

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

**DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**



**EFEECTO DE POTENCIACION DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CON
ADHERENTES Y BUFFERIZANTES PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO
Amphidees spp., EN MANZANO (*Malus X domestica*) EN SAN ANTONIO DE LAS
ALAZANAS, COAHUILA**

Por:

SAUL VELASCO GARCIA

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Febrero 2004**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

**DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**

**EFFECTO DE POTENCIACION DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS CON ADHERENTES
Y BUFFERIZANTES PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO *Amphidees* spp., EN
MANZANO (*Malus X domestica*) EN SAN ANTONIO DE LAS ALAZANAS, COAHUILA**

Presentada por:

SAUL VELASCO GARCIA

T E S I S

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener
el título de:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

**Aprobada
Presidente del jurado**

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez

Vocal

Vocal

MC. Jorge Corrales Reynaga

MC. Antonio Cárdenas Elizondo

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

MC. Arnoldo Oyervides García

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Febrero de 2004**

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, al Departamento de Parasitología Agrícola porque me ha permitido realizar mis estudios profesionales parasitológicos y por ello donde quiera que esté poniendo en práctica mis conocimientos pondré en alto a mi institución.

ESPECIALMENTE

Con respeto y Admiración Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez por haberme proporcionado todo su apoyo y tiempo en la realización del trabajo, además quiero agradecer de haberme brindado su amistad con la calidez humana en todas las actividades de trabajo.

Al M.C. Jorge Corrales Reynaga.- Por su amistad y apoyo en la realización y revisión de la tesis.

Al M.C. Antonio Cárdenas Elizondo.- Por su participación en la revisión de este trabajo profesional, así también por sus asesorías y su estilo peculiar de enseñar.

A mis maestros que pudieron brindarme las herramientas necesarias para yo ser protagonista de mis propios conocimientos y que por ende pudieron lograr en mí fortalecer condiciones especiales para poder tomar decisiones precisas en momentos precisos en el contexto agronómico.

A Don Edmundo Álvarez Flores.- Encargado de la Huerta en San Antonio de las Alazanas, por su apoyo en la realización de las actividades realizadas.

A las personas y compañeros, que ayudaron en los trabajos que se llevaron a cabo en la huerta de manzano en San Antonio de las Alazanas: **BONILLA, EDUARDO, AARON, ROSELIN, ALERMO, MACOTULIO, ELMER, EDILBERTO, HURIEL, JORGE, RAFAEL, RUBIEL, MARCOS, VICTOR, Ma. DE JESÚS, NOE** y a todos los que de alguna forma hicieron posible este trabajo.

DEDICATORIA

Sobre todo a **Dios** por guiarme siempre en el camino correcto sobre el curso de la vida, y por estar siempre ahí cuando más se necesita.

A los seres humanos que mas admiro en este mundo, a la columna vertebral de la educación familiar.

Mi padre Jorge Velasco Morales.- Que a mi juicio personal, es el mejor productor del Estado de Chiapas y el mundo, no por sus altos rendimientos ni su excelsa calidad, pero si por su esfuerzo que durante toda su vida lo sostiene de pie en una actividad productiva que enfrenta día a día, como un viejo roble ante las adversidades. Tu ejemplo desarrolló en mí el amor al trabajo, te admiro padre y para ti dedico esta tesis.

Mi madre Luz García Pérez.- la mejor madre del mundo Porque nadie mas me demostró amor y cariño como lo ha hecho usted, porque sin escatimar esfuerzos y perezas, me mostraste vivir la vida y porque gracias a usted vivo. Gracias madre por ser como “voz soz”.

A mis hermanos del alma

ARACELI

FLOR

MARCO

JORGE

GABRIEL

Que han sido los compañeros de toda mi vida, que con una muestra de respeto, cariño, lograron forjar en mí las fuerzas necesarias que una persona necesita para salir adelante y por ello con honor dedico este trabajo.

A ti **Thelma** que has sido mi compañera en todos los momentos de caídas y éxitos, a ti que haz sido la luz que ilumina mi camino, Razón de mis alegrías, refugio de mis pensamientos, arrullo mi soledad y porque eres y quiero que seas siempre mi amor.

A mis sobrinos:

CARELI AMIBERY, LEANDI ARACELY Y CHARLY, porque los quiero mucho.

A mis amigos de toda la carrera:

URIEL, ROSELIN, MACOTULIO, KENNEDY, EDUARDO, JESUS...

Siempre hermanos, siempre en las buenas y en las malas ayudándonos, compartiendo como momentos agradables, como ideas importantes sobre la vida, las cuales coadyuvaron siempre el logro de mis visiones.

AI CONSEJO NACIONAL DE FOMENTO EDUCATIVO que fue una de los pilares importantes para el logro de mis éxitos, ya que me proporcionó apoyo necesario desde los estudios de nivel medio, sin el, quizá las condiciones fueran tan distintas como puedo observarlo ahora, por ello mil gracias **CONAFE**.

Al medio ambiente como todas sus partes que lo componen, porque siempre nos ha proporcionado elementos y razones para el estudio agronómico, así también a los insectos que son la razón de nuestro estudio que de alguna u otra forma son plagas, pero no por ese hecho tendríamos que exterminarlos, ellos tienen su lugar en el Ecosistema.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTO. -----	iii
DEDICATORIA. -----	iv
INDICE DE CONTENIDO. -----	vi
INDICE DE CUADROS. -----	viii
INDICE DE FIGURAS. -----	xi
INTRODUCCIÓN. -----	12
REVISIÓN DE LITERATURA. -----	14
Generalidades del Manzano -----	14
Origen y distribución del manzano -----	14
Importancia a nivel mundial -----	14
Importancia nivel nacional -----	15
Valor alimenticio -----	17
Valor terapéutico -----	18
Ubicación taxonómica del manzano -----	18
Insectos Asociados al Manzano -----	19
Picudo de la Yema del Manzano -----	21
Ubicación taxonómica -----	21
Características del orden Coleoptera -----	22
Características de la familia curculionidae -----	22
Características de la subfamilia Otorhyrinchinae -----	23
Características del género <i>Amphidees</i> spp. -----	23
Biología y hábitos -----	24
Daño -----	25
Distribución poblacional del picudo -----	27
Control del Picudo de la Yema del Manzano -----	28
Evaluación de entomopatógenos -----	28
Evaluación de parasitismo -----	29
Control químico -----	31
Resistencia de los Insectos a Insecticidas -----	33
Tipos de resistencia en insectos -----	34
Por comportamiento -----	34
Por morfología -----	34
Fisiológica -----	34
Manejo de la resistencia -----	34
Manejo por moderación -----	35
Manejo por ataque múltiple -----	35
Manejo por saturación -----	35
Uso de mezclas de insecticidas -----	35
Justificación del uso de mezclas -----	35
Efecto del pH del agua sobre la eficiencia de los plaguicidas -----	36

MATERIALES Y METODOS -----	38
Ubicación del Área de Estudio -----	38
Técnica de Muestreo -----	38
Tratamientos del Primer Estudio -----	40
Aplicación de Tratamientos -----	43
Preparación de mezclas -----	43
Muestreos -----	43
Preaplicación -----	43
Post aplicación -----	44
Estudio de costos de control -----	44
Segundo Estudio -----	44
Análisis de resultados -----	46
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	47
Efecto de Mezclas de Insecticidas + Adherentes -----	47
Medias poblacionales -----	47
Por ciento de eficiencia -----	50
Efecto de Mezclas de Insecticidas con Adherentes y Bufferizantes -----	52
Medias poblacionales -----	52
Por ciento de eficiencia -----	53
CONCLUSIONES -----	55
LITERATURA CITADA -----	56
APÉNDICE A -----	61
Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes -----	61
APÉNDICE B -----	68
Estudio de Adherentes + Agua -----	68
APÉNDICE C -----	69
Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes + Bufferizantes -----	69
APÉNDICE D – 1 -----	71
ANVA y DMS en el Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes -----	71
APÉNDICE D – 2 -----	77
ANVA y DMS en el Estudio de Insecticidas + Adherentes + Bufferizante --	77

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
Cuadro 1.- Principales países productores de manzana en el mundo. (Tomado de almanaque Mundial 1979 – 1983) -----	16
Cuadro 2.- Producción de manzana en la República Mexicana. (SARH, citado por Rodríguez, 1987) -----	17
Cuadro 3. Ciclo de vida de <i>A. latifrons</i> (Sharp). Tomado de Lezcano (2000) -----	25
Cuadro 4.- Relación de área consumida en mm ² por <i>Amphidees</i> spp. en función a la densidad y el tiempo de exposición bajo condiciones de 20 °C (Tomado de Sánchez <i>et al</i> , 1991) -----	26
Cuadro 5.- Hongos entomopatógenos parasitando a <i>Amphidees latifrons</i> (Tomado de Ramírez, 1998) -----	28
Cuadro 6.- Parasitismo de <i>Amphidees latifrons</i> por Tachinidae (Avila, 1998) -----	30
Cuadro 7.- Dosis letales de insecticidas en el adulto de <i>Amphidees latifrons</i> (Rodríguez, 1995) -----	31
Cuadro 8.- Dosis letales de mezclas de insecticidas en el adulto de <i>Amphidees latifrons</i> (Domínguez, 1995) -----	32
Cuadro 9.- Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas evaluadas para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp., (Tomado de Hernández, 2002) -----	33
Cuadro 10.- Características de los insecticidas utilizados en el control del adulto de <i>Amphidees</i> spp. -----	41
Cuadro 11.- Características de los Adherentes utilizados en el estudio, para el control de <i>Amphidees</i> spp. -----	41
Cuadro 12.- Dosis de productos químicos evaluados en mezclas de insecticidas y adherentes para el control de adultos <i>Amphidees</i> spp. -----	42
Cuadro 13.- Dosis evaluadas de mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes en el segundo estudio -----	45
Cuadro 14.- Características de los Bufferizantes comerciales utilizados para este estudio -----	45
Cuadro 15.- Población promedio de adultos de <i>Amphidees</i> spp. antes y después de la aplicación de mezclas de insecticidas y Adherentes. -----	48
Cuadro 16.- Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas + adherentes evaluados para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp. Fórmula de Henderson y Tilton -----	51
Cuadro 17.-.- Estudio del costo de control de <i>Amphidees</i> spp. por árbol. -----	53

Cuadro 18.-	Población promedio de adultos de <i>Amphidees</i> spp. antes y después de la aplicación de insecticidas + adherentes + bufferizantes. -----	54
Cuadro 19.-	Por ciento de eficiencia en las mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp. -----	54
Cuadro 20.-	Distribución de árboles marcados por tratamiento y repeticiones dentro mezclas de insecticidas + adherentes -----	61
Cuadro 21.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el muestreo de preaplicación. 14-julio-2003. -----	62
Cuadro 22.-	Número de Adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el primer muestreo a los cuatro días de postaplicación. 19-julio-2003 -----	63
Cuadro 23.-	Número de Adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el segundo muestreo a los ocho días de postaplicación. 23-julio-2003. -----	64
Cuadro 24.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el tercer muestreo a los quince días de postaplicación. 30-julio-2003 -----	65
Cuadro 25.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el cuarto muestreo a los veintitrés días de postaplicación. 07-agosto-2003 -----	66
Cuadro 26.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el quinto muestreo a los veintinueve días de postaplicación. 14-agosto-2003. -----	67
Cuadro 27.-	Distribución de árboles marcados por tratamiento y repeticiones como testigos dentro de las mezclas de adherentes + agua -----	68
Cuadro 28.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el muestreo de preaplicación en estudios de adherentes + agua. 04-agosto-03 -----	68
Cuadro 29.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el primer muestreo de postaplicación. 19-julio-2003 -----	68
Cuadro 30.-	Número de adulto Adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el segundo muestreo de postaplicación. 14-agosto-03. -----	68
Cuadro 31.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el tercer muestreo de postaplicación. 24-agosto-03 -----	68
Cuadro 32.-	Distribución de árboles marcados por tratamiento y repeticiones de las mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes. -----	69
Cuadro 33.-	Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el muestreo de preaplicación. 18-octubre-2003. -----	69
Cuadro 34.-	Número de Adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el primer muestreo a los ocho días de postaplicación. 27-octubre-2003. -----	70

Cuadro 35.-	Número de Adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el segundo muestreo a los catorce días de postaplicación. 02-noviembre-2003 -----	70
Cuadro 36.-	Número de Adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el tercer muestreo a los veintiún días de postaplicación. 13-noviembre-2003 -----	70
Cuadro 37.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el primer muestreo a los cuatro días de postaplicación. -----	71
Cuadro 38.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el segundo muestreo a los ocho días de postaplicación -----	72
Cuadro 39.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el tercer muestreo a los quince días de postaplicación. -----	73
Cuadro 40.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el cuarto muestreo a los veintitrés días de postaplicación. -----	74
Cuadro 41.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el quinto muestreo a los veintinueve días de postaplicación. -----	75
Cuadro 42.-	Prueba de ANVA y DMS en el por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas + adherentes evaluados para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp. Fórmula de Henderson y Tilton -----	76
Cuadro 43.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el primer muestreo a los ocho días de postaplicación en la prueba con bufferizantes. -----	77
Cuadro 44.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el segundo muestreo a los catorce días de postaplicación en la prueba con bufferizantes. -----	77
Cuadro 45.-	Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por repetición en el tercer muestreo a los veintiún días de postaplicación en la prueba con bufferizantes. -----	78
Cuadro 46.-	Prueba de ANVA y DMS en el por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes evaluados para el control de adultos de <i>Amphidees</i> spp. Fórmula de Henderson y Tilton en el estudio con bufferizantes. -	78

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1.- Anillamiento de la yema por el picudo de la yema del manzano -----	26
Figura 2.- Daño de la hoja por el picudo de la yema del manzano -----	27
Figura 3.- Principales congregaciones productoras de manzana y ubicación de los subtipos climáticos presentes en el municipio de Arteaga, Coahuila. (Tomado de Arguindégui, 1983). -----	39

INTRODUCCION

El manzano *Malus X domestica* B., es un frutal caducifolio de clima templado, y uno de los mas antiguos del mundo. Es originario de las regiones caucásicas de Asia Menor, en la actualidad se encuentra distribuido en la mayoría de las regiones templadas del mundo, y es un frutal de gran demanda para el consumo en fresco (Ramírez y Cepeda, 1993).

Dentro de los principales países productores de manzano del mundo, se encuentran; Alemania, Argentina, Canadá, Chile, China, España, Estado Unidos, Francia, Italia, Polonia y Turquía, México ocupa el treceavo lugar (Ramírez y Cepeda, 1993).

Este cultivo a nivel nacional ocupa una superficie de 66,738 ha, de las que se encuentran en producción 54,724 ha con un rendimiento de 333,833 ton, generando alrededor de 7 millones de jornales por ciclo del cultivo (INEGI, 1998)

En el plano nacional, los principales estados productores son los siguientes: Chihuahua, Durango, Coahuila y Puebla, lo que ayuda a generar siete millones de jornales por ciclo (Perales, 1992).

