o sin pelos, de 8 a 20 cm de largo y con su pulpa dulce. La corteza de la planta es áspera, separada en bandas oscuras, su madera es dura, de color café rojizo (Sánchez,1987).

Distribución.- Se encuentra casi todo el país, principalmente en lugares áridos, con una fuerte distribución en el estado de Coahuila (Martínez,1994).

Metabolitos secundarios.- De acuerdo a Raffaui (1970) cita que en el género *Prosopis* están presentes los siguientes metabolitos secundarios; tyramina, tyramina n-methyl-, vinalina. Waller y Nowacki (1978) citan que la estructura de tyramina es la siguiente:



Tyramina

Antecedentes de actividad insecticida.- Arenas (1984) ha trabajado con la especie *Prosopis kuntzii* evaluándolo contra *P. americana* y encontró una toxicidad ligera.

Los efectos de extractos acuosos de diferentes especies de plantas fueron evaluados en el desarrollo de *Plutella xylostella*, sobre hojas de col rizada (*Brassica oleracea* Var *acephala*) cv. portuguesa, mostrando *P. juliflora* una mortalidad larval de 66.7 % (Torres *et al.*, 2001).

Extractos etanólicos de *Bougainvillea spectabilis*, *Chrysanthemum cinerariaefolium* [*Tanacetum cinerariifolium*], *Cymbopogon citratus*, *Lantana camara*, *Ocimum sanctum*, *P. juliflora*, *Ricinus communis*, *Tagetes patula*, ajo, mango, aguacate y guayaba presentaron de un 60 a 100 % de efectividad como insecticidas botánicos en contra de *Myzus persicae* (Stein y Klingauf, 1990). Por otro lado García *et al.* (2005) menciona que el extracto etanólico de *p. juliflora* produjo inhibición en todas las cepas de 5 especies de la bacteria *Listeria*.

***Schinus molle* L. (ANACARDIACEAE)**

Ubicación Taxonómica.- De acuerdo a Cronquist (1981) la posición taxonómica del pirul es la siguiente:

Reino ----- Vegetal
 División ----- Magnoliophyta
 Clase ----- Magnoliopsida
 Orden ----- Sapindales
 Familia----- Anacardiaceae
 Género ----- *Schinus*
 Especie ----- *molle* L.

Descripción morfológica.- es un árbol con tronco tortuoso, ramillas colgantes; hojas angostas y agudas; las flores son generalmente unisexuales, las masculinas en un árbol y las femeninas en otro, son pequeñas y de color amarillentas; los frutos son globosos de unos 7 mm de diámetro, con el pericarpio brillante, de color rozado-rojizo, con una semilla de sabor parecido al de la pimienta, rodeada de escasa pulpa (Martínez, 1994)

Distribución.- Es árbol sudamericano, aclimatado en México, principalmente en los lugares secos; se encuentra ampliamente distribuido en el estado de Coahuila (Martínez, 1994).

Metabolitos secundarios.- La planta *S. molle* contiene taninos, alcaloides, flavonoides, saponinas de esteroides, esteroides; además el aceite esencial presente en las hojas, la corteza y la fruta, son una fuente rica de triterpenos, sesquiterpenos y monoterpenos (Poder natural, 2005).

Antecedentes de actividad insecticida.- Sánchez (1987) reporta que en *Aedes aegypti*, *S. molle* no posee propiedades efectivas en el control de éste. Por su parte Steinbauer (1995) reporta que el aceite esencial extraído de semillas de *S. molle* fueron analizadas para la actividad insecticida contra el adulto de *D. melanogaster*; la mortalidad mostrada fue de 75.0 a 100 % en todas las concentraciones evaluadas (0.025-0.005 mL). Por otro lado, García *et al.* (2005) menciona que el extracto etanólico de produjo inhibición en todas las cepas de 5 especies de la bacteria de *Listeria*.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se desarrolló esta investigación los extractos mas eficientes para mortalidad de *B. brassicae* fueron: *A. indica*, *N. glauca*, *C. dactylon* y *P. Cembroides* ya que mostraron 100 % de mortalidad a concentraciones de 2,500 y 10,000 ppm a partir de las 24 h.

Para *S. oryzae* bajo las diferentes técnicas realizadas se observó que para película residual en frascos de vidrio solo el extracto de *A. indica* mostró un mediano efecto insecticida, sin embargo se observaron efectos de repelencia de adultos de *S. oryzae* en costales de yute con extractos de *A. indica*, *P. juliflora* *L. japonicum* *S. molle*. Y se observó un efecto de atracción con extractos de *A. indica* y *A. lecheguilla*. Y para costales de rafia *A. mexicana* presento un efecto de atracción así como un efecto de repelencia con extractos de *P. juliflora*, *A. indica*, *L. japonicum*, *P. cembroides* y *A. lecheguilla*.

Para *Phthorimaea operculella* los extractos que presentaron un mediano efecto insecticida fueron *Azadirachta indica* y *Ligustrum japonicum*.

Para *Musca domestica* solo el extracto de *Azadirachta indica* presentó un mediano efecto insecticida en estado de larvas.