En Coahuila, el área del cultivo ocupa unas 8,579 ha y se ubica en el tercer lugar a nivel nacional como productor de manzana, con una producción de 77,211 ton y en el octavo lugar en rendimiento con un promedio de 9 ton/ha (INEGI, 1998). Así también se menciona que específicamente se cultiva en la Sierra de Arteaga, donde las principales variedades establecidas son; Golden Delicious, Red Delicious, Doble Red Delicious, Rome Beauty, Jonathan, Starking y Rosa Española (González, 1995).

Este cultivo enfrenta problema de tipo socioeconómico, cultural y natural; dentro de los factores naturales se encuentran los tipos abióticos y bióticos. El tipo abiótico se refiere a la influencia de temperatura, lluvias y en los de tipo biótico se tiene principalmente las plagas (Jiménez, 1996). Donde se incluye el complejo del picudo de la yema del manzano del género *Amphidees* (Lezcano, 2000).

Para el control de estos picudos se ha recurrido al manejo cultural y se han realizado estudios con organismos benéficos regionales como entomopatógenos y Parasitoides y con insecticidas. (Perales, 1992; García, 1999 y Lezcano, 2000).

Cabe señalar que actualmente la única herramienta de control de picudos que usa el fruticultor al menos en la región de la sierra de Arteaga es el combate químico, aplicando altas dosis de insecticidas, lo que provoca altos costos de combate y en consecuencia aumento de los costos de producción, como también se eleva en un importante nivel la contaminación al ambiente.

Es importante hacer mención que algunos investigadores han realizado trabajos en campo para la misma región como Jiménez (1996) quien evaluó el efecto de mezclas de insecticidas sin determinar con precisión la mejor dosis. Al respecto Hernández (2002) evaluó el efecto de potenciación de mezclas de insecticidas determinado las mejores dosis, logrando reducir la cantidad de tóxico por hectárea, para afectar menos el ambiente y reducir los costos de producción.

Existen otras alternativas que pueden ayudar a tratar de reducir las dosis de insecticidas como son los sinergistas o bien el uso de coadyuvantes como son los adherentes, lo cual se desea estudiar como alternativa para lograr una mayor eficiencia en el control de esta plaga.

En consideración a lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo:
Evaluar en campo el efecto de potenciación en mezclas de insecticidas con diferentes adherentes y bufferizantes comerciales sobre adultos de *Amphidees* spp.

REVISION DE LITERATURA.

Generalidades del Manzano

Origen y distribución del manzano

Juscáfresca (1974), señala que el manzano prospera en todas las regiones de clima templados en mayor número por ser uno de los frutales mas rendidores. Ramírez y Cepeda, (1993), mencionan que el manzano es originario de las partes templadas de Europa, de las regiones del Cáucaso y Asia Central. Por su parte Castillo (1984) menciona que el manzano es una mezcla de especies nativas de *Malus* que originó un fruto de tamaño, calidad y sabor atractivos al hombre. En este sentido, Calderón (1999) señala que el manzano *Malus pumila* L., como el primer árbol que se cultiva desde los tiempos remotos.

Bianchini (1994), cita que en América el cultivo se inicia después de la conquista y colonización del continente por los europeos quienes introdujeron este cultivo. Ramírez y Cepeda (1993), mencionan que el manzano fue introducido por primera vez al continente a principios de 1600 por lo que la propagación de esta especie durante esas épocas fue por semillas, dada su facilidad de transporte.

Importancia a nivel mundial

El manzano ocupa el segundo lugar a nivel mundial en importancia económica después de la vid proporcionando entre los dos frutales el 80% de la fruta cosechada de caducifolios (SARH 1982).

Castillo (1984) menciona que el cultivo del manzano es importante nivel mundial (Cuadro 1) en virtud del volumen de mano de obra que genera los países productores, al igual que los ingresos que de el se obtienen, debido a que parte de la producción es destinada a la exportación e industrialización.

Importancia a nivel nacional

Por sus características de ubicación geográfica, por los sistemas montañosos que cruzan el territorio, México cuenta con amplia diversidad climática que hace posible cultivar varios frutales, desde los perennifolios tropicales hasta los caducifolios de clima templado y frío. Entre los frutales de clima templado y frío que se cultivan, están; el manzano, durazno, ciruelo y vid, que ocupan el 69 % de la superficie cosechada y contribuyen con el 68 % del valor de la producción agrícola. (SARH, 1981).

En el plano nacional se refiere a que los principales estados productores de manzano son; Chihuahua, Durango, Coahuila, Puebla y Sonora (Cuadro 2). Considerando también a Nuevo León y Zacatecas, San Luis Potosí Hidalgo, Estado de México, Chiapas y Veracruz con menor producción la cual no es de mucha importancia, (Ramírez y Cepeda, 1993).

La producción de manzano exige abundante mano de obra, desde disponerse de equipo permanente para las labores de aspersiones, poda, cultivo, etc. y de otro equipo para las de recolección y envasado, en general puede calcularse que se requiere un hombre por cada 2-4 hectáreas. (Wallace, 1960)

Cuadro 2.- Producción de manzana en la República Mexicana. (SARH, citado por Rodríguez, (1987).

Estado	Superficie Plantada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento kg / ha	Producción (ton)
Chihuahua	24 180	17 424	15 965	278 190
Durango	12 127	8 950	5 626	50 356
Coahuila	10 384	5 877	3 214	18 890
Nuevo León	5 022	2 127	8 827	18 777
Veracruz	4 727	4 683	7 163	33 545
Puebla	4 430	4 087	6 056	24 752
Otros	6 863	4 929	10 012	31 343
Total	67 733	48 077	9 483	455 953

Valor alimenticio

Álvarez (1988), menciona que la composición alimenticia y analítica depende de las diferentes variedades, como media de los componentes por 100 g de pulpa fresca se estima lo siguiente:

Componentes	g
Agua	80.0-92.0
Cenizas	0.3
Lípidos	0.02-0.1
Glúcidos	14.0
Celulosa bruta	0.9
Tanino	0.3
Acidos libres (Málico)	0.6
Acidos combinados	0.2
Alcoholes (Sorbitol)	1.0
Pectinas (Pectato de calcio)	0.4

Las manzanas contienen también sales minerales, fósforo, calcio, magnesio, hierro, cobre y manganeso, así como distintas vitaminas; aunque su contenido en vitamina A es

pobre, abunda la vitamina B1 (Aneurina), la C (Acido ascórbico), la B2 (Riboflavina), ácido nicotínico cuya piel contiene mas del doble que la pulpa, ácido pantoténico y vitamina H (Biotina), (Alvarez, 1988). Además Cronquist (1986), señala que en climas templados, las frutas carnosas son importantes como un estímulo dietético y como fuentes de vitaminas.

Valor terapéutico

Álvarez (1974), señala que dentro de las aplicaciones terapéuticas de la manzana en nuestra época es frecuentemente recomendada a los obesos, y finamente triturada se utiliza para combatir la diarrea infantil. Se utiliza también en la hipertensión arterial y el infarto de miocardio por la pectina que contiene, la cual reduce la dosis de colesterol en la sangre.

Ubicación taxonómica del manzano

Según Sinnott y Wilson (1975), ubican al manzano dentro de la siguiente clasificación taxonómica.

Reino: Vegetal

División: Traqueofitas

Subdivisión Pteridofitas

Clase: Angiospermas

Subclase: Dicotiledonias

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Malus*

Especie: *pumila* L.

Insectos Asociados al Manzano

Es bien conocida la importancia que tienen los insectos en el cultivo del manzano, y se les puede encontrar atacando las partes vegetativas del árbol y presentarse a lo largo de su ciclo vegetal en todas las regiones del mundo donde es cultivada esta especie (Sánchez 1981).

Sancén (1999), hace mención que en la huerta existe una diversidad de insectos, pero no todos pueden ser plagas, y menciona que las plagas más importantes que pueden ocasionar daño económico en el cultivo del manzano son la palomilla de la manzana, el pulgón lanígero, y los trips; otras son considerados como plagas secundarias y su aparición es ocasional o no cíclica y es producto de disturbios al ambiente, entre estas podemos mencionar, el frailecillo, el picudo de la yema del manzano, escama San José, chinches, ácaros y chicharritas.

Sánchez, (1981) y Cepeda, (1988), mencionan que en muestreos realizados en la Sierra de Arteaga, las plagas de mayor importancia en el cultivo del manzano, son la palomilla de la manzana la cual se ha encontrado en las huertas ubicadas en los cañones del Tunal y el Chorro, observándose un avance gradual de esta plaga a lo largo del cañón de los lirios. El pulgón lanígero, se presentó en todas localidades muestreadas en la región manzanera del sureste del estado de Coahuila. La arañita café ubicada principalmente en las localidades de la mesa de las Tablas, Jamé, y el Chorro.

Metcalf y Flint (1979), señalan la importancia de las plagas al considerarlas como un factor limitante para la producción de manzana en Estados Unidos y Canadá; estos autores hacen una reseña de los daños que causan los insectos que atacan el manzano en Norteamérica organizándolos de acuerdo al daño causado en las diferentes partes del árbol:

- A).- Insectos que mastican internamente haciendo agujeros en las hojas, yemas, corteza o frutos.
- B).- Insectos que chupan la sabia de las hojas, yemas, brotes, ramas, troncos y frutos.
- C).- Insectos que perforan el tronco, ramas o brotes.
- D).- Gusanos medidores, gusanos, larvas de mosca o larvas de picudos barrenando al interior o alimentándose dentro de los frutos.

E).- Insectos que atacan a la raíz del árbol.

F).- Insectos que dañan los brotes o ramas a depositar sus huevecillos debajo de la corteza.

Dentro de toda esta clasificación no menciona al daño que causa el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* que causa anillamiento en las yemas.

Por su parte Sánchez *et al.* (1992), mencionan que el complejo de picudos de *Amphidees* spp., se ha convertido en una nueva plaga para el manzano en la Sierra de Arteaga, afectando hasta un 70 % de yemas florales durante la etapa de reposo invernal de este cultivo.

De acuerdo a Sánchez (1981), Hernández (1997) y Cepeda (1988), reportan las siguientes plagas para el cultivo del manzano, aunque no son todas de importancia económica:

Nombre común	Nombre científico.
Pulgón lanígero	<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann)
Palomilla de la manzana	<i>Cydia pomonella</i> (Linneo)
Frailecillo	<i>Macrodactylus infuscatus</i> Bates <i>M. variipes</i> Bates <i>M. nigriipes</i> Bates
Mosca de la manzana	<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh) <i>Anasthepha ludens</i> (Loew) <i>Anasthepha serpentina</i> (Wied)
Thrips	<i>Frankliniella insulari</i> (Franklin)
Pulgón del manzano	<i>Aphis pomi</i> De Geer.
Chicharrita común	<i>Empoasca maligna</i> (Walsh)
Barrenador	<i>Cyllene erythrope</i> (Cher)
Escama San José	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comstock)
Araña roja Europea	<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)
Arañita café	<i>Bryobia rubrioculus</i> (Sheuten).

Además de lo anterior lo anterior, Lezcano (2000), en estudios realizados reporta que se tiene un complejo de picudos plaga, representado por tres especies, la cual son las siguientes:

Picudo de la yema del manzano	<i>Amphidees latifrons</i> (Sharp)
	<i>Amphidees macer</i> Sharp.
	<i>Amphidees</i> sp.

También señala que de estas especies, las de mayor importancia económica y mayor distribución son *Amphidees latifrons* y *Amphidees* sp.

Picudo de la Yema del Manzano

Ubicación taxonómica

Según Blatchley y Leng (1916) y Borrer *et al.* (1989), el picudo de la yema del manzano está dentro de la siguiente ubicación taxonómica:

Reyno: Animal

Phylum: Arthropoda

Clase: Hexapoda

Orden: Coleoptera

Suborden: Polyphaga

Familia: Curculionidae

Subfamilia: Otiorhynchinae

Género: *Amphidees*

Especie: *latifrons* (Sharp)*

macer Sharp

Amphidees sp.

* Esta especie, en estudios anteriores se ubicó taxonómicamente mal y se le cita como *Anametis granulatus* Say.

Características del orden Coleoptera

A los insectos del orden Coleoptera se les designa con diversos nombres cuando son adultos, los cuales se les cita como; mayates, escarabajos, pulgas saltonas, catarinitas, vaquitas, gorgojos, picudos, etc.; (Coronado y Márquez, 1982). Es el orden más grande de los insectos, ya que aproximadamente el 40 % de los miembros se reconocen fácilmente por sus alas anteriores endurecidas llamadas élitros, los que se unen en una línea recta sobre el dorso. El segundo par de alas es membranoso y se pliega bajo el primero. Tienen aparato bucal masticador, su metamorfosis es completa sus antenas son de diversos tipos. Las larvas a veces llamadas gallinas ciegas, tienen la cabeza y la mandíbula bien desarrollada, poseen comúnmente tres pares de patas verdaderas y carecen de pseudópodos, estos inmaduros presentan amplia variedad de formas y hábitos. En particular las larvas de los gorgojos y/o picudos carecen de patas. Las pupas generalmente están desnudas, y en ellas los apéndices son libres (Davidson y Lyon, 1992).

Características de la familia Curculionidae

Según Davidson y Lyon (1992) comúnmente pueden ser conocidos por su pico en forma de trompa de elefante o sea la prolongación de la cabeza, la cual tiene en su extremo un juego completo de partes bucales masticadoras, antenas acodadas y clavadas, adheridas cerca de la mitad de su longitud. El pico por lo general es delgado algunas veces muy largo, usualmente curvado. Este pico es utilizado por los adultos para alimentarse debajo de la epidermis de las plantas, y en algunas hembras es usado también para hacer una cavidad para colocar los huevecillos. Los adultos a veces fingen estar muertos cuando se les molesta.

Según Domínguez (1996) los picudos son insectos de tamaño variable, de 1.0 a 3.5 mm, fácilmente reconocibles porque usualmente tienen un pico bien desarrollado. Poseen antenas capitadas y casi siempre acodadas. Los palpos son pequeños y rígidos y a menudo se encuentran ocultos dentro de la cavidad bucal. Esta familia es la más grande del orden Coleoptera con alrededor de 2,500 especies norteamericanas y 50,000 a nivel mundial.

Muestra una gran variación en tamaño, forma y en desarrollo del pico. En la mayoría de especie el pico está bien desarrollado, con las antenas originadas aproximadamente a la mitad del mismo. Casi todos los picudos son fitófagos y entre estos existen plagas agrícolas. Casi cualquier parte de la planta puede ser atacada, desde las raíces hacia arriba por estos insectos; usualmente las larvas se alimentan dentro de los tejidos de las plantas o en raíces y los adultos hacen hoyos en los frutos, nueces y otras estructuras.

Características de la subfamilia Otiorynchinae

Blatchley y Leng (1916), mencionan que esta familia agrupa alrededor de 100 especies en Norteamérica, la mayoría de ellas, son muy pequeñas generalmente de 6 mm o menos. Las características principales para ubicarlos en esta subfamilia; antenas acodadas generalmente, usualmente un pico con escrobas (canaladuras) antenales, tercer segmento tarsal muy lobulado, poco variable en tamaño y forma sin alojarse en una cavidad en las coxas anteriores. Pico robusto usualmente más corto que el protórax, mandíbulas relativamente grandes con una punta o proyección lateral en posición ventral y con nariz ancha. Presenta numerosas escamas o setas laterales finas en todo el cuerpo, en el margen anterior del protórax son lóbulos postoculares, ojos más o menos redondeados y por lo general en frente del protórax, el escobro de las antenas vagamente definido, usualmente el escapo pasa por encima de la mitad del ojo cuando está retraído cerca de la cabeza.