El tipo de acción de los extractos sobre los organismos bajo estudio fue un efecto insecticida, de contacto y sistémico para *B. brassicae*, *P. Operculella* y *M. domestica*; atrayente - repelente para *S. oryzae*.

LITERATURA CITADA

Anaya, R. S. Hortalizas: plagas y enfermedades.1999. Editorial. Trillas 1ª Edición. México, D.F. P 544.

Arenas, L.,C. 1984 Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas: una alternativa por explotar. Tesis de Licenciatura.UNAM. 161 p.

- Amin, A. H. y G. M. ElDefray. 1981. La biología del áfido de la col, *Brevicoryne brassicae* (L.), en Egipto. Bull. Soc. Ent. Egypte. 63 111-118.
- Benner, J.P. Pesticide science; Sussex, Inland; Jonh Wiley and Sons Limited; 39 (2): 95-102. 1993.
- Bennett W. G., J. M. Owens, R. M. Corrigan.1996. Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas. Cuarta Edición. Advanstar communications. 510 P.
- Borror, D.J., C. H. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. 9^h Ed. Saunders College Publishing E.U.A. 311 p.
- Braverman, Y., A. Chizov-Ginzburg, A. Saran and M. Winkler. 1999. The role of house flies (*Musca domestica*) in harbouring *Corynebacterium pseudotuberculosis* in dairy herds in Israel. Rev.Sci.Tech., 18: 681–690.
- CEUC. 1998. The grower's weed identification handbook. Cooperative Extension University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. USA. 311 p.
- Clemente S. 2000. Evaluación de la acción biológica de extractos vegetales sobre plagas de importancia agrícola. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires Argentina. p 3.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. The New York Botanical Garden. Nuw York. 1261 p.
- Cruz, H., L. 1997. Evaluación del efecto insecticida de cinco extractos de plantas regionales con el pulgón de la col *Brevicoryne brassicae* L. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 86 p.
- Davidson, R.H. 1992. Plagas de insectos agrícolas y del jardín. Ed. Limusa, S.A. de C.V. 1^a Ed. México. 743 p.
- Domínguez, R. R., Ayala, J. L., Rodríguez, H.C. y Domínguez, R.B. 1998. Plagas agrícolas. Universidad Autónoma Chapingo. México. 356 p.
- Domínguez, X. A. 1985. Métodos de investigación fitoquímica. Ed. Limusa. México. 281 p. 1985.
- FAO. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. P 403. 1996.

- Fotedar, R. 2001. Vector potential of houseflies (*Musca domestica*) in the transmission of *Vibrio cholerae* in India. *Acta Trop.* 78: 31–34.
- Gamboa, A., R. 2002. Efectividad biológica *in vitro* de extractos de plantas del semidesierto sobre el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* Kuhn y *Phytophthora infestans* (MONT) De Bary. Tesis de Maestría. UAAAN. P 53.
- García, G.C. y Medrano, R. H. 2001. Estrategias para el control de plagas de hortalizas. Consejo de Ciencia y Tecnología de Durango. Durango, México. 198 p.
- García, S.; F.M. Fernández; E. Sánchez y N. Heredia. 2005. Extractos de plantas medicinales mexicanas inhiben el crecimiento de especies de *Listeria*. 7 p.
- Gioanetto, F.; E. Franco J.; J. Carrillo F. y R. Quintero S. 1999. Elaboración de extractos con plantas nativas para el control de plagas y enfermedades. Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán. Fundación PRODUCE Michoacán. 47 p.
- Guevara, y; Maselli, A; Sánchez, MC. 2000. Efectos de extractos vegetales sobre bacterias fitopatógenas. *Manejo Integrado de Plagas.* 56: 38-44.
- Henao, S. 1999. Efecto a largo plazo de los plaguicidas sintéticos. *Manejo Integrado de Plagas.* 51: 29-34. 1999.
- Kaufman, P.E., J.G. Scott & D.A. Rutz. 2001. Monitoring insecticide resistance in house flies (Diptera: Muscidae) from New York dairies. *Pest Manag. Sci.* 57:514–521.2001.
- Llanderal, C.C. 1991. Definición del número de instares larvarios de *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Golenchiidae) por medición de la cápsula cefálica. Memorias del XXVI Congreso Nacional de Entomología Sociedad Mexicana de Entomología Universidad Cristóbal Colon Veracruz, Veracruz, México. P. 124.
- Llanderal, C.C., Nieto, H.R. y Rocha, R.R. 1984. La palomilla del tubérculo de la papa *Phthorimaea operculella* (Séller) (Lepidoptera : Golenchiidae) 2ª mesa redonda sobre plagas del suelo. Chapingo, México. Pp 53-74.

- Maggi, M.C. 2005. Insecticidas naturales. P 8. 2005. www.monografias.com/trabajos18/insecticidas-naturales/insecticidas-naturales.Shtm.
- Martínez, M. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. 1ª reimpresión. México 1245 p.
- Metcalf, C.L. y W. P. Flint. 1984. Insectos destructivos e insectos útiles: sus costumbres y su control. Cía. Continental, S.A. de C.V. México. 1208 p.
- Molina N. 2001. Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Manejo Integrado de Plagas 59: 76-77.
- Parmar, V.S.; Jha, H.N.; Gupta, A.K. and Prasad, A.K. 1992. Agamone, a flavanone from *Agave americana*. Phytochemistry. 31 (7): 257-2568.
- Peña-Martínez, M.R. 1992. Identificación de áfidos de importancia agrícola. En; Urias-M.R., R. Rodríguez-M. y T. Alejandre-A. (Eds.). Áfidos como vectores de virus en México. Vol. II. 166 p.
- Poder natural. 2005. Pirul, piru o árbol de Perú *Schinus molle* Linnaeus fam. Anacardiaceae.3p.
www.Podernatural.com/Plantas%20Medicinales/Plantas_A/P_arbol_peru.htm.
- Portillo, R., M.C.; S. Viramontes R.; M.G. Gastelum F.; J.V. Torres M. y G.V. Nevárez M. 2005. Efecto antifúngico del aceite esencial de orégano mexicano (*Lippia berlandiera*) contra hongos contaminantes de productos de panadería.
- Prakash, A. and J. Rao. 1997. Botanical pesticides in agriculture. Lewis Publishers. USA. 451 p.
- Raffauf, R. R. 1970. A Handbook of alkaloids and alkaloid containing plants. John Wiley and Sons Inc. s/p. USA. P. 186.
- Ricci, E.M., Padín, S.E., Kahan, A.E., RE, S. 2002. Efecto repelente de los aceites esenciales de laurel y lemongrass sobre *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) en repollo. Bol. San. Veg. Plagas 28: 207-212.
- Rivera, R., I. 1992. Toxicidad de extractos acuosos vegetales en larvas de *Aedes aegypty* (L.) (Diptera: Culicidae). Tesis de Licenciatura. UACH. Chapingo, México. 47 p.
- Rocha, R.R., Byerly M.K., Bujanos M.R. y Villarreal G.M. 1990. Manejo

- integrado de la palomilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Golenchiidae) en el Bajío, México. SARH-INIFAP-CIFAP. Celaya, Guanajuato, México. P 52.
- Rodríguez, H.C. 1997. Insecticidas vegetales y agricultura orgánica. In: evento de aprobación en certificación de agricultura orgánica. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. Pp 162-167.
- Rodríguez HC. 2000. Plantas contra plagas: potencial práctico de ajo, anona, nim, hile y tabaco. Texcoco, México: Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM). P 133.
- Salas J. 1984. Protección de semillas de maíz (*Zea mays*) contra el ataque de *Sitophilus oryzae* a través del uso de aceites vegetales. Acta Trop. 70: 51–54
- Sánchez, L., M. G. 1987. Toxicidad de extractos acuosos de plantas ornamental del área de influencia de Chapingo, Edo. de México sobre larvas del mosquito de la fiebre amarilla *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: culicidae). Tesis de Licenciatura. UACH. 65 p.
- Sánchez, V.V.M. 1989. Ciclo de vida de la palomilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera : Golenchiidae) expresado en tiempo fisiológico. Informe de Investigación 1988. Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga Centro de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México P 12.
- Sánchez-Moreiras, A.M. Weiss, O.A. and Reigosa-Roger, M.J. 2005. Allelopathic evidence in the poaceae. The Botanical Review. 69 (3): 300-319.
- SEMARNAT. 2005. Especies forestales no maderables y maderables no tradicionales de zonas áridas y semiáridas. www.semarnat.gob.mx/pfnm3/fichas/lippia_graveolens.htm
- Silva G, Lagunes A, Rodríguez J, Rodríguez D. 2003. Evaluación de polvos vegetales solos y en mezclas con carbonato de calcio para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maíz almacenado. Ciencia e Investigación Agraria. 30: 153-160.
- Steinbauer-MJ. 1995. The insecticidal and repellent activity of *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) against *Drosophila melanogaster* Meigen (Diptera: Drosophilidae) and *Tribolium confusum* Jacquelin Duval (Coleoptera: Tenebrionidae). General and Applied Entomology. 26(13):18.

- Stein-U; Klingauf-F. 1990. Insecticidal effect of plant extracts from tropical and subtropical species: Traditional methods are good as long as they are effective. *Journal of Applied Entomology*. 110 (2): 160-166.
- Torres-AL; Barros-R; Oliveira-JV-de and de-Oliveira-JV. 2001. Effects of plant aqueous extracts on the development of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Neotropical-Entomology*. 30(1): 151-156.
- Valencia, L. 1986. Las palomillas de la papa (Lepidoptera : Golenchiidae) identificación y control. Memorias del Curso sobre Control Integrado de Plagas de papa. Centro Internacional de Papa Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. P 25.
- Valencia-O., C. 1995. Fundamentos de fitoquímica. Editorial Trillas. México D. F. P. 386.
- Villarreal Q, J A. 1983. Malezas de Buenavista, Ed Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. P 271.
- Waller, G. R. and E. K. Nowacki. 1978. Alkaloid biology and metabolism in plants. Plenum Press. New York, USA. 294 p.