Características del género *Amphidees*

Calderón (1999), señala que el género *Amphidees* tiene el rostro tan largo, o un poco más largo que la cabeza, ensanchado en el ápice, con impresiones o sin ellas poco notorias, con orificio ínter ocular y una placa epistomal muy pequeñas. Las escrobas antenales son moderadamente hondas en la parte anterior, evanescentes en la parte posterior, curva dirigida hacia la parte ventral. Las antenas casi delgadas, poco engrosadas en el ápice, alcanzan o pasan al ojo. El funículo antenal con los dos primeros artejos alargados más grandes que los demás, el tercero y cuarto más largo que anchos, quinto y sexto redondeados, séptimo

engrosado hacia el ápice. Maza oval alargada y acuminada. Los ojos son redondeados, laterales pero cercanos a los bordes dorsales, deprimidos o poco prominentes. La cabeza levemente convexa antes del rostro.

El protórax casi más largo que ancho, con los lados pocos redondeados, borde anterior angosto, el borde basal recto; el borde apical casi recto, poco curvo, lado dorsal casi convexo. Con punteaduras a granulado fino. El escudete es triangular y pequeño. Los élitros son ovales alargados, no se ensanchan en la base, pero sí inmediatamente después, son más largos que el protórax; el borde basal levemente escotado, casi recto. Lados levemente ensanchados, ápice acuminado; estrías con punteado leve, o bien marcado a veces con una ceda en cada puntura. Interestrías planas o poco convexas, puede ser anchas con punteado y sedas finas decumbentes o casi erectas (Blatchley y Leng, 1916).

Biología y Hábitos

A. latifrons, tiene hábitos nocturnos y se ha observado que su alimentación la realiza durante la noche, con el propósito de protegerse contra los rayos solares, y en las primeras horas del día desciende del árbol, ocupando el suelo como refugio; escondiéndose bajo los terrones, maleza, piedras, grietas, etc.; cuando el suelo se encuentra saturado de agua por efecto de la lluvia, tiende a subir al árbol manteniéndose en el envés de las hojas y posterior a las ramas, evitando así la luz directa (Perales, 1992; Mendoza, 1995; Ocaña, 1996 y Avila, 1998)

Quechulpa (1998) cita que cuando el suelo es removido y humedecido, los adultos penetran en el suelo en donde realizan la oviposición, desarrollándose la larva favorecida por la humedad. Sin embargo se ha observado que la oviposición no requiere de humedad, si no de un lugar donde esconder los huevecillos.

Lezcano (2000), describe el ciclo de vida en unidades calor para *A. latifrons* tal como se señala en el cuadro (3).

Cuadro 3. Ciclo de vida de *A. latifrons* (Sharp). Tomado de Lezcano (2000)

Evento biológico	Unidades Calor	Días	Descripción
Preoviposición	280	20	Emergencia del adulto al inicio de oviposición.
Incubación	350	25	Huevecillo o emergencia larva L1
Desarrollo larval	1260	60	Larva L1 a L3 prepupa
Pupa	420	30	Prepupa a emergencia del adulto
Adulto	2264	161	Emergencia del adulto a su muerte

Total del ciclo biológico	4564	326	De oviposición hasta la muerte del adulto

Daño

Sánchez *et al.* (1992), menciona que el daño causado por el picudo de la yema de manzano consiste en el anillamiento de la yemas durante la etapa de reposo invernal del manzano evitando con ello la formación de frutos. Cuando este tipo de anillamiento se da en las yemas florales, (figura 1) evita la brotación en primavera, afectando el desarrollo futuro de bolsas y dardos, lo que causa la pérdida de por lo menos un fruto por yema afectada; mientras que el daño se da en las yemas vegetativas, afecta la formación de las ramas terciarias cargadoras de fruta e impide la correcta formación de árbol en su etapa juvenil. Por otro lado los mismos autores en el estudio realizado encuentran que un picudo anilla una yema en siete días consumiendo un área promedio de 36 mm^2 , lo que implica que 12 picudos en 35 días dañan 64 yemas, (Cuadro 4). Además que en el período vegetativo del árbol este se alimenta del follaje pero que este daño no tiene impacto económico. (Lezcano, 2000).



Fig. 1 Anillamiento de la yema por el picudo de la yema del manzano

Cuadro 4.- Relación de área consumida en mm² por *Amphidees* spp. en función a la densidad y el tiempo de exposición bajo condiciones de 20 °C (Tomado de Sánchez *et al*, 1992).

Tiempo de exposición días	Número de picudos de <i>Amphidees</i> sp.				
	1	3	6	9	12
1	6.00	29.00	38.90	79.75	87.50
7	36.62	99.97	260.18	637.91	914.71
14	60.12	170.60	397.88	904.72	1397.02
21	92.75	329.85	444.13	1172.28	1753.02
28	126.62	401.10	537.38	1283.97	2099.90
35	163.25	494.60	673.63	1423.16	2298.33

Mendoza (1995) y Ocaña (1996), mencionan que el daño que ocasiona *A. latifrons* lo realiza en dos etapas fenológicas de desarrollo del manzano, una de mayo a septiembre que es cuando el árbol tiene más follaje mordisqueando folíolos. Causando mordeduras sobre el borde de la hoja en forma de “U”, (Figura 2); el segundo daño que es el principal lo realiza

cuando el árbol carece de follaje por su etapa de descanso que corresponden a los meses de octubre-abril, cuando este ya tiene presente las yemas vegetativas y florales. Es en este período donde causa el daño económico, debido a que causa un anillamiento y por consecuencia cada yema se seca, ya que la plaga descortezza y rompe los heces de conducción de nutrientes.



Fig. 2 Daño de la hoja por el picudo de la yema del manzano

Distribución poblacional de los picudos

Ocaña (1996) cita que este picudo se encuentra distribuido en toda la Sierra de Arteaga, en los cañones de; Los Lirios, Jamé, El Tunal, Carbonera y San Antonio de las Alazanas. En estudios realizados en estos cañones, de julio a septiembre, Jamé y Carbonera presentaron una baja incidencia poblacional de *A. Iatifrons*, mientras que en los Lirios y el Tunal, la densidad del picudo fue alta, presentando una densidad intermedia San Antonio. Conde (1998), señala que en la distribución del picudo del manzano en los cinco cañones mencionados, se identificaron tres géneros, *Amphidees*, *Paranametis* y *Asynonychus*. En Jamé se encontró predominado al *Amphidees* y *Paranametis*; mientras que en San Antonio, los Lirios y Carbonera se encontró *Amphidees*, *Paranametis* y *Asynonychus*.

Control del Picudo de la Yema del Manzano

Evaluación de entomopatógenos

Ramírez (1998) reporta dos hongos (cuadro 5) parasitando al *A. latifrons*, identificados como *Beauveria bassiana* (BaIs.) Vuill. y *Metarhizium anisopliae* (Mestch) Sor. encontrado la siguiente distribución:

Cuadro 5.- Hongos entomopatógenos parasitando a *Amphidees latifrons* (Tomado de Ramírez, 1998).

Localidad	Hongos entomopatógenos	% de parasitismo
San Antonio	<i>B. bassiana</i> , <i>M. anisopliae</i>	29.54 y 1.75
Jamé	<i>B. bassiana</i>	56.0
Los Lirios	<i>B. bassiana</i> , <i>M. anisopliae</i>	47.0 y 4.0
Tunal	<i>B. bassiana</i> , <i>M. anisopliae</i>	17.85 y 10.0
Carbonera	<i>B. bassiana</i> , <i>M. anisopliae</i>	12.38 y 0.47

Al igual Avila (1998), agrega que el hongo *B. bassiana* tiene gran importancia en la regulación del picudo de la yema del manzano, mientras que *M. anisopliae* tiene un bajo potencial de control.

Quechulpa (1998), realizó bioensayos para determinar la actividad entomopatógena de hongos colectados sobre picudos en campo como *B. bassiana* y *Paecilomyces farinosus* y de las cepas Mycotrol, ARSEF 2484 y ARSEF 2080 a base de *M. anisopliae* encontrando que los tres tratamientos obtuvieron el 100 por ciento de mortalidad en laboratorio las que fueron; Mycotrol, las cepas de *B. bassiana* obtenidas de *Atta* sp.. y del picudo a concentraciones de 7.8×10^5 , 2×10^6 , 3.27×10^7 respectivamente.

Castelán (1999), determinó en pruebas de laboratorio el efecto entomopatógeno de tres productos comerciales a base de *B. bassiana*, *M. anisopliae*, y *Paecilomyces fumosoroseus* sobre el picudo de la yema del manzano, encontrando que la mayor mortalidad causada por *B. bassiana* y *M. anisopliae* ocurrió a los 8 días y que la CL_{95} para *B. bassiana* (Bea - Sin) fue 1.8×10^{11} conidias/ml y para *M. anisopliae* (Meta - Sin) fue de 7.48×10^{15} conidias/ml y de

acuerdo a esto consideró que *B. bassiana* puede dar mejores resultados para el controlar al picudo.

García (1999), evaluó la actividad bioinsecticida de hongos entomopatógenos sobre el picudo, utilizando formulaciones en polvo y líquida, evaluando tres cepas de *B. bassiana* en laboratorio y campo, las que encontró distribuidas en todos los cañones de la Sierra de Arteaga, mientras que *M. anisopliae* solamente se encontró en la Carbonera. Las cepas aisladas en Arteaga fueron AN3 y B2 que presentaron una CL_{50} de 1.0×10^7 y 2.0×10^7 conidias/ml, respectivamente; la CL_{90} fue de 3.0×10^8 conidias/ml (AN3) y 4.0×10^8 conidias/ml (B2). Mientras que la cepa procedente de Sinaloa, aislada de hormigas *Atta mexicana*, ARSEF-2485, presentó una CL_{50} de 3.0×10^7 conidias/ml y una CL_{90} de 6.0×10^8 conidias/ml. Las cepas comerciales de *B. bassiana* tuvieron una actividad mas baja en comparación con las cepas nativas. Bajo condiciones de campo, las cepas que se comportaron mejor fueron la B2 y la ARSEF-2485 de *B. bassiana*, que alcanzaron una eficiencia en porcentaje de 46 y 48, respectivamente.

Evaluación de parasitismo.

Perales (1992) reporta como parasitoides de *A. Iatifrons* a dos familias de himenópteros que son, Pteromalidae y Braconidae. Adicional a esto, reporta la presencia de una especie de Eulophidae (*Entedon* spp.) como un hiperparasitoide. El parasitismo en el adulto del picudo más bajo se da en los meses de marzo a junio, encontrando un parasitismo menor al 10 %, incrementándose en julio, logrando el máximo parasitismo en octubre con un 39.9 %. La fluctuación máxima de adultos de pteromálidos se encontró en septiembre, junio y julio, con 27, 18 y 15 adultos, respectivamente. Además, agrega que los picudos parasitados presentan un orificio en la región subapical del élitro derecho o izquierdo, en ambos costados del tórax e incluyó la región ventral del picudo.

Quechulpa (1998), reporta que de septiembre de 1995 a octubre de 1997 se encontraron cuatro parasitoides del complejo de picudos, uno de la familia Braconidae, dos de la familia Pteromalidae y un díptero de la familia Taquinidae, con una mortalidad a causa de

Pteromalidae de 23.3 %, el Taquinidae con una mortalidad del 28 % y el Braconidae con un 2.6 % de la mortalidad.

Avila (1998), señala que la familia Tachinidae se encuentra distribuido en todos los cañones de la Sierra de Arteaga, aunque su fluctuación poblacional varia considerablemente en los cañones. También menciona a un Pteromalidae, aunque no menciona que porcentaje de parasitismo; sin embargo, para el díptero señala diferencia en cuanto al por ciento de parasitismo para cada región de la sierra. (Cuadro 6).

Cuadro 6.- Parasitismo de *Amphidees latifrons* por Tachinidae (Avila, 1998)

Localidad	Picudos		Por ciento de Parasitismo
	Observados	Parasitados	
San Antonio	2251	168	7.46
Jamé	0	0	0
Los Lirios	52	3	5.26
Tunal	166	45	27
Carbonera	379	35	9.23

Lezcano (2000), reporta que en San Antonio se encuentra enemigos naturales del picudo de la yema del manzano como el Tachinidae y el Pteromalidae, siendo mas importante el Tachinidae ya que causó un 58.75% de mortalidad en el mes de enero de acuerdo a los picos de mortalidad observados de marzo a abril, y el Pteromalidae con una mortalidad de solo 1.31%.

Alvarez (2002), encontró ocho parasitoides del picudo de la yema del manzano; siete himenópteros cuatro especies de la familia Pteromalidae, un Braconidae (*Centistes* sp.), dos especies de la familia Mymaridae y un díptero de la familia Tachinidae clasificado como *Oestrophasia* sp., en la Sierra de Arteaga, donde el Pteromalidae causó un 2.80 % de parasitismo global y *Oestrophasia* sp. un 7.99%.

Sánchez *et al.* (2000), citan que el uso continuo de azinfos metílico ha provocado la irrupción de *A. latifrons* y mencionan que en huertas en donde se ha usado la técnica de disrupción de la cópula para *Cydia pomonella* durante tres ciclos continuos los niveles de

parasitismo se encontraron hasta un 56.5 por ciento. A su vez, López (2002), en estudios realizados hace mencionar que el nivel de parasitismo del picudo de la yema del manzano disminuye drásticamente a causa de insecticidas dirigidos contra la palomilla de la manzana las que abaten la población de *Oestrophasia* sp. que es un parasitoide clave de *Amphidees* spp.

Control químico.

Se ha observado que la utilización de insecticidas va en aumento para el control de las plagas que ocasionan daño económico a los diversos cultivos en nuestra agricultura; sin embargo, como razonamiento técnico debe de ser la última alternativa a utilizar en el control integrado de plagas. Es por ello que en investigaciones anteriores, varios autores han tratado de determinar que insecticidas, y/o la mezclas de estos son los más eficientes para combatir el picudo de la yema del manzano.

Rodríguez (1995), en bioensayos realizados en el laboratorio (Cuadro 7), estimó los DL₅₀ de diferentes grupos toxicológicos para determinar la susceptibilidad en adultos de *A. latifrons* encontrando lo siguiente:

Cuadro 7.- Dosis letales de insecticidas en el adulto de *Amphidees latifrons* (Rodríguez, 1995).

Producto	µg/g	
	DL ₅₀	DL ₉₅
Paration metílico	10.9	73.7
Aazinfos metílico	67.9	341.8
Malation	22.3	47.0
Metomilo	36.1	160.7
Carbarilo	135.4	1,011.0
Endosulfan	90.9	711.1
Deltametrina	10.2	138.4
Permetrina	10.9	73.7

De esta prueba concluyó que la deltametrina, la permetrina y el paration metílico con 10.2, 10.9 y 10.9 $\mu\text{g/g}$ respectivamente presentaron las LD_{50} más bajas, por lo tanto, son los mas eficientes, aunque estos datos son muy altos.