APÉNDICE

“A”

APENDICE A

CUADRO A.1. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Agave lecheguilla* Torr., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
60,000	75	49	26	54	21	54	21	65.33	72.00	72.00
50,000	35	22	13	22	13	22	13	62.86	62.86	62.86
40,000	61	0	61	28	33	37	24	0.00	45.90	60.66
20,000	78	0	78	28	50	35	43	0.00	35.90	44.87
10,000	46	0	46	15	31	15	31	0.00	32.61	32.61
5,000	50	0	48	13	37	13	37	0.00	26.00	26.00
2,500	48	0	48	9	39	9	39	0.00	18.75	18.75
Testigo	57	0	57	0	57	0	57	-	-	-

* M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.2. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Argemone mexicana* L., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada			% de mortalidad corregida**		
		24		48		72		24	48	72	24	48	72
		M*	V	M	V	M	V						
40,000	62	55	7	62	0	62	0	88.71	100.00	100.00	88.05	100.00	100.00
30000	54	45	9	49	5	49	5	83.33	90.74	90.74	82.35	89.71	89.71
25000	40	32	8	35	5	35	5	80.00	87.50	87.50	78.82	86.11	86.11
20,000	54	30	24	34	20	34	20	55.56	62.96	62.96	52.94	58.85	58.85
10,000	79	23	56	35	44	35	44	29.11	44.30	44.30	24.94	38.12	38.12
5,000	75	18	57	25	50	25	50	24.00	33.33	33.33	19.53	25.93	25.93
2,500	53	9	44	15	38	15	38	16.98	28.30	28.30	12.09	20.34	20.34
Testigo	90	5	85	9	81	9	81	5.56	10.00	10.00	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

** Corrección de mortalidad por la fórmula de Henderson y Tilton

CUADRO A.3. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración de aceite de *Azadirachta indica* A. Juss., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	52	52	0	52	0	52	0	100.00	100.00	100.00
20,000	48	48	0	48	0	48	0	100.00	100.00	100.00
10,000	57	57	0	57	0	57	0	100.00	100.00	100.00
5,000	59	59	0	59	0	59	0	100.00	100.00	100.00
2,500	66	66	0	66	0	66	0	100.00	100.00	100.00
2,000	55	48	7	53	2	54	1	87.27	96.36	98.18
1,000	60	21	39	33	27	35	25	35.00	55.00	58.33
500	60	20	40	27	33	30	30	33.33	45.00	50.00
250	55	13	42	15	40	20	35	23.64	27.27	36.36
125	49	10	39	12	37	15	34	20.41	24.49	30.61
Testigo	53	0	53	0	53	0	53	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.4. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Cynodon dactylon* L., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada			% de mortalidad corregida**		
		24		48		72		24	48	72	24	48	72
		M*	V	M	V	M	V						
40,000	66	66	0	66	0	66	0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
20,000	50	50	0	50	0	50	0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10,000	73	73	0	73	0	73	0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5,000	55	42	13	47	8	51	4	76.36	85.45	92.73	76.36	84.85	92.09
2,500	75	32	43	57	18	60	15	42.67	76.00	80.00	42.67	75.00	78.26
2,000	51	20	31	35	16	37	14	39.22	68.63	72.55	39.22	67.32	70.16
1,500	45	16	29	24	21	28	17	35.56	53.33	62.22	35.56	51.39	58.94
1,000	55	12	43	16	39	20	35	21.82	29.09	36.36	21.82	26.14	30.83
Testigo	50	0	50	2	48	4	46	0.00	4.00	8.00	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

** Corrección de mortalidad por la fórmula de Henderson y Tilton

CUADRO A.5. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto etanólico de *Larrea tridentata* (Seese & Moc. Ex DC), a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	40	37	3	39	1	39	1	92.50	97.50	97.50
20,000	38	30	8	32	6	32	6	78.95	84.21	84.21
10,000	30	20	10	24	6	24	6	66.67	80.00	80.00
5,000	30	14	16	17	13	17	13	46.67	56.67	56.67
2,500	35	12	23	12	23	12	23	34.29	34.29	34.29
Testigo	45	0	45	0	45	0	45	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.6. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo hexanólico de *Ligustrum japonicum* Thunb., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	53	45	8	48	5	53	0	84.91	90.57	100.00
20,000	50	30	20	35	15	46	4	60.00	70.00	92.00
10,000	58	28	30	31	27	39	19	48.28	53.45	67.24
5,000	45	16	29	19	26	28	17	35.56	42.22	62.22
2,500	42	9	33	15	27	16	26	21.43	35.71	38.10
Testigo	50	0	50	0	50	0	50	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.7. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Lippia graveolens* HBK., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada			% de mortalidad corregida**		
		24		48		72		24	48	72	24	48	72
		M*	V	M	V	M	V						
60,000	40	28	12	35	5	35	5	70.00	87.50	87.50	70.00	87.50	87.50
50,000	31	19	12	25	6	25	6	61.29	80.65	80.65	61.29	80.65	80.65
40,000	58	25	33	29	29	39	19	43.10	50.00	67.24	38.97	46.36	66.68**
20,000	85	24	61	33	52	33	52	28.24	38.82	38.82	23.02	34.37	37.77**
10,000	54	15	39	15	39	19	35	27.78	27.78	35.19	22.53	22.53	30.48**
5,000	45	7	38	9	36	13	32	15.56	20.00	28.89	15.56	20.00	28.89
2,500	42	5	37	7	35	11	31	11.90	16.67	26.19	11.90	16.79	26.19
Testigo	59	4	55	4	55	4	55	6.78	6.78	6.78	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