Domínguez (1995), Realizó bioensayos sobre adultos de *A. latifrons* (Cuadro 8) utilizando mezclas de insecticidas de diferente grupos toxicológicos.

Cuadro 8.- Dosis letales de mezclas de insecticidas en el adulto de *Amphidees latifrons* (Domínguez, 1995).

Mezcla	$\mu\text{g/g}$		
	DL_{50}	DL_{95}	Potenciación
Paration metílico + deltametrina	0.04	0.35	276X
Malation + deltametrina	0.19	0.68	85X
Paration metílico + permetrina	0.38	2.98	30X
Malation + permetrina	0.65	4.74	25X
Azinfos metílico + permetrina	0.39	9.53	101X
Azinfos metílico + metomilo	5.33	28.03	9.7X
Azinfos metílico + endosulfán	9.90	30.55	7.2X
Endosulfan + metomilo	21.94	95.50	2.8X

De esta prueba, concluyó que las mezclas paration metílico + deltametrina, malation + deltametrina y azinfos metílico + permetrina resultaron tener mayor efecto potenciador.

Basados en los resultados de Domínguez (1995), Jiménez (1996), evaluó mezclas de varios insecticidas en campo contra adultos de *Amphidees* spp. y obtuvo que la mezcla de malation + permetrina dio buenos resultados a los 6 y 17 días de la aplicación con un 94.0 % de control, la mezcla de azinfos metílico + permetrina fue mejor a los 17 días con un 99% y la mezcla de azinfos metílico + metomilo presento un 94% de control.

Lezcano (2000) en estudios realizados en la Sierra de Arteaga, determinó la susceptibilidad de las larvas de *A. latifrons* a insecticidas en el laboratorio a nivel de DL_{50} , las larvas mostraron tener mayor tolerancia en comparación a los adultos, puesto que muestra una menor acción en el fosforado paration metílico y en los piretroides; una acción similar con el endosulfan; en el grupo de los carbamatos manifestó mayor efectividad para larvas que para

adultos.

Al respecto Hernández, (2002) basados en los estudios anteriores evaluó el efecto de mezclas de insecticidas en campo sobre adultos de *A. latifrons* (Cuadro 9) para buscar efectos de potenciación determinando que mezclas de malation + permetrina a una dosis de 0.300 + 0.900 g i.a./árbol y paration metilico + permetrina 0.090 + 0.900 fueron las que presentaron mayor eficiencia en el control del picudo de la yema del manzano.

Cuadro 9.- Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas evaluadas para el control de adultos de *Amphidees* spp., (Tomado de Hernández, 2002).

Tratamiento	ia./árbol (g)	% de eficiencia. Días después de la aplicación.			
		4	8	13	19
Malation + deltametrina	0.60 + 0.075	84.27AB	93.15AB	90.11AB	89.51AB
Malation + deltametrina	0.090 + 0.112	78.53AB	93.74AB	92.39AB	90.19AB
Malation + deltametrina	0.120 + 0.150	76.36AB	97.20AB	93.38AB	85.37AB
Malation + permetrina	0.150 + 0.450	89.24A	94.53AB	94.46A	89.42AB
Malation + permetrina	0.225 + 0.672	90.10A	95.00AB	96.20A	90.98AB
Malation + permetrina	0.300 + 0.900	86.21AB	98.17A	97.84A	96.81A
Malation + permetrina	0.600 + 1.800	69.59AB	95.64AB	98.08A	95.71A
Paration + deltametrina	0.030 + 0.060	79.88AB	88.85B	77.13B	73.18B
Paration + deltametrina	0.450 + 0.090	71.60AB	95.78AB	92.08AB	90.07AB
Paration + deltametrina	0.060 + 0.120	65.76B	97.36AB	92.85AB	85.16AB
Paration + permetrina	0.060 + 0.600	83.14AB	95.46AB	95.95A	90.18AB
Paration + permetrina	0.090 + 0.900	79.79AB	93.98AB	97.24A	97.63A
Paration + permetrina	0.120 + 1.200	86.08AB	90.77AB	97.21A	94.92A

* DMS al 0.05 de significancia, y se usó 1.5 L de agua/árbol.

Resistencia de Insectos a Insecticidas

La resistencia es definida por Lagunes y Villanueva (1995) como el desarrollo de una habilidad adicional, en una especie de insectos de tolerar dosis de tóxicos que son letales para la mayoría de los individuos de una población normal de la misma especie.

En este sentido la Academia Nacional de Ciencias (1972) indica que la resistencia es un proceso bioquímico genético en el cual algunos individuos toleran dosis de insecticidas que son letales para la mayoría de los individuos de una población normal de una misma especie; y

se considera solamente un caso especial de su adaptabilidad a los cambios del medio ambiente.

De esta manera la velocidad con que la manifiestan depende del grado de selección sobre la población, del uso de altas dosis y por aplicaciones continuas; así como, del resto de la población que no ha sido sometida a aplicaciones, que por medio de migraciones y combinación genética, lo que permite la restauración de los genes que le dan la característica de susceptibilidad; por tal motivo se asume que la relación cuantitativa entre la intensidad de selección y velocidad del progreso evolutivo del desarrollo de la resistencia, depende además, de los factores anteriores, de la dominancia y frecuencia de los alelos que la confieren (Hoskins y Gordon, 1956 y Gunther y Jeppson, 1962).

Tipos de Resistencia en Insectos.

Por comportamiento.- Incluye todo aquel hábito que adopta determinada especie como respuesta a estímulos previos en el medio ambiente que lo rodea, por lo cual evita el contacto con el tóxico, recibiendo solo cantidades subletales (Rodríguez, 1983).

Por morfología.- Depende de factores que se oponen al contacto con el insecticida Pelos, sedas, excreciones algodonosas y que representan una resistencia de carácter físico (Barberá, 1989).

Fisiológica.- Se refiere a la acción de enzimas detoxificativas de diverso tipo de acción como oxidasas microsomales, glutatión transferasas, reductasas, demetilasas, esterasas, etc. (Guerrero, 1992).

Manejo de la resistencia

Varias son las técnicas que se utilizan para dar un manejo adecuado a problemas de resistencia, las que se enuncian en tres categorías bien definidas:

Manejo por moderación.- Georghiou 1983) recomienda utilizar el control químico sólo cuando sea necesario, utilizando un umbral económico, para tratar de que exista individuos con genes susceptibles en una población, lo que se logra mediante el uso de dosis bajas de insecticidas entre otros aspectos, pero sobre todo reduciendo el número de aplicaciones.

Manejo por ataque múltiple.- Se refiere a la aplicación de químicos multidireccionales en la presión de selección a corto y a largo plazo, como los productos inorgánicos cuya acción se extiende a vario sitios del insecto. Artificialmente esto se puede lograr mediante el uso de mezclas de tóxicos que presenten acción independiente y rotación de insecticidas, (Georghiou, 1983).

Manejo por saturación.- Georghiou (1983), cuando se tienen poblaciones con resistencia alta, considera el uso de dosis altas para saturar los mecanismos de detoxificación. Este método es muy utilizado en aquellos cultivos de alto valor en donde el daño por plagas debe ser mínimo, lo cual se logra con aplicaciones constantes y altas dosis de insecticidas, esto no implica la saturación del medio ambiente, pero si de los mecanismos de defensa del insecto mediante cantidades que pueden superar la resistencia. Lo anterior se puede lograr con el uso de sinergistas.

Uso de mezclas de insecticidas

Acorde a lo señalado el uso de mezclas asume que cada producto usado presenta mecanismos de acción distintos, por lo que si uno de los insectos sobrevive a un producto de la mezcla es muerto por la acción del otro, para que el manejo sea adecuado se requiere de estudios para determinar si los productos no presenta el mismo mecanismo de acción (Georghiou, 1987).

Justificación del uso de mezclas

Jhonson y Wildrick (1974) y Gallegos *et al.* (1984) citan algunas consideraciones en

este aspecto como son:

- a). La baja probabilidad de que un organismo de una población no expuesta anteriormente a insecticidas, tenga genes de resistencia para dos o mas insecticidas que poseen diferentes modos de acción y diferentes rutas de detoxificación.
- b). Que exista la probabilidad de efectos interactivos entre los componentes de la mezcla, uno de ellos aumentando la toxicidad del otro esto es conocido como sinergismo y se da cuando uno de los componentes de la mezcla no tiene acción toxica. Si los dos componentes de la mezcla son insecticidas y la toxicidad es significativamente mayor, entonces se considera que hay potenciación en la mezcla. Por otro lado, cuando la actividad obtenida es menor separada, entonces se habla de antagonismo.

Efecto del ph del agua sobre la eficiencia de los plaguicidas

Montes y Martínez (1991) mencionan que parte de los problemas fitosanitarios que han causado cuantiosas pérdidas, se asocian con la pérdida de la efectividad de los plaguicidas aplicados en el campo debido a la hidrólisis ocasionada por el pH alcalino de las aguas que son utilizadas en las mezclas. Por lo anterior el producto químico plaguicida en consecuencia no presenta un control aceptable de la plaga.

Hawthome (1976) este autor cita que al realizar el proceso de mezclado de algún producto químico plaguicida se debe utilizar Buffer para ajustar el pH del agua el cual debe de ser agregado antes de la mezcla del agua con el pesticida para evitar que este sea hidrolizado.

Reeves (1995) comenta que el caso más dramático de hidrólisis alcalina es el del dimetoato, donde con un pH de 9.0 pierde la mitad de su eficacia en 48 minutos, por lo que si no es corregida la mezcla la reducción de efectividad biológica se verá en las últimas hectáreas asperjadas, dado que al comenzar la aplicación no se ve afectado el producto químico pero al pasar el tiempo y cumplirse los 48 minutos o cercano a estos y aún no se ha terminado de

realizar la aplicación, las hectáreas que sean asperjadas al pasar el tiempo antes mencionado no se tendrá igual control que en las primeras.

Montes y Martínez (1991) observaron que el paration metílico es rápidamente degradado al mezclarlo con agua alcalina; el metomilo requiere mezclarse con agua ácida (estable a pH 6) cercana a neutra para ser más efectivo; metamidofos es estable a pH de 6, se descompone en pH mayor de 7, el dimetoato en pH de 6 permanece estable 12 horas.

Sancén (1999), en estudios con picudos de la yema del mazano menciona que el pH tiene influencia en la efectividad de los plaguicidas, así tenemos que para metomilo el pH fuertemente ácido, moderadamente y fuertemente alcalino influyen en la eficiencia de este insecticida, un pH de 6.5 y 7.0 es el adecuado para metomilo dado que a estos valores se obtiene un 85% y un 80.4% respectivamente de mortalidad. Este mismo autor menciona que la deltametrina la influencia el pH básico 8.0 y 8.5 ya que la eficiencia del insecticida se ve dramáticamente reducida en un 87% y un 95%, a diferencia un a pH ácido 6.0-5.5 la eficiencia tiene una reducción de 19% y 16% respectivamente, además a un pH neutro se obtiene una mortalidad de un 95%. En el caso de paratión metílico es influenciado en la eficiencia tanto por pH básico 8.0-8.5 como a pH ácido 6.5-5.5 siendo un pH adecuado 7.0 y 7.5 puesto que a estos valores de pH se obtiene una mortalidad real de 94.07% y 89.1% respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Área de Estudio.

El presente trabajo se llevó a efecto en el ejido de San Antonio de las Alazanas en una huerta con plantaciones de manzano propiedad del señor Lic. Jesús María Álvarez que se encuentra en la Sierra de Arteaga, Coahuila. La Sierra de Arteaga se encuentra ubicada en la porción sureste del estado de Coahuila (Figura 3); en clavado en el macizo montañoso que forma parte de la Sierra madre Oriental, a los $25^{\circ}27'45''$ de latitud norte y $101^{\circ}27'43''$ de longitud Oeste , entre los 1700 a 3500 msnm.

La huerta presenta árboles de 15 años de edad de la variedad Golden Delicious con un sistema de riego por goteo; la que presenta un arreglo de 3 m entre árboles y 4 m entre hileras y protegida mediante un sistema de malla antigranizo de manera individual.

En dicha huerta se realizaron dos estudios, el primero consistió en la evaluación de mezclas de insecticidas de diferente grupo toxicológico con adherentes, el segundo estudio consistió en trabajar las mejores dosis obtenidas en el primer estudio con adición de diferentes tipos de Bufferizantes comerciales para ver efecto del agua hacia las mezclas en reposo.

Técnica de Muestreo.

Para los trabajos antes enunciados, se recurrió al uso de trampas que se ubicaron en el tronco del árbol, para ello se utilizaron bandas de cartón corrugado de 11 cm de ancho las cuales se colocaron a 30 cm del suelo considerando tener un espacio entre el cartón y las ramas próximas del árbol las que fueron sujetadas con hilo de rafia. Estas bandas se marcaron con un número en color rojo para identificar el número de trampa y/o árbol. De esta manera se colocaron un total de 116 bandas una por árbol en el primer estudio y 36 en el segundo, iniciando el conteo de oriente a poniente en zigzag sobre las hileras de la huerta.