** Corrección de mortalidad por la fórmula de Henderson y Tilton

CUADRO A.8. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo metanólico de *Melia azedarach* Linn., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	56	42	14	43	13	45	11	75.00	76.79	80.36
20,000	48	22	26	25	23	26	22	45.83	52.08	54.17
10,000	45	11	34	17	28	18	27	24.44	37.78	40.00
5,000	50	9	41	12	38	13	37	18.00	24.00	26.00
2,500	48	1	47	7	41	10	38	2.08	14.58	20.83
Testigo	62	0	62	0	62	0	62	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.9. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Nicotiana glauca* L., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada			% de mortalidad corregida**		
		24		48		72		24	48	72	24	48	72
		M*	V	M	V	M	V						
40,000	54	54	0	54	0	54	0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00**	100.00**
20,000	92	92	0	92	0	92	0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00**	100.00**
10,000	65	65	0	65	0	65	0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00**	100.00**
5,000	82	68	14	82	0	82	0	82.93	100.00	100.00	0.00	100.00**	100.00**
2,500	86	46	40	85	1	86	0	53.48	98.83	100.00	53.48	98.76**	100.00**
2,000	42	20	22	35	7	35	7	47.61	83.33	83.33	47.61	83.33	83.33
1,500	81	37	44	57	24	57	24	45.67	70.37	70.37	45.67	70.37	70.37
1,000	30	12	18	17	13	17	13	40.00	56.66	56.66	40.00	56.66	56.66
500	30	10	20	14	16	14	14	33.33	46.66	46.66	33.33	46.66	46.66
Testigo	50	0	50	3	47	10	40	0.00	6.00	20.00	-	-	-

* M = Muertos; V = Vivos

** Corrección de mortalidad por la fórmula de Henderson y Tilton

CUADRO A.10. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Pinus cembroides* Zucc., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	54	54	0	54	0	54	0	100.00	100.00	100.00
20,000	55	55	0	55	0	55	0	100.00	100.00	100.00
10,000	59	59	0	59	0	59	0	100.00	100.00	100.00
9,000	48	43	5	45	3	45	3	89.58	93.75	93.75
7,000	42	32	10	36	6	36	6	76.19	85.71	85.71
6,000	45	22	23	28	17	28	17	48.88	62.22	62.22
5,000	48	22	26	22	26	22	26	45.83	45.83	45.83
2,500	58	19	39	19	39	25	33	32.75	32.75	43.10
Testigo	53	0	75	0	75	0	75	-	-	-

* M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.11. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Prosopis juliflora* (Swartz) DC., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	52	52	0	52	0	52	0	100.00	100.00	100.00
20,000	60	60	0	60	0	60	0	100.00	100.00	100.00
18,000	70	54	16	62	8	62	8	77.14	88.57	88.57
16,000	58	40	18	42	16	42	16	68.97	72.41	72.41
14,000	35	20	15	24	11	24	11	57.14	68.57	68.57
10,000	48	20	28	26	22	26	22	41.67	54.17	54.17
5,000	45	15	30	19	26	19	26	33.33	42.22	42.22
2,500	46	8	38	16	30	16	30	17.39	34.78	34.78
Testigo	45	0	45	0	45	0	75	-	-	-

*M = Muertos; V = Vivos

CUADRO A.12. Porcentaje de mortalidad de *Brevicoryne brassicae* L., *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Schinus molle* L., a 24, 48 y 72 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación						% de mortalidad observada		
		24		48		72		24	48	72
		M*	V	M	V	M	V			
40,000	55	21	34	55	0	55	0	38.18	100.00	100.00
20,000	58	19	39	56	2	58	0	32.76	96.55	100.00
10,000	52	12	40	46	6	48	4	23.08	88.46	92.31
5,000	46	9	37	30	16	35	11	19.57	65.22	76.09
2,500	43	6	37	16	27	18	25	13.95	37.21	41.86
Testigo	51	0	51	0	51	0	51	0.00	0.00	0.00

*M = Muertos; V = Vivos

APÉNDICE

“B”

APENDICE B

Cuadro B 1. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Agave lecheguilla* Torr. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	2	43	3	42	4.44	6.67	-	-
10000	45	2	43	2	43	4.44	4.44	-	-
5000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 2. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Argemone mexicana* L a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	5	40	13	32	11.11	28.89	-	-
10000	45	2	43	6	39	4.44	13.33	-	-
5000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
1000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 3. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de la concentración del extracto crudo etanólico de *Azadirachta indica* Juss a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	7	38	28	17	15.56	62.22	13.64	61.36
10000	45	3	42	16	29	6.67	35.56	4.55	34.09
5000	45	0	45	4	41	0.00	8.89	0.00	6.82
1000	45	0	45	2	43	0.00	4.44	0.00	2.27
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
testigo	45	1	44	1	44	2.22	2.22	0.00	0.00

Cuadro B 4. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Cynodon dactylon* L. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
10000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
5000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00

Cuadro B 5. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo hexanólico de *Ligustrum japonicum* Thunb a 24 y 48 horas.

concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
10000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
5000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
Testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 6. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Lippia graveolens* HBk. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	1	44	8	37	2.22	17.78	-	-
10000	45	1	44	8	37	2.22	17.78	-	-
5000	45	0	45	5	40	0.00	11.11	-	-
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 7. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo metanólico de *Melia azaderach* L. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	0	45	5	40	0.00	11.11	-	-
10000	45	0	45	4	41	0.00	8.89	-	-
5000	45	0	45	3	42	0.00	6.67	-	-
1000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 8. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Nicotiana glauca* L. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
10000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
5000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	0.00	0.00

Cuadro B 9. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Pinus cembroides* Zucc. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	0	45	2	43	0.00	4.44	-	-
10000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
5000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 10. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Prosopis juliflora* (Swartz) DC. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	1	44	3	42	2.22	6.67	-	-
10000	45	1	44	2	43	2.22	4.44	-	-
5000	45	1	44	2	43	2.22	4.44	-	-
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

Cuadro B 11. Porcentaje de mortalidad de adultos de *Sitophilus oryzae* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Schinus molle* L. a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas				% Mortalidad (h)		% Mortalidad Corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
20000	45	0	45	3	42	0.00	6.67	-	-
10000	45	0	45	3	42	0.00	6.67	-	-
5000	45	0	45	1	44	0.00	2.22	-	-
1000	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
500	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-
Testigo	45	0	45	0	45	0.00	0.00	-	-

APÉNDICE

“C”

APÉNDICE C

CUADRO C.1.- Porciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Agave lecheguilla* Torr. a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48 **
		M	V	M	V				
40000	45	0	45	35	10	0.00	77.78	0.00	33.33
20000	45	0	45	33	12	0.00	73.33	0.00	19.99
10000	45	0	45	32	13	0.00	71.11	0.00	13.32
5000	45	0	45	28	17	0.00	62.22	0.00	0.00
2500	45	0	45	24	21	0.00	53.33	0.00	0.00
testigo	45	0	45	30	15	0.00	66.67	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C.2.- Porciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Argemone mexicana* L., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48 **
		M	V	M	V				
40000	30	0	30	18	12	0.00	60.00	0.00	57.14
20000	30	0	30	11	19	0.00	36.67	0.00	32.14
10000	30	0	30	11	19	0.00	36.67	0.00	32.14
5000	30	0	30	10	20	0.00	33.33	0.00	28.57
2500	30	0	30	5	25	0.00	16.67	0.00	10.71
testigo	30	0	30	2	28	0.00	6.67	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C.3.- Porciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Azadirachta indica* A. Juss., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24 **	48 **
		M	V	M	V				
40000	45	43	2	45	0	95.56	100.00	95.24	100.00
20000	45	40	5	45	0	88.89	100.00	88.09	100.00
10000	45	26	19	40	5	57.78	88.89	54.76	88.09
5000	45	22	23	38	7	48.89	84.44	45.24	83.33
2500	45	20	25	30	15	44.44	66.67	40.47	64.28
testigo	45	3	42	3	42	6.67	6.67	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C.4.- Porciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Cynodon dactylon* L., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24 **	48 **
		M	V	M	V				
40000	30	0	30	15	15	0.00	50.00	0.00	31.82
20000	30	0	30	14	16	0.00	46.67	0.00	27.27
10000	30	0	30	13	17	0.00	43.33	0.00	22.72
5000	30	0	30	13	17	0.00	43.33	0.00	22.72
2500	30	0	30	11	19	0.00	36.67	0.00	13.63
testigo	30	0	30	8	22	0.00	26.67	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C.5 Por ciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo hexanólico de *Ligustrum japonicum* Thunb., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24 **	48 **
		M	V	M	V				
40000	30	30	0	30	0	100.00	100.00	100.00	100.00
20000	30	30	0	30	0	100.00	100.00	100.00	100.00
10000	30	25	5	25	5	83.33	83.33	80.77	80.77
5000	30	17	13	17	13	56.67	56.67	50.00	50.00
2500	30	15	15	15	15	50.00	50.00	42.31	42.31
testigo	30	4	26	4	26	13.33	13.33	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C.6- Por ciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Lippia graveolens* HBK., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
40000	30	8	22	8	22	17.78	17.78	0.00	0.00
20000	30	8	22	8	22	17.78	17.78	0.00	0.00
10000	30	6	24	6	24	13.33	13.33	0.00	0.00
5000	30	5	25	5	25	11.11	11.11	0.00	0.00
2500	30	4	26	4	26	8.89	8.89	0.00	0.00
testigo	30	0	30	0	30	0.00	0.00	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