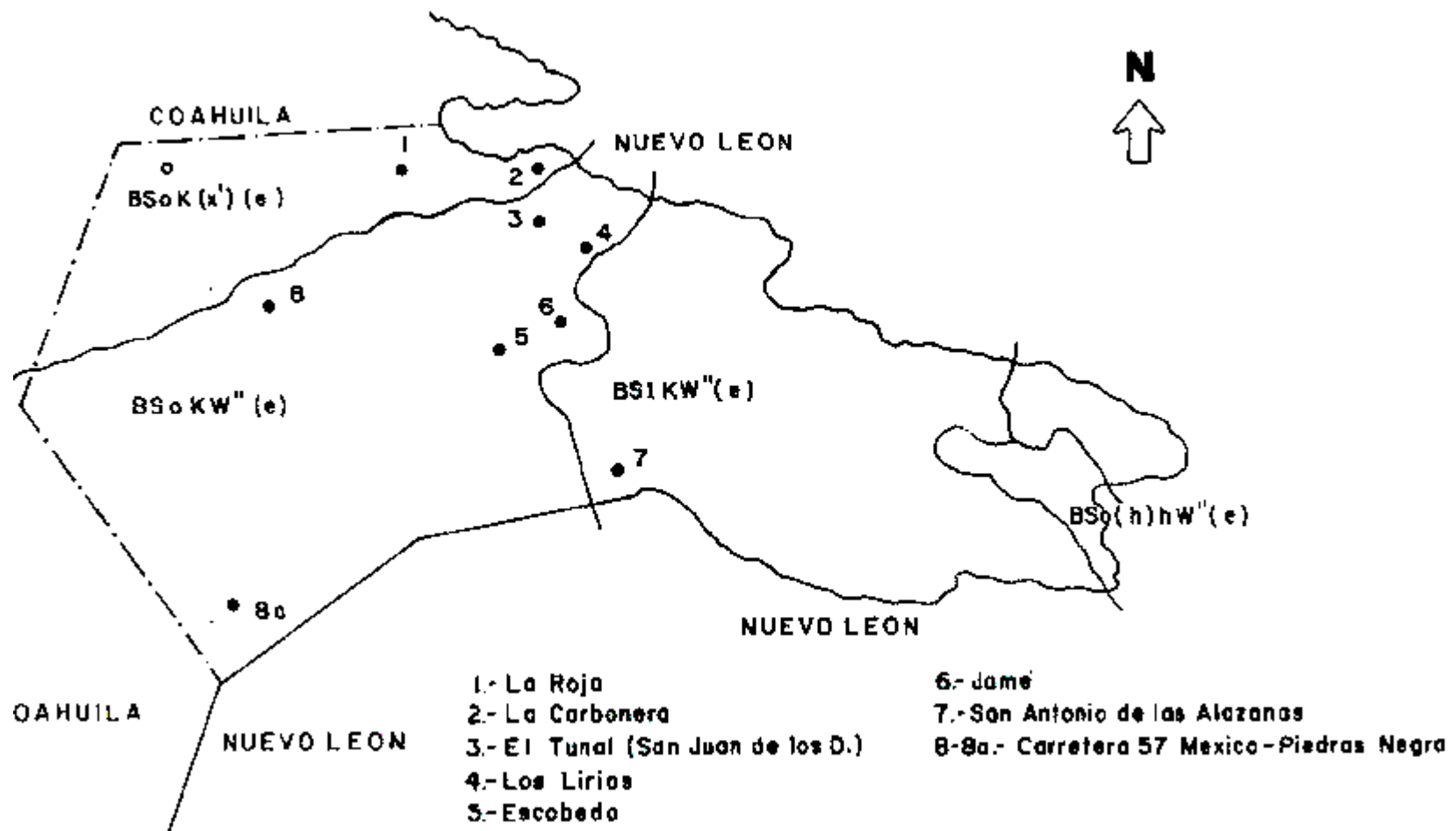


Figura 3.- Principales congregaciones productoras de manzana y ubicación de los subtipos climáticos presentes en el municipio de Arteaga, Coahuila. (Tomado de Arguindegui, 1983).

Se dejaron libres los primeros árboles para evitar efecto de orilla, debido al camino y a tratamientos propios de la huerta. Es de señalar que la parte corrugada de la trampa quedó en contacto con el tallo del árbol donde reposan los picudos durante el día, ya que presentan actividad nocturna, cuando salen a comer follaje y/o yemas descendiendo antes del amanecer para esconderse en grietas, ranuras y basura, etc., función que cumple el cartón corrugado como refugio. Esto facilita el conteo de los picudos vivos y permite estimar la eficiencia de las aplicaciones de las mezclas de insecticidas. En el momento de hacer los muestreos, se colocó una manta blanca sobre el tronco del árbol, esto para facilitar el conteo de los picudos vivos.

Previo a la aplicación de tratamientos de primero y segundo estudio, se realizó una prueba aplicando mezcla de cada uno de los adherentes + agua, para probar que no existe efecto de los adherentes en cuanto a la mortalidad de los picudos.

Tratamientos del primer estudio

Para la realización de este trabajo, se utilizaron tres insecticidas de diferentes grupos toxicológicos (cuadro 10) con los cuales se formaron las mezclas a la que se les agregó un adherente comercial diferente en cada tratamiento con las dosis específicas de etiqueta (cuadro 11). Se evaluaron diferentes concentraciones de las mezclas de insecticidas tomando como 100 % las dosis reportadas por Hernández (2002), disminuyendo esta en un 75 y 50 % para observar el efecto de los adherentes.

Los criterios que se tomaron en cuenta para la realización de las mezclas de insecticidas, fueron basándose en trabajos anteriores (Hernández, 2002) en el que se estimó el por ciento de eficiencia en campo, cuidando cumplir los siguientes aspectos.

- Que dieran mayores resultados.
- Que sean compatibles entre si de acuerdo a su formulación.
- Que fuera de diferente grupo toxicológico.

Las dosis de insecticidas con los adherentes que se aplicaron en campo se muestran en el cuadro 12. Cabe señalar que para cada tratamiento se incluyeron cuatro repeticiones, considerando un árbol como repetición.

Cuadro 10.- Características de los insecticidas utilizados en el control del adulto de *Amphidees* spp.

Nombre comercial	Nombre Común	Grupo Toxicológico	Concentración (ia. / lt.)	Toxicidad	Formulación
Malation	malation	Fosforado	50.00 %	Ligeramente tóxico	CE*
Agroper	permetrina	Piretroide	33.66 %	Moderadamente tóxico	CE*
Agrothion	paration metilico	Fosforado	47.20 %	Extremadamente tóxico	CE*

*Concentrado emulsificable.

Cuadro 11.- Características de los Adherentes utilizados en el estudio, para el control de *Amphidees* spp.

Nombre comercial	i.a.	Concentración (ia. / lt.)	Toxicidad
ADH	Mezclas de resinas acrílicas + ingredientes inertes	20.00% 80.00 %	Ligeramente tóxico
Bionex	Alcohol tridecílico polioxietilenado + Nonil fenol polioxietilenado	20.20 % 5.20 %	Ligeramente tóxico
New cover	Resina y aceite de pino + ingredientes inertes	96.00 % 4.00 %	Ligeramente tóxico
Pegodel	Nonifenol (10) Polioxietilénico + diluyentes y acondicionadores	30.00 % 70.00 %	Ligeramente tóxico

Cuadro 12.- Dosis de productos químicos evaluados en mezclas de insecticidas y adherentes para el control de adultos *Amphidees* spp.

TRATAMIENTOS				INSECTICIDA		mL de adherente.	
INSECTICIDAS	+	ADHERENTES		ia./árbol	mL de pc/árbol	por árbol	
Malation	+	permetrina	+	Pegodel*	0.300+0.6058	0.60+1.8	0.38
Malation	+	permetrina	+	Pegodel	0.225+0.454	0.45+1.35	0.38
Malation	+	permetrina	+	Pegodel	0.15+0.3029	0.3+0.9	0.38
Paration m.	+	permetrina	+	Pegodel	0.059+0.605	0.125+1.8	0.38
Paration m.	+	permetrina	+	Pegodel	0.0442+0.4543	0.094+1.35	0.38
Paration m.	+	permetrina	+	Pegodel	0.0295+0.3029	0.063+0.9	0.38
Malation	+	permetrina	+	Bionex*	0.300+0.6058	0.60+1.8	0.75
Malation	+	permetrina	+	Bionex	0.225+0.454	0.45+1.35	0.75
Malation	+	permetrina	+	Bionex	0.15+0.3029	0.3+0.9	0.75
Paration m.	+	permetrina	+	Bionex	0.059+0.605	0.125+1.8	0.75
Paration m.	+	permetrina	+	Bionex	0.0442+0.4543	0.094+1.35	0.75
Paration m.	+	permetrina	+	Bionex	0.0295+0.3029	0.063+0.9	0.75
Malation	+	permetrina	+	New cover*	0.300+0.6058	0.60+1.8	0.38
Malation	+	permetrina	+	New cover	0.225+0.454	0.45+1.35	0.38
Malation	+	permetrina	+	New cover	0.15+0.3029	0.3+0.9	0.38
Paration m.	+	permetrina	+	New cover	0.059+0.605	0.125+1.8	0.38
Paration m.	+	permetrina	+	New cover	0.0442+0.4543	0.094+1.35	0.38
Paration m.	+	permetrina	+	New cover	0.0295+0.3029	0.063+0.9	0.38
Malation	+	permetrina	+	ADH *	0.300+0.6058	0.60+1.8	0.25
Malation	+	permetrina	+	ADH	0.225+0.454	0.45+1.35	0.25
Malation	+	permetrina	+	ADH	0.15+0.3029	0.3+0.9	0.25
Paration m.	+	permetrina	+	ADH	0.059+0.605	0.125+1.8	0.25
Paration m.	+	permetrina	+	ADH	0.0442+0.4543	0.094+1.35	0.25
Paration m.	+	permetrina	+	ADH	0.0295+0.3029	0.063+0.9	0.25
TESTIGO				-	-	0.25	

Se usó .5 L. De agua por árbol.

* Se usó la misma dosis para cada mezcla de insecticidas.

Aplicación de Tratamientos

Previo a la aplicación de los tratamientos, se calibró una aspersora Swissmex con capacidad de 5 L, para aplicar los productos en 0.5 L de agua por árbol, por tanto se realizaron observaciones preliminares en tiempo y gasto de agua. Procurando un buen cubrimiento del tronco (parte del árbol que únicamente se le aplicó) y de la trampa de cartón corrugado. Esto se realizó con la finalidad de que al aplicar los tratamientos se lograra tener una mayor homogeneidad y exactitud en las dosis.

La aplicación de las mezclas de insecticidas de la primera evaluación, se llevó a cabo el 15 de julio del 2003 de 12:00 a 5:00 pm, las condiciones ambientales eran apropiadas, es decir no existieron vientos fuertes, ni lluvia.

Preparación de Mezclas

La preparación de mezclas de los productos fue al momento de la aplicación, y la forma de prepararlas fue colocando primero una mitad del agua en el tanque, es decir un litro; posteriormente se agregaron los productos químicos y luego la otra mitad del agua, esto para tener una mejor mezcla y evitar que parte del producto no logre mezclarse con el agua. El agua fue medida con probetas de 1000 mL, los insecticidas con pipetas de 1, 5 y 10 mL, y los Adherentes con pipetas de 5 mL, aclarando que al término de utilizarlas en cada tratamiento fueron lavadas con agua y jabón para evitar que los residuos contaminaran los siguientes tratamientos.

Muestreos

Preaplicación.- La toma de datos de preaplicación, se realizó el 14 de julio del 2003 que corresponde una semana después de que fueron instaladas las trampas de cartón corrugado, se contaron los picudos por árbol para establecer la población inicial por árbol,

para posteriormente determinar la efectividad de las mezclas de los productos insecticidas + adherentes. El conteo de preaplicación como todos los demás de postaplicación, se realizaron colocando una manta blanca alrededor del tronco del árbol sobre el suelo para evitar pérdidas de picudos ya que al momento de desprender la trampa, algunos individuos se desprendían del tronco del árbol o del cartón cayendo del suelo.

Post aplicación.- Los muestreos para la obtención de datos, se realizaron a los 4, 8, 15, 23 y 29 días después de la aplicación de las mezclas de insecticidas que fue el 15 de julio del 2003, la mecánica de conteo fue igual a la ya descrita pero cuantificando solo los picudos vivos que se capturaban sobre la manta blanca y el cartón corrugado.

Estudio de costos de control

Una vez obtenido y analizados los resultados y con ello determinar las mejores dosis, se llevó a cabo un estudio de costo de control por árbol para poder determinar la dosis ideal para el estudio con bufferizantes, considerando exclusivamente los costos de los productos expedidos por las casas comerciales de CORMORAN, GBM y DELTA al 8 de julio del 2003; Malation \$70.83, Permetrina \$ 300.00, Paration metílico \$59.00, ADH \$27.16, Bionex \$64.60, New Cover \$115.74 y Pegodel \$30.00, todos en presentación de un litro.

Segundo Estudio

En este segundo estudio se tomó la mejor dosis de las mezclas de insecticidas con adherentes del primer estudio para evaluar la influencia que tiene el agua por sus características ligeramente alcalina sobre las mezclas agregando Buffererizantes comerciales. Para ver el impacto del tiempo de reposo de las mezclas a un pH del agua del poso de la huerta que fluctúa de 7.6 a 8.4, en las cuales se realizaron dos juegos de tratamientos uno con reposo previo 11 horas a la aplicación en campo, y tratamientos sin reposo, (cuadro 13), para identificar si los tratamientos se mantenían la misma eficiencia en el control de picudos.

Cuadro 13.- Dosis evaluadas de mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes en el segundo estudio

Tratamiento	Concentración	i.a./árbol (g) Insecticidas.	mL de producto comercial *
REPOSO PREVIO 11 HORAS			
Malation + Permetrina	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4+1
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4+1+1.5
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4+1+1.87
Testigo			
SIN REPOSO			
Malation + Permetrina	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4+1
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4+1+1.5
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	50%	0.15+0.3029	1.8+5.4+1+1.87
Testigo			

* Estimado para cuatro árboles

Las características de los bufferizantes que se utilizaron se muestra en el cuadro 14

Cuadro 14.- Características de los Bufferizantes comerciales utilizados para este estudio *

Nombre comercial	i.a.	Concentración (ia. / L)	Característica.
Acibuffer	Alkylarylpolyoxyetileno glicol	30 %	Acidificante
	isopropanol-Ácido fosfórico	6%	Neutralizante
Sinercid	Alcohol tridecílico polioxietilénico - ácido fosfórico	30.0 12.00	Neutralizante

* Tomado de las recomendaciones comerciales de la etiqueta.

El procedimiento que se llevó a cabo en este segundo estudio, es similar al estudio anterior. La aplicación, se llevó a cabo en 19 de octubre del 2003 de 8:00 a 10:00 horas no existiendo factores ambientales desfavorables como el viento y la lluvia. El muestreo de preaplicación se realizó el día 18 de octubre y los de postaplicación se llevaron a cabo a los 8, 14, y 25 días después de la aplicación de los tratamientos, de igual manera solo los picudos vivo capturados en la manta blanca y en el cartón corrugado.

Análisis de Resultados.

Una vez obtenidos los datos para los dos estudios en atención a las medias poblacionales de picudos para cada tratamiento por fecha de muestreo se realizó un análisis de varianza (ANVA) con diseño bloques al azar de 25 tratamientos con tres repeticiones en el primer estudio, y 9 tratamientos con 4 repeticiones para el segundo. Posteriormente se determinó el por ciento de eficiencia de los tratamientos a través de la fórmula de Henderson y Tilton la cual es la siguiente, (Citado por Hernández, 2002):

$$\% E = 1 - \left[\frac{\bar{X} \text{ Tratamientos después de la aplicación} \times \bar{X} \text{ Testigo antes de la aplicación}}{\bar{X} \text{ Testigo después de la aplicación} \times \bar{X} \text{ Tratamiento antes de la aplicación}} \right] 100$$

Así mismo se realizó su respectivo análisis de varianza (ANVA) con un diseño bloques al azar, a su vez con los datos obtenidos se realizaron las comparaciones de medias de ambos estudios con la diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05 de confianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objeto de establecer una manera clara y lógica la discusión de los resultados de la presente investigación, presentamos a continuación primero los resultados del efecto de las mezclas potenciadoras de insecticidas + adherentes aplicadas sobre el picudo de la yema del manzano (*Amphidees* spp.) y posteriormente lo que corresponde al estudio con bufferizantes.