CUADRO C.7- Porcentaje de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo metanólico de *Melia azederach* L., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48 **
		M	V	M	V				
40000	30	0	30	15	15	0.00	50.00	0.00	42.31
20000	30	0	30	15	15	0.00	50.00	0.00	42.31
10000	30	0	30	14	16	0.00	46.67	0.00	38.46
5000	30	0	30	12	18	0.00	40.00	0.00	30.77
2500	30	0	30	8	22	0.00	26.67	0.00	15.39
testigo	30	0	30	4	26	0.00	13.33	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C.8- Porcentaje de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Nicotiana glauca* L., a 24 y 48 horas

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48
		M	V	M	V				
40000	30	15	15	15	15	50.00	50.00	0.00	0.00
20000	30	10	20	10	20	33.33	33.33	0.00	0.00
10000	30	10	20	10	20	33.33	33.33	0.00	0.00
5000	30	8	22	8	22	26.67	26.67	0.00	0.00
2500	30	5	25	5	25	16.67	16.67	0.00	0.00
testigo	30	0	30	0	30	0.00	0.00	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

CUADRO C.9- Porcentaje de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Pinus cembroides* Zucc., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24	48 **
		M	V	M	V				
40000	30	0	30	19	11	0.00	63.33	0.00	62.07
20000	30	0	30	18	12	0.00	60.00	0.00	58.62
10000	30	0	30	17	13	0.00	56.67	0.00	55.17
5000	30	0	30	9	21	0.00	30.00	0.00	27.59
2500	30	0	30	9	21	0.00	30.00	0.00	27.59
testigo	30	0	30	1	29	0.00	3.33	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C10- Porcentaje de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Prosopis juliflora* (Swartz) DC., a 24 y 48 horas

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24 **	48 **
		M	V	M	V				
40000	45	0	45	18	27	0.00	40.00	0.00	28.94
20000	45	0	45	17	28	0.00	37.78	0.00	26.31
10000	45	0	45	15	30	0.00	33.33	0.00	21.05
5000	45	0	45	15	30	0.00	33.33	0.00	21.05
2500	45	0	45	15	30	0.00	33.33	0.00	21.05
testigo	45	0	45	7	38	0.00	15.56	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

CUADRO C11- Porciento de mortalidad de larvas (L₁) de *Phthorimaea operculella* L. *in vitro* por efecto de diversas concentraciones del extracto crudo etanólico de *Schinus molle* L., a 24 y 48 horas.

Concentraciones (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				% mortalidad (h)		% mortalidad corregida (h)	
		24		48		24	48	24 **	48 **
		M*	V	M*	V				
40000	30	17	13	17	13	56.67	56.67	50.00	50.00
20000	30	11	19	11	19	36.67	36.67	26.93	26.93
10000	30	11	19	11	19	36.67	36.67	26.93	26.93
5000	30	10	20	10	20	33.33	33.33	23.08	23.08
2500	30	10	20	10	20	33.33	33.33	23.08	23.08
testigo	30	4	26	4	26	13.33	13.33	0.00	0.00

* = Muertos; V = Vivos

** = Corrección de mortalidad por la formula de Abbott

APÉNDICE

“D”

APÉNDICE D

CUADRO D.1.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Agave lecheguilla* Torr., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	5	45	10	40	22	10.00	20.00	8.16	14.89	44.00
10000	50	3	47	8	42	25	6.00	16.00	4.08	10.64	50.00
5000	50	2	48	6	44	25	4.00	12.00	2.04	6.38	50.00
1000	50	2	48	6	44	32	4.00	12.00	2.04	6.38	64.00
500	50	1	49	4	46	30	2.00	8.00	0.00	2.13	60.00
testigo	50	1	49	3	47	40	2.00	6.00	0.00	0.00	80.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.2.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Argemone mexicana* L., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	5	45	6	44	24	10.00	12.00	6.25	6.38	48.00
10000	50	2	48	4	46	25	4.00	8.00	0.00	2.13	50.00
5000	50	2	48	2	48	25	4.00	4.00	0.00	0.00	50.00
1000	50	0	50	2	48	28	0.00	4.00	0.00	0.00	56.00
500	50	0	50	0	50	28	0.00	0.00	0.00	0.00	56.00
testigo	50	2	48	3	47	38	4.00	6.00	0.00	0.00	76.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.3.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Azadirachta indica* A. Juss, sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	17	33	45	5	27	34.00	90.00	28.26	88.89	54.00
10000	50	15	35	34	16	31	30.00	68.00	23.91	64.44	62.00
5000	50	13	37	20	30	30	26.00	40.00	19.57	33.33	60.00
1000	50	13	37	20	30	36	26.00	40.00	19.57	33.33	72.00
500	50	10	40	7	43	37	20.00	14.00	13.04	4.44	74.00
testigo	50	4	46	5	45	39	8.00	10.00	0.00	0.00	78.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.4.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Cynodon dactylon* L., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	1	49	6	44	27	2.00	12.00	2.00	10.20	54.00
10000	50	1	49	4	47	31	2.00	8.00	2.00	6.12	62.00
5000	50	1	49	4	46	30	2.00	8.00	2.00	6.12	60.00
1000	50	1	49	3	46	36	2.00	6.00	2.00	4.08	72.00
500	50	1	49	2	48	37	2.00	4.00	2.00	2.04	74.00
testigo	50	0	50	1	49	39	0.00	2.00	0.00	0.00	78.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.5.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Ligustrum japonicum* Thun., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	0	50	4	46	16	0.00	8.00	0.00	4.17	32
10000	50	0	50	4	46	19	0.00	8.00	0.00	4.17	38
5000	50	0	50	3	47	22	0.00	6.00	0.00	2.08	44
1000	50	1	49	3	47	27	2.00	6.00	2.00	2.08	54
500	50	0	50	2	48	28	0.00	4.00	0.00	0.00	56
testigo	50	0	50	2	48	34	0.00	4.00	0.00	0.00	68

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.6. Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Lippia graveolens* HBK., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	1	49	2	48	29	2.00	4.00	2.00	2.04	58.00
10000	50	1	49	1	49	32	2.00	2.00	2.00	0.00	64.00
5000	50	1	49	1	49	32	2.00	2.00	2.00	0.00	64.00
1000	50	0	50	1	49	32	0.00	2.00	0.00	0.00	64.00
500	50	0	50	1	49	34	0.00	2.00	0.00	0.00	68.00
testigo	50	0	50	1	49	38	0.00	2.00	0.00	0.00	76.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.7.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Melia azaderach* L., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	3	47	20	30	22	6.00	40.00	0.00	36.17	44.00
10000	50	16	34	17	33	29	32.00	34.00	27.66	29.79	58.00
5000	50	10	40	14	36	33	20.00	28.00	14.89	23.40	66.00
1000	50	2	48	10	40	40	4.00	20.00	0.00	14.89	80.00
500	50	10	40	6	44	38	20.00	12.00	14.89	6.38	76.00
testigo	50	3	47	3	47	45	6.00	6.00	0.00	0.00	90.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.8.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Nicotiana glauca* L., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	0	50	3	48	18	0.00	6.00	0.00	4.08	36.00
10000	50	1	49	2	48	21	2.00	4.00	2.00	2.04	42.00
5000	50	0	50	2	49	33	0.00	4.00	0.00	2.04	66.00
1000	50	0	50	1	47	34	0.00	2.00	0.00	0.00	68.00
500	50	0	50	1	48	34	0.00	2.00	0.00	0.00	68.00
testigo	50	0	50	1	49	36	0.00	2.00	0.00	0.00	72.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.9.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Pinus cembroides* Zucc., sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	2	48	10	40	21	4.00	20.00	4.00	20.00	42.00
10000	50	0	50	6	44	22	0.00	12.00	0.00	12.00	44.00
5000	50	0	50	6	44	25	0.00	12.00	0.00	12.00	50.00
1000	50	0	50	4	46	33	0.00	8.00	0.00	8.00	66.00
500	50	0	50	0	50	28	0.00	0.00	0.00	0.00	56.00
testigo	50	0	50	0	50	38	0.00	0.00	0.00	0.00	76.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.10.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Prosopis juliflora* (Swartz) DC. sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	0	50	2	48	17	0.00	4.00	0.00	2.04	34.00
10000	50	0	50	2	48	22	0.00	4.00	0.00	2.04	44.00
5000	50	1	49	1	49	21	2.00	2.00	2.00	0.00	42.00
1000	50	1	49	1	49	29	2.00	2.00	2.00	0.00	58.00
500	50	0	50	1	49	38	0.00	2.00	0.00	0.00	76.00
testigo	50	0	50	1	49	39	0.00	2.00	0.00	0.00	78.00

*M= Muertas V=Vivas

CUADRO D.11.- Efecto de diversas concentraciones de extracto crudo etanólico de *Schinus molle* L.

sobre mortalidad de larvas (L₃) de *Musca domestica* L. *in vitro* a 24 y 48 horas.

Concentración (ppm)	Individuos observados	Horas de observación				Adultos Emergidos	% mortalidad (h)		% mortalidad Corregida (h)		% Emergencia adultos
		24		48			24	48	24	48	
		M*	V	M	V						
20000	50	2	48	2	48	21	4.00	4.00	4.00	0.00	42.00
10000	50	0	50	0	50	25	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
5000	50	0	50	1	49	18	0.00	2.00	0.00	0.00	36.00
1000	50	0	50	0	50	25	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
500	50	0	50	0	50	27	0.00	0.00	0.00	0.00	54.00
testigo	50	0	50	2	48	35	0.00	4.00	0.00	0.00	70.00

*M= Muertas V=Vivas