Efecto de Mezclas de Insecticidas + Adherentes

Medias poblacionales

En este estudio podemos identificar que en términos generales que todas las mezclas de insecticidas a las dosis altas presentes en este estudio evaluadas por Hernández, (2002), siempre se observó un excelente control, ya que el uso de los adherentes comerciales permite obtener una alta mortalidad del picudo de la yema del manzano en dosis menores en un 50 % a las dosis iniciales, es en la mayor parte de los adherentes comerciales como lo podemos apreciar en el cuadro 15 con respecto a las medias poblacionales del complejo de *Amphidees* spp. En muestreos de postaplicación las mezclas de insecticidas + adherentes muestran un excelente control de los picudos. Así mismo el testigo siempre se comportó como tal, es decir mantuvo poblaciones de picudos muy similares al muestreo de preaplicación en todas las fechas de muestreos, lo que contrasta a los muestreos de los tratamientos.

En lo que respecta a la eficiencia de las mezclas de malation + permetrina + pegodel, observamos claramente la tendencia positiva que tiene para los muestreos a los cuatro y ocho días después de la aplicación, ya que sus medias poblacionales nos revelan un control muy eficiente a dosis altas, medias y menores, así mismo el comportamiento para que se observa a los últimos días a los 15, 23 y 29 días se observa solo diferencia de mortalidad en las dosis intermedias donde disminuye ligeramente la eficiencia, aunque estadísticamente son iguales.

Cuadro 15.- Población promedio de adultos de *Amphidees* spp. antes y después de la aplicación de mezclas de insecticidas y Adherentes.

Taratamiento	Preaplicación	Días después / Postaplicación				
		4	8	15	23	29
Malation + Permetrina + Pegodel	22	0.00 B	0.75 B	0.00 C	0.50 C	0.25 D
Malation + Permetrina + Pegodel	72	2.00 B	0.75 B	2.00 BC	5.75 BC	3.25 CD
Malation + Permetrina + Pegodel	29	0.25 B	0.25 B	0.50 C	0.50 C	1.00 D
Paration m. + Permetrina + Pegodel	32	0.50 B	1.25 B	1.50 BC	2.50 C	1.00 D
Paration m. + Permetrina + Pegodel	34	1.50 B	2.75 B	3.25 BC	3.00 C	4.25 CD
Paration m. + Permetrina + Pegodel	50	1.25 B	2.00 B	3.00 C	5.00 BC	4.50 CD
Malation + Permetrina + Bionex	41	0.50 B	0.25 B	0.00 C	0.50 C	0.75 D
Malation + Permetrina + Bionex	75	2.25 B	1.25 B	2.25 BC	2.25 C	2.00 D
Malation + Permetrina + Bionex	41	4.00 B	5.00 B	7.75 B	12.25 B	10.00 B
Paration m. + Permetrina + Bionex	98	0.25 B	0.50 B	0.25 C	1.50 C	1.50 D
Paration m. + Permetrina + Bionex	41	1.00 B	2.00 B	3.00 BC	0.75 C	0.75 D
Paration m. + Permetrina + Bionex	36	1.25 B	1.00 B	1.00 C	1.75 C	3.25 CD
Malation + Permetrina + New cover	87	2.75 B	0.50 B	0.00 C	2.00 C	1.00 D
Malation + Permetrina + New cover	33	0.75 B	0.00 B	0.00 C	0.25 C	0.75 D
Malation + Permetrina + New cover	39	4.50 B	2.25 B	5.25 BC	4.00 C	4.50 CD
Paration m. + Permetrina + New cover	49	0.25 B	0.75 B	0.50 C	1.25 C	0.75 D
Paration m. + Permetrina + New cover	95	2.25 B	2.75 B	5.25 BC	5.00 B C	5.00 BCD
Paration m. + Permetrina + New cover	39	3.50 B	2.5 B	4.25 BC	2.75 C	0.25 D
Malation + Permetrina + ADH	37	0.25 B	0.50 B	0.75 C	0.75 C	1.00 D
Malation + Permetrina + ADH	38	0.00 B	0.00 B	0.25 C	0.00 C	0.00 D
Malation + Permetrina + ADH	61	1.00 B	1.25 B	1.50 BC	2.00 C	3.25 CD
Paration m. + Permetrina + ADH	55	1.00 B	1.50 B	1.25 BC	4.25 BC	2.75 CD
Paration m. + Permetrina + ADH	51	0.75 B	1.00 B	0.75 C	1.00 C	0.25 D
Paration m. + Permetrina + ADH	65	1.25 B	4.25 B	3.50 BC	1.75 C	7.25 BD
Testigo	23	18.25 A	24.0 A	17.25 A	20.50 A	22.25 A

* DMS al 0.05 % de confianza.

Para el caso del paration + permetrina + pegodel al igual que las mezclas anteriores presentan buena eficiencia en el control de picudos a los cuatro y ocho días; aunque con ligeros aumentos de poblaciones después de los 15 días en las dosis menores e intermedias, aunque de nuevo estadísticamente son iguales las respuestas en las tres dosis.

Para el caso del malation + permetrina + bionex, se observa que no existe diferencia en la eficiencia para las dosis altas en los primeros dos muestreos; aunque la mortalidad es menor en las dosis medias durante todo el estudio, pero a partir de los 15 a 29 días este tratamiento es estadísticamente diferente en las otras dos. En el caso del paration + permetrina + bionex se identifican una en todas las mezclas durante el estudio.

Con lo que respecta a la mezcla de malation + permetrina + New cover vemos buena eficiencia desde los 4 a los 29 días a las dosis altas e intermedias, pero con una ligera en la mortalidad en dosis menores. En tanto el paration + permetrina + New cover funciona con buen control de picudos en sus dosis altas desde los cuatro hasta los 29 días, pero en las dosis bajas e intermedias disminuye un poco la mortalidad ya que se presentan medias poblacionales hasta de 5 picudos / árbol en dosis intermedias, aunque en ambos casos son estadísticamente iguales.

En el caso del adherente ADH con malation + permetrina se observa una excelente eficiencia hasta los 29 días. Sin embargo, en la mezclas de paration + permetrina + ADH hay un control más deficiente que esta mezcla para las dosis menores, aunque solo en el muestreo a los 29 días muestra ser estadísticamente diferente.

De manera general en la prueba de DMS nos dice que hay similitud en los tratamientos y que las mejores tratamientos se tienen con malation + permetrina + ADH y los mismos insecticidas + pegodel a todas las dosis de insecticidas evaluadas. Y en el caso de las mezclas con Bionex y New Cover a las dosis bajas disminuye ligeramente la mortalidad. En caso de las mezclas con paration m. + permetrina con los diferentes adherentes muestra que estadísticamente son iguales entre sí a excepción de la dosis intermedia con New cover y con las dosis menor con ADH.

Por ciento de eficiencia.

En la situación del análisis del por ciento de eficiencia mediante la fórmula de Henderson y Tilton partiendo de las poblaciones iniciales de *Amphidees* spp. del muestreo de preaplicación estos resultados se señalan en el cuadro 16. Se observa que en general estos resultados varían ligeramente por fecha de muestreo pero podemos mencionar que las mezclas de malation + permetrina + pegodel y con ADH muestra excelentes resultados aun a dosis menores con porcentajes de control que van del 95 al 100 %, por tanto haciendo referencia en las dosis determinadas de insecticidas (Cuadro 9) evaluadas por Hernández, (2002), tenemos porcentajes de 95 a 98 % de eficiencia, las cuales son muy similares a las obtenidas en este estudio. Seguido en eficiencia de las dosis antes mencionadas a New Cover y Bionex que en las dosis menores presentan marcada deficiencia en el control del picudo de la yema del manzano.

En el caso de la mezcla de paration m.+permetina se tienen en lo general buen porcentaje de eficiencia con los adherentes ADH, Bionex y New Cover con las dosis altas e intermedias con datos de mortalidad que oscilan del 94 al 98 % la cual comparando a la dosis obtenida por Hernández, (2002), (cuadro 9), se tiene una eficiencia hasta del 97 % a los 19 días de postaplicación. En cuanto a las dosis bajas con los adherentes Bionex y ADH se tienen a su vez buena eficiencia, ya que solo muestra deficiencia en el último muestreo. En cambio New Cover a dosis bajas muestra más irregularidad. El pegodel a dosis intermedias y bajas muestra deficiencia en el control a partir del 3^{er} al 5^{to} muestreo.

Cuadro 16.- Por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas + adherentes evaluados para el control de adultos de *Amphidees* spp. Fórmula de Henderson y Tilton.

Tratamiento		Días después de la aplicación					ANVA
Tarataamiento	+ Adherentes	4	8	15	23	29	
Malation	+ Permetrina + Pegodel	100.00	96.733	100.00	97.45	98.825	ABC
Malation	+ Permetrina + Pegodel	96.499	99.001	96.296	91.04	95.334	BCDEF
Malation	+ Permetrina + Pegodel	98.913	99.174	97.701	98.066	96.435	ABCD
Paration m.	+ Permetrina + Pegodel	97.26	96.257	93.75	91.235	96.77	CDEFG
Paration m.	+ Permetrina + Pegodel	94.439	92.249	87.254	90.10	87.079	HI
Paration m.	+ Permetrina + Pegodel	96.849	96.167	92.00	88.78	90.696	FGH
Malation	+ Permetrina + Bionex	98.463	99.416	100.00	98.632	98.109	AB
Malation	+ Permetrina + Bionex	96.219	98.403	96.00	96.634	97.243	ABCDE
Malation	+ Permetrina + Bionex	87.704	88.313	74.796	66.478	74.788	J
Paration m.	+ Permetrina + Bionex	99.678	99.511	99.659	98.283	98.418	AB
Paration m.	+ Permetrina + Bionex	96.926	95.325	90.243	97.948	98.109	BCDEF
Paration m.	+ Permetrina + Bionex	95.624	97.338	96.296	94.546	90.668	DEFG
Malation	+ Permetrina + New cover	96.016	99.449	100.00	97.42	98.812	ABCD
Malation	+ Permetrina + New cover	97.135	100.00	100.00	99.15	97.651	AB
Malation	+ Permetrina + New cover	85.458	94.471	80.051	88.493	88.073	I
Paration m.	+ Permetrina + New cover	99.357	98.533	98.639	97.138	98.418	ABCD
Paration m.	+ Permetrina + New cover	97.015	97.226	92.631	94.095	94.56	CDEFG
Paration m.	+ Permetrina + New cover	88.689	93.857	85.47	92.089	99.337	GH
Malation	+ Permetrina + ADH	99.148	98.705	97.297	97.726	97.206	ABCD
Malation	+ Permetrina + ADH	100.00	100.00	99.123	100.00	100.00	A
Malation	+ Permetrina + ADH	97.933	98.036	96.721	96.322	94.493	ABCDE
Paration m.	+ Permetrina + ADH	94.958	97.386	96.969	91.33	94.831	CDEFG
Paration m.	+ Permetrina + ADH	98.146	98.121	98.039	97.80	99.493	ABCD
Paration m.	+ Permetrina + ADH	97.576	93.734	92.821	96.979	88.47	EFG
Testigo							

Efecto de Mezclas de Insecticidas con Adherentes y Bufferizantes

Acorde a los resultados del primer estudio se tomaron de base la mezcla menor de malataion + permetrina (0.15 + 0.3029 g i.a./árbol) que representa el 50 % de las mezclas estimado por Hernández, (2002), con ADH (0.25 ml/árbol) por la reducción de costos (Cuadro 17) ya que mantiene la misma eficiencia hasta los 29 días. Agregando ahora a esta mezcla bufferizantes para observar si tiene diferencia en el control de picudos por la calidad del agua y su influencia con reposo previo de las mezclas.

Cabe señalar que previo a este estudio se corrió una prueba de campo mezclando los adherentes con agua para corroborar que no manifiesta ningún efecto sobre los picudos de la yema del manzano. En los cuadros 28, 29, 30 y 31 del apéndice se puede observar que no existió ningún efecto en las poblaciones de campo.

Medias poblacionales

En atención a los datos de preaplicación, se observaron resultados altos de control en las postaplicaion. Así mismo, el testigo mantuvo poblaciones muy parecidas al de preaplicación. Por lo que podemos observar para el caso de las medias poblacionales (Cuadro 18), de las mezclas con reposo por 11 horas y sin reposo se debe señalar que las aguas son ligeramente alcalinas variando el pH entre 7.4 y 7.5, por lo que se concluye que este nivel de pH no afecta a los insecticidas en mezclas evaluadas. No existe diferencia significativa estadísticamente de acuerdo a los resultados del DMS en respuesta a los tres muestreos de postaplicación.

Cuadro 17.-.- Estudio del costo de control de *Amphidees* spp. por árbol.

TRATAMIENTOS			i.a./árbol	Costo/árbol
INSECTICIDAS	+	ADHERENTES	(g)	(\$)
Malation	+	permetrina + Pegodel	0.300+0.6058	0.042+0.54+0.011=0.593
Malation	+	permetrina + Pegodel	0.225+0.454	0.032+0.405+0.011=0.448
Malation	+	permetrina + Pegodel	0.15+0.3029	0.021+0.27+0.011=0.302
Paration m.	+	permetrina + Pegodel	0.059+0.605	0.0074+0.54+0.011=0.558
Paration m.	+	permetrina + Pegodel	0.0442+0.4543	0.0056+0.405+0.011=0.422
Paration m.	+	permetrina + Pegodel	0.0295+0.3029	0.0037+0.27+0.011=0.285
Malation	+	permetrina + Bionex	0.300+0.6058	0.042+0.54+0.048=0.63
Malation	+	permetrina + Bionex	0.225+0.454	0.032+0.405+0.048=0.485
Malation	+	permetrina + Bionex	0.15+0.3029	0.021+0.27+0.048=0.339
Paration m.	+	permetrina + Bionex	0.059+0.605	0.0074+0.54+0.048=0.595
Paration m.	+	permetrina + Bionex	0.0442+0.4543	0.0056+0.405+0.048=0.459
Paration m.	+	permetrina + Bionex	0.0295+0.3029	0.0037+0.27+0.048=0.322
Malation	+	permetrina + New cover	0.300+0.6058	0.042+0.54+0.044=0.626
Malation	+	permetrina + New cover	0.225+0.454	0.032+0.405+0.044=0.481
Malation	+	permetrina + New cover	0.15+0.3029	0.021+0.27+0.044=0.335
Paration m.	+	permetrina + New cover	0.059+0.605	0.0074+0.54+0.044=0.591
Paration m.	+	permetrina + New cover	0.0442+0.4543	0.0056+0.405+0.044=0.455
Paration m.	+	permetrina + New cover	0.0295+0.3029	0.0037+0.27+0.044=0.318
Malation	+	permetrina + ADH	0.300+0.6058	0.042+0.54+0.007=0.589
Malation	+	permetrina + ADH	0.225+0.454	0.032+0.405+0.007=0.415
Malation	+	permetrina + ADH	0.15+0.3029	0.021+0.27+0.007=0.298
Paration m.	+	permetrina + ADH	0.059+0.605	0.0074+0.54+0.007=0.554
Paration m.	+	permetrina + ADH	0.0442+0.4543	0.0056+0.405+0.007=0.418
Paration m.	+	permetrina + ADH	0.0295+0.3029	0.0037+0.27+0.007=0.282

Por ciento de eficiencia

Para el caso del análisis del por ciento de eficiencia partiendo de las poblaciones del muestreo de preaplicación aplicando la Fórmula de Henderson y Tilton, los resultados (Cuadro 19) son similares al cuadro anterior, ya que la eficiencia de los tratamientos de este estudio van desde el 97.89 al 100 % de eficiencia en el control de picudos. Solo se tiene una

diferencia notoria para la mezcla de malation + permetrina + ADH que disminuye su eficiencia al 2do. y 3er. muestreo con un por ciento de eficiencia del 80 y 86 % respectivamente, aunque para la prueba de DMS, nos dice que no hay diferencia significativa del efecto del agua para los tratamientos con reposos y los aplicados al momento.

Cuadro 18.- Población promedio de adultos de *Amphidees* spp. antes y después de la aplicación de insecticidas + adherentes + bufferizantes.

Tratamiento	Días después / Postaplicación.			
	Preaplicación.	8	14	21
MEZCLAS CON REPOSO PREVIO 11 HORAS				
Malation + Permetrina	54.75	0.50 B	0.00 B	0.00 B
Malation + Permetrina + ADH	27.00	0.25 B	4.00 B	1.50 B
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	57.00	0.00 B	0.25 B	0.50 B
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	41.00	0.50 B	0.25 B	0.25 B
Testigo	28.75	25 A	21.75 A	12 A
MEZCLA SIN REPOSO				
Malation + Permetrina	60.25	1.50 B	0.25 B	0.25 B
Malation + Permetrina + ADH	71.75	1.25 B	0.75 B	1.00 B
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	72.00	1.50 B	1.00 B	0.25 B
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	56.75	0.00 B	0.00 B	0.75 B

* DMS al 0.05 % de confianza.

Cuadro 19.- Por ciento de eficiencia en las mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes para el control de adultos de *Amphidees* spp.

Tratamiento	% de eficiencia, días después / Postaplicación.			ANVA
	8	14	21	
MEZCLA CON REPOSO PREVIO 11 HORAS				
Malation + Permetrina	98.95	100.00	100.00	A
Malation + Permetrina + ADH	98.93	80.41	86.69	B
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	100.00	99.42	97.89	A
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	98.59	99.19	98.53	A
Testigo				A
SIN REPOSO				
Malation + Permetrina	97.13	99.50	99.00	A
Malation + Permetrina + ADH	97.99	98.61	96.66	A
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	97.60	98.16	99.16	A
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	100.00	100.00	96.83	A

* DMS al 0.05 % de confianza.

CONCLUSIONES

Se logró reducir las dosis evaluadas y recomendadas por Hernández, (2002) con la aplicación de adherentes comerciales, existiendo excelentes controles a dosis menores hasta en un 50%.

La mezcla que se obtuvo mayor eficiencia para combatir picudos de la yema del manzano. fueron malation + permetrina + ADH y los mismos insecticidas + Pegodel a dosis bajas de las mezclas de insecticidas. Los adherentes New Cover y Bionex logran buenos resultados con las dosis intermedias.

Tomando en cuenta la reducción de costos y tóxico, se determinó como la mejor mezcla malation + permetrina + ADH a dosis menores (0.15 + 0.3029 + 0.25 g i.a./árbol).

No existe influencia del pH de 7.6 a 8.4 del agua de la huerta hacia las mezclas evaluadas en reposo previo a 11 horas y las aplicadas al momento, ya que los resultados nos indican que podemos tomar cualquiera de las mezclas evaluadas con la misma eficiencia.

LITERATURA CITADA

- Almanaque Mundial. 1983. Enciclopedia de datos útiles y conocimientos prácticos. Publicaciones continentales de México, S.A.
- Alvarez, R. S. 1988. El manzano. 5ta. Edición. Ed. AEDOS S.A., Barcelona, España. 431 pp.
- Alvarez, R. S. 1974. El manzano. 3 Ed. Extensión Agraria Madrid. España. Pp 37-38.
- Alvarez, C. O. 2002. Fluctuaciones y determinación poblacional del complejo de picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp. (Coleoptera: Curculionidae) y de sus parasitoides en la Sierra de Arteaga, coahuila, México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 56 pp.
- Arguindegui, P. R..J. 1983. Nematodos asociados al cultivo del manzano *Pyrus malus* L. En el municipio de Arteaga, Coahuila, México. Tesis de Licenciatura. UAAAN.
- Avila A. R. 1998. Fluctuación poblacional de parasitoides de los picudos del manzano *Paranametis* sp. y *Amphidees* sp. (Coleoptera: Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila, México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 70 pp.
- Barberá, C. 1989. Pesticidas agrícolas. 4a Ed. Ediciones Omega. Barcelona, España. 569 pp.
- Bianchini, F. 1994. Frutos de la tierra. Ed. AEDOS. Barcelona, España. 126 pp.
- Blatchley, W.S. and C. W. Leng. 1916. Rhynchophora or weevils of north eastern America. The Nature Publishing Company. Indianapolis, USA. 754 pp.
- Borror, D. J., D.M. De Long and CA. Triple horn 1989. An Introduction tu the study of insects Ed. Saunders Collage. Publ. USA. Pp 13-25.
- Calderón, B. J. 1999. Descripción de los principales géneros de picudos. (Coleoptera: Curculionidae) asociados al manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. P 30.
- Castelán, H. C. 1999. Efecto de entomopatógenos en laboratorio con *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, y *Paecilomyces fumosoroseus* contra el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* (Sharp), de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN.46 pp.

- Castillo, E. M. 1984. Fluctuación poblacional e identificación de los nematodos fitopatógenos asociados al cultivo del manzano (*Pyrus malus* L.), en la congregación de San Juan Bautista, Santiago, Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Cepeda, S. M. 1988, El Manzano, Ed. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 172 pp.
- Conde M., E. 1998. Distribución poblacional del picudo del manzano (Coleoptera: Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, bajo diferentes condiciones agronómicas. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 59 pp.
- Coronado, P. R y Márquez D. A. 1982. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Ed. Limusa, México. Pp 155-168
- Cronquist, A. 1986. Botánica básica. Ed. Continental S.A. de C.V. México. 655 pp.
- Davidson, R. H. y W. F. Lyon. 1992. Plagas de insectos agrícola y del jardín. Ed. Limusa. México. 743 pp.
- Domínguez, G. R 1995. Efectos de mezclas de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* de la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 66 pp.
- Domínguez, R. R. 1996. Taxonomía 2: Neuroptera a Coleoptera. Parasitología Agrícola. UACH. México. 248 pp.
- Gallegos, G. P. A., Lagunes T., H. Bravo M y C. Llanderal C. 1984. Análisis de acción conjunta de insecticidas en el mosquito *Culex quiquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). Agrociencia. 57: 37-38.
- García, M. M. 1999. Actividad bioinsecticida de hongos entomopatógenos sobre el picudo de la yema del manzano *Amphidees Iatifrons* (Sharp) (Coleoptera: Curculionidae) de Arteaga. Tesis de Maestría. UAAAN. 60 pp.
- Georghiou, G. P. 1983. Managemet of resistance in arthropds. In. Georghiou, G. P. and T. Saito. Pest Resistance to Pesticides. New York. Pp 47-69.

- Guerrero, R. E. 1992. Variación de la resistencia en larvas de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) a través de generaciones sucesivas libres de exposición a insecticidas. Tesis de Doctorado. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 105 pp.
- Gunther, F. A. y L. Jeppson. 1962. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. 3ª Edición. Ed. CECOSA. México. 293 pp.
- Hoskins, W. M. and H. T. Gordon. 1956. Arthropod resistance to chemicals. Ann. Rev. Entomol. 6:437-469.
- Hernández, M. J. L. 1997. Control biológico de plagas del manzano. VII Conferencia Internacional de Plagas del Manzano. Asociación de Productores de Manzana en Arteaga, Coahuila, México. P 36.
- Hernández, S. E. 2002. Efecto de potenciación de mezclas de insecticidas, para el control del complejo *Amphidees* spp. en manzano (*Malus x domestica* B.). Tesis de Licenciatura. UAAAN. 65 pp.
- (INEGI) Boletín Informativo. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática 1998. www.inegi.org.mx
- Jiménez, M. J. A. 1996. Evaluación en campo de mezclas de insecticidas para el control del picudo de la yema del manzano (*Anametis granulatus*) en San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 52 pp.
- Johnson, R. F. and K. H. Wildrick. 1974. The impact of chemotherapy on the case of patients with tuberculosis. Am. Rev. Resp. Dis. 109: 636 pp.
- Juscafresca, B. 1974. Árboles frutales. Ed AEDOS. Barcelona, España. Pp 199-200
- Lagunes T. A. y J. J. A. Villanueva. 1995. Toxicología y manejo de insecticidas. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. México. 264 pp.
- Lezcano, B. J. A. 2000. Biología de *Amphidees latinfrons* (Sharp). (Coleoptera, Curculionidae) y susceptibilidad de sus larvas a insecticidas de la sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Maestría. UAAAN. 111 pp.

- López, R. N. 2002. Efecto del manejo de *Cydia pomonella* en el parasitismo de *Amphidees* spp. en manzano de la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 27 pp.
- Mendoza, M.A. 1995. Determinación del efecto sinergista del ácido fulvico en insecticidas de diferentes grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say. en poblaciones de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 54 pp.
- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1979. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. 11^a ed.. Ed. Continental. México. 1208 pp.
- Ocaña, R. O. 1996. Distribución e incidencia poblacional del picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say. (Coleoptera: Curculionidae), en la Sierra de Arteaga, Coahuila; México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 51 pp.
- Perales, G. M. A. 1992 Parasitismo de la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) y el picudo de la yema del manzano *Anametis* spp. Horn (Coleoptera: Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 49 pp.
- Quechulpa M. F. 1998. Actividad de hongos entomopatógenos contra el picudo de la yema, *Crocidema* sp. (Coleoptera: Curculionidae) plaga del manzano en la Sierra de Arteaga. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 61 pp.
- Ramírez, R. H. y Cepeda S. M. 1993. El Manzano. 2da. edición. Ed. Trillas. México. 208 pp.
- Ramírez T. J. F. 1998. Detección de hongos entomopatógenos en el picudo de la yema del manzano en la Sierra de Arteaga. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 69 pp.
- Rodríguez, M. J. C. 1983. División de los insecticidas y acaricidas de acuerdo a grupos toxicológicos, una base para su manejo racional. Chapingo, México. P 17
- Rodríguez, B. A. 1987. Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del manzano (*Pyrus malus* L.) en el municipio de Canatlán, Durango, México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 55 pp.

- Rodríguez P., D. 1995. Determinación de la susceptibilidad de ocho insecticidas de diferentes grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say en poblaciones de San Antonio de las Alazanas, Arteaga. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 36 pp.
- Sancén, L. J. A. 1999. Influencia del pH del agua sobre la efectividad de insecticidas de tres grupos toxicológicos sobre el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* (Sharp). Tesis de Licenciatura. UAAAN. 32 pp.
- SARH 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Durango. Campo agrícola Experimental del Valle del Guadiana C I A N O C –I N I A.
- SARH 1982. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Durango. Campo agrícola Experimental del Valle del Guadiana C I A N O C –I N I A.
- Sinott, E. y Wilson, K. 1975. Botánica; principios y problemas, Ed. Continental, México. 584 pp.
- Sánchez, V. V. M. 1981. Estudio ecológico preliminar de la entomofauna asociada al cultivo del manzano *Pirus malus* L. en la Sierra de Arteaga, Coah. Tesis de Licenciatura. UAAAN. 90 pp
- Sánchez, V. V. M, R. A. Martínez y F. J Sánchez. 1992. Ecuaciones predictivas de daño en base a la densidad y tiempo de exposición de *Anametis* sp. (Coleoptera: Curculionidae) en manzano. XXVII Congreso Nacional de Entomología. San Luis Potosí, Méx. Pp 266-267.
- Sánchez, V. V. M., Martínez, D. F y Vargas, R. L. A. 2000. Efectos colaterales de la técnica de confusión del macho *Cydia pomonella* sobre poblaciones de plagas secundarias y enemigos naturales en huertos de manzano en la Sierra de Arteaga Coah. Exposición de Carteles en la XVII Semana del Parasitólogo. UAAAN.
- Wallace, F. R. S. 1960. Producción comercial de manzanas y peras. Ed. ACRIBIA, Zaragoza, España. 268 pp.

APÉNDICE A

Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes

Cuadro 20.- Distribución de árboles marcados por tratamiento y repeticiones dentro mezclas de insecticidas + adherentes

TRATAMIENTOS				REPETICIONES			
INSECTICIDAS	+	ADHERENTES	i.a./árbol	1	2	3	4
Malation	+	permetrina + Pegodel	0.300+0.6058	23	36	26	34
Malation	+	permetrina + Pegodel	0.225+0.454	66	47	31	2
Malation	+	permetrina + Pegodel	0.15+0.3029	22	32	4	55
Paration m.	+	permetrina + Pegodel	0.059+0.605	20	11	33	8
Paration m.	+	permetrina + Pegodel	0.0442+0.4543	69	5	68	21
Paration m.	+	permetrina + Pegodel	0.0295+0.3029	6	63	30	37
Malation	+	permetrina + Bionex	0.300+0.6058	77	92	83	87
Malation	+	permetrina + Bionex	0.225+0.454	19	48	98	84
Malation	+	permetrina + Bionex	0.15+0.3029	88	15	41	10
Paration m.	+	permetrina + Bionex	0.059+0.605	99	42	50	44
Paration m.	+	permetrina + Bionex	0.0442+0.4543	74	18	93	29
Paration m.	+	permetrina + Bionex	0.0295+0.3029	64	7	56	24
Malation	+	permetrina + New cover	0.300+0.6058	86	28	46	1
Malation	+	permetrina + New cover	0.225+0.454	13	100	82	97
Malation	+	permetrina + New cover	0.15+0.3029	79	59	25	12
Paration m.	+	permetrina + New cover	0.059+0.605	65	39	9	40
Paration m.	+	permetrina + New cover	0.0442+0.4543	58	16	3	57
Paration m.	+	permetrina + New cover	0.0295+0.3029	52	91	51	17
Malation	+	permetrina + ADH	0.300+0.6058	53	38	76	61
Malation	+	permetrina + ADH	0.225+0.454	90	72	81	60
Malation	+	permetrina + ADH	0.15+0.3029	45	70	62	85
Paration m.	+	permetrina + ADH	0.059+0.605	71	27	54	14
Paration m.	+	permetrina + ADH	0.0442+0.4543	89	67	49	95
Paration m.	+	permetrina + ADH	0.0295+0.3029	75	43	35	73
TESTIGO			AGUA	94	80	96	78

Cuadro 21.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el muestreo de preaplicación. 14-julio-2003.

TRATAMIENTOS				REPETICIONES						
INSECTICIDAS	+	ADHERENTES	ia./árbol	1	2	3	4	Σ	\bar{X}	
Malation	+	permetrina	+ Pegodel	0.300+0.6058	10	39	4	35	88	22
Malation	+	permetrina	+ Pegodel	0.225+0.454	61	72	29	126	288	72
Malation	+	permetrina	+ Pegodel	0.15+0.3029	10	34	62	10	116	29
Paration	+	permetrina	+ Pegodel	0.059+0.605	9	33	25	56	123	30.75
Paration	+	permetrina	+ Pegodel	0.0442+0.4543	41	41	47	5	134	33.5
Paration	+	permetrina	+ Pegodel	0.0295+0.3029	42	40	77	39	198	49.5
Malation	+	permetrina	+ Bionex	0.300+0.6058	30	48	47	38	163	40.75
Malation	+	permetrina	+ Bionex	0.225+0.454	12	139	69	79	299	74.75
Malation	+	permetrina	+ Bionex	0.15+0.3029	28	111	69	56	264	66
Paration	+	permetrina	+ Bionex	0.059+0.605	105	117	27	144	393	98.25
Paration	+	permetrina	+ Bionex	0.0442+0.4543	13	89	47	13	162	40.5
Paration	+	permetrina	+ Bionex	0.0295+0.3029	50	66	22	5	143	35.75
Malation	+	permetrina	+ New cover	0.300+0.6058	41	35	196	77	349	87.25
Malation	+	permetrina	+ New cover	0.225+0.454	68	11	19	33	131	32.75
Malation	+	permetrina	+ New cover	0.15+0.3029	34	67	13	42	156	39
Paration	+	permetrina	+ New cover	0.059+0.605	41	73	23	60	197	49.25
Paration	+	permetrina	+ New cover	0.0442+0.4543	46	137	134	61	378	94.5
Paration	+	permetrina	+ New cover	0.0295+0.3029	25	59	19	53	156	39
Malation	+	permetrina	+ ADH	0.300+0.6058	6	45	19	77	147	36.75
Malation	+	permetrina	+ ADH	0.225+0.454	15	42	18	79	154	38.5
Malation	+	permetrina	+ ADH	0.15+0.3029	83	40	94	28	245	61.25
Paration	+	permetrina	+ ADH	0.059+0.605	29	6	15	168	218	54.5
Paration	+	permetrina	+ ADH	0.0442+0.4543	22	55	63	65	205	51.25
Paration	+	permetrina	+ ADH	0.0295+0.3029	21	162	50	26	259	64.75
TESTIGO			AGUA		29	10	29	25	93	23.25

Cuadro 22.- Número de Adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el primer muestreo a los cuatro días de postaplicación. 19-julio-2003

Tratamiento	Concen tración	i.a./árbol (g)	Repeticiones				Σ	\bar{X}
			1	2	3	4		
Malation + Permetrina + Pegodel	100%	0.300+0.6058	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + Pegodel	75%	0.225+0.454	0	4	0	4	8	2
Malation + Permetrina + Pegodel	50%	0.15+0.3029	0	0	1	0	1	0.25
Paration + Permetrina + Pegodel	100%	0.059+0.605	0	0	0	2	2	0.5
Paration + Permetrina + Pegodel	75%	0.0442+0.4543	4	1	1	0	6	1.5
Paration + Permetrina + Pegodel	50%	0.0295+0.3029	3	1	0	1	5	1.25
Malation + Permetrina + Bionex	100%	0.300+0.6058	0	0	2	0	2	0.5
Malation + Permetrina + Bionex	75%	0.225+0.454	0	6	0	3	9	2.25
Malation + Permetrina + Bionex	50%	0.15+0.3029	0	13	0	3	16	4
Paration + Permetrina + Bionex	100%	0.059+0.605	0	1	0	0	1	0.25
Paration + Permetrina + Bionex	75%	0.0442+0.4543	0	3	1	0	4	1
Paration + Permetrina + Bionex	50%	0.0295+0.3029	1	3	0	1	5	1.25
Malation + Permetrina + New cover	100%	0.300+0.6058	0	0	6	5	11	2.75
Malation + Permetrina + New cover	75%	0.225+0.454	3	0	0	0	3	0.75
Malation + Permetrina + New cover	50%	0.15+0.3029	0	1	0	16	17	4.25
Paration + Permetrina + New cover	100%	0.059+0.605	0	0	1	0	1	0.25
Paration + Permetrina + New cover	75%	0.0442+0.4543	0	2	7	0	9	2.25
Paration + Permetrina + New cover	50%	0.0295+0.3029	0	0	3	11	14	3.5
Malation + Permetrina + ADH	100%	0.300+0.6058	0	0	0	1	1	0.25
Malation + Permetrina + ADH	75%	0.225+0.454	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	3	0	1	0	4	1
Paration + Permetrina + ADH	100%	0.059+0.605	0	0	1	3	4	1
Paration + Permetrina + ADH	75%	0.0442+0.4543	1	0	2	0	3	0.75
Paration + Permetrina + ADH	50%	0.0295+0.3029	0	5	0	0	5	1.25
Testigo			16	9	31	17	73	18.25

Cuadro 23.- Número de Adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el segundo muestreo a los ocho días de postaplicación. 23-julio-2003.

Tratamiento	concen tración	i.a./árbol (g)	Repeticiones				Σ	\bar{X}
			1	2	3	4		
Malation + Permetrina + Pegodel	100%	0.300+0.6058	2	0	1	0	3	0.75
Malation + Permetrina + Pegodel	75%	0.225+0.454	1	0	0	2	3	0.75
Malation + Permetrina + Pegodel	50%	0.15+0.3029	0	0	1	0	1	0.25
Paration + Permetrina + Pegodel	100%	0.059+0.605	0	1	0	4	5	1.25
Paration + Permetrina + Pegodel	75%	0.0442+0.4543	8	3	0	0	11	2.75
Paration + Permetrina + Pegodel	50%	0.0295+0.3029	4	1	3	0	8	2
Malation + Permetrina + Bionex	100%	0.300+0.6058	0	0	1	0	1	0.25
Malation + Permetrina + Bionex	75%	0.225+0.454	0	5	0	0	5	1.25
Malation + Permetrina + Bionex	50%	0.15+0.3029	0	15	3	2	20	5
Paration + Permetrina + Bionex	100%	0.059+0.605	0	1	0	1	2	0.5
Paration + Permetrina + Bionex	75%	0.0442+0.4543	0	6	0	2	8	2
Paration + Permetrina + Bionex	50%	0.0295+0.3029	1	3	0	0	4	1
Malation + Permetrina + New cover	100%	0.300+0.6058	0	0	0	2	2	0.5
Malation + Permetrina + New cover	75%	0.225+0.454	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + New cover	50%	0.15+0.3029	0	2	0	7	9	2.25
Paration + Permetrina + New cover	100%	0.059+0.605	1	1	1	0	3	0.75
Paration + Permetrina + New cover	75%	0.0442+0.4543	0	1	10	0	11	2.75
Paration + Permetrina + New cover	50%	0.0295+0.3029	0	0	0	10	10	2.5
Malation + Permetrina + ADH	100%	0.300+0.6058	0	0	0	2	2	0.5
Malation + Permetrina + ADH	75%	0.225+0.454	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	5	0	0	0	5	1.25
Paration + Permetrina + ADH	100%	0.059+0.605	0	0	0	6	6	1.5
Paration + Permetrina + ADH	75%	0.0442+0.4543	0	0	4	0	4	1
Paration + Permetrina + ADH	50%	0.0295+0.3029	0	17	0	0	17	4.25
Testigo			36	9	34	17	96	24

Cuadro 24.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el tercer muestreo a los quince días de postaplicación. 30-julio-2003.

Tratamiento	concen tración	i.a./árbol (g)	Repeticiones				Σ	\bar{X}
			1	2	3	4		
Malation + Permetrina + Pegodel	100%	0.300+0.6058	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + Pegodel	75%	0.225+0.454	3	3	0	2	8	2
Malation + Permetrina + Pegodel	50%	0.15+0.3029	0	0	2	0	2	0.5
Paration + Permetrina + Pegodel	100%	0.059+0.605	0	0	0	6	6	1.5
Paration + Permetrina + Pegodel	75%	0.0442+0.4543	8	5	0	0	13	3.25
Paration + Permetrina + Pegodel	50%	0.0295+0.3029	2	0	8	2	12	3
Malation + Permetrina + Bionex	100%	0.300+0.6058	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + Bionex	75%	0.225+0.454	0	7	2	0	9	2.25
Malation + Permetrina + Bionex	50%	0.15+0.3029	0	25	0	6	31	7.75
Paration + Permetrina + Bionex	100%	0.059+0.605	0	0	0	1	1	0.25
Paration + Permetrina + Bionex	75%	0.0442+0.4543	0	9	3	0	12	3
Paration + Permetrina + Bionex	50%	0.0295+0.3029	0	4	0	0	4	1
Malation + Permetrina + New cover	100%	0.300+0.6058	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + New cover	75%	0.225+0.454	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + New cover	50%	0.15+0.3029	0	1	0	20	21	5.25
Paration + Permetrina + New cover	100%	0.059+0.605	1	1	0	0	2	0.5
Paration + Permetrina + New cover	75%	0.0442+0.4543	0	3	16	2	21	5.25
Paration + Permetrina + New cover	50%	0.0295+0.3029	0	0	2	15	17	4.25
Malation + Permetrina + ADH	100%	0.300+0.6058	0	0	1	2	3	0.75
Malation + Permetrina + ADH	75%	0.225+0.454	0	0	0	1	1	0.25
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	3	2	1	0	6	1.5
Paration + Permetrina + ADH	100%	0.059+0.605	0	0	1	4	5	1.25
Paration + Permetrina + ADH	75%	0.0442+0.4543	0	0	3	0	3	0.75
Paration + Permetrina + ADH	50%	0.0295+0.3029	0	12	0	2	14	3.5
Testigo			23	7	27	12	69	17.25

Cuadro 25.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el cuarto muestreo a los veintitrés días de postaplicación. 07-agosto-2003.

Tratamiento	concen tración	i.a./árbol (g)	Repeticiones				Σ	\bar{X}
			1	2	3	4		
Malation + Permetrina + Pegodel	100%	0.300+0.6058	1	0	0	1	2	0.5
Malation + Permetrina + Pegodel	75%	0.225+0.454	1	6	0	14	21	5.25
Malation + Permetrina + Pegodel	50%	0.15+0.3029	1	0	1	0	2	0.5
Paration + Permetrina + Pegodel	100%	0.059+0.605	0	1	0	9	10	2.5
Paration + Permetrina + Pegodel	75%	0.0442+0.4543	8	4	0	0	12	3
Paration + Permetrina + Pegodel	50%	0.0295+0.3029	5	0	15	0	20	5
Malation + Permetrina + Bionex	100%	0.300+0.6058	1	0	1	0	2	0.5
Malation + Permetrina + Bionex	75%	0.225+0.454	0	8	0	1	9	2.25
Malation + Permetrina + Bionex	50%	0.15+0.3029	0	43	2	4	49	12.25
Paration + Permetrina + Bionex	100%	0.059+0.605	0	3	0	3	6	1.5
Paration + Permetrina + Bionex	75%	0.0442+0.4543	0	3	0	0	3	0.75
Paration + Permetrina + Bionex	50%	0.0295+0.3029	1	5	1	0	7	1.75
Malation + Permetrina + New cover	100%	0.300+0.6058	0	1	1	6	8	2
Malation + Permetrina + New cover	75%	0.225+0.454	1	0	0	0	1	0.25
Malation + Permetrina + New cover	50%	0.15+0.3029	0	5	0	11	16	4
Paration + Permetrina + New cover	100%	0.059+0.605	0	1	1	3	5	1.25
Paration + Permetrina + New cover	75%	0.0442+0.4543	0	3	16	1	20	5
Paration + Permetrina + New cover	50%	0.0295+0.3029	0	0	1	10	11	2.75
Malation + Permetrina + ADH	100%	0.300+0.6058	1	0	0	2	3	0.75
Malation + Permetrina + ADH	75%	0.225+0.454	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	4	1	3	0	8	2
Paration + Permetrina + ADH	100%	0.059+0.605	0	0	1	16	17	4.25
Paration + Permetrina + ADH	75%	0.0442+0.4543	0	0	4	0	4	1
Paration + Permetrina + ADH	50%	0.0295+0.3029	0	5	0	2	7	1.75
Testigo			26	9	27	20	82	20.5

Cuadro 26.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el quinto muestreo a los veintinueve días de postaplicación. 14-agosto-2003.

Tratamiento	concen tración	i.a./árbol (g)	Repeticiones				Σ	\bar{X}
			1	2	3	4		
Malation + Permetrina + Pegodel	100%	0.300+0.6058	0	0	0	1	1	0.25
Malation + Permetrina + Pegodel	75%	0.225+0.454	0	5	0	8	13	3.25
Malation + Permetrina + Pegodel	50%	0.15+0.3029	1	0	3	0	4	1
Paration + Permetrina + Pegodel	100%	0.059+0.605	0	2	0	2	4	1
Paration + Permetrina + Pegodel	75%	0.0442+0.4543	9	7	0	1	17	4.25
Paration + Permetrina + Pegodel	50%	0.0295+0.3029	2	3	13	0	18	4.5
Malation + Permetrina + Bionex	100%	0.300+0.6058	1	0	1	1	3	0.75
Malation + Permetrina + Bionex	75%	0.225+0.454	0	5	1	2	8	2
Malation + Permetrina + Bionex	50%	0.15+0.3029	2	22	8	8	40	10
Paration + Permetrina + Bionex	100%	0.059+0.605	1	1	0	4	6	1.5
Paration + Permetrina + Bionex	75%	0.0442+0.4543	0	3	0	0	3	0.75
Paration + Permetrina + Bionex	50%	0.0295+0.3029	5	7	0	1	13	3.25
Malation + Permetrina + New cover	100%	0.300+0.6058	0	0	2	2	4	1
Malation + Permetrina + New cover	75%	0.225+0.454	0	0	0	3	3	0.75
Malation + Permetrina + New cover	50%	0.15+0.3029	3	2	0	13	18	4.5
Paration + Permetrina + New cover	100%	0.059+0.605	0	1	0	2	3	0.75
Paration + Permetrina + New cover	75%	0.0442+0.4543	0	8	10	2	20	5
Paration + Permetrina + New cover	50%	0.0295+0.3029	0	0	0	1	1	0.25
Malation + Permetrina + ADH	100%	0.300+0.6058	0	1	0	3	4	1
Malation + Permetrina + ADH	75%	0.225+0.454	0	0	0	0	0	0
Malation + Permetrina + ADH	50%	0.15+0.3029	4	0	7	2	13	3.25
Paration + Permetrina + ADH	100%	0.059+0.605	0	0	0	11	11	2.75
Paration + Permetrina + ADH	75%	0.0442+0.4543	0	0	0	1	1	0.25
Paration + Permetrina + ADH	50%	0.0295+0.3029	2	19	7	1	29	7.25
Testigo			21	21	24	23	89	22.25

APÉNDICE B

Estudio de Adherentes + Agua

Cuadro 27.- Distribución de árboles marcados por tratamiento y repeticiones como testigos dentro de las mezclas de adherentes + agua.

ADHERENTES	mL de pc X árbol	mL H ₂ O	REPETICIONES			
			1	2	3	4
Pegodel + Agua	0.38	2000	2	8	4	7
Bionex + Agua	0.75	2000	14	11	16	1
New cover + agua	0.38	2000	9	3	5	15
ADH + Agua	0.25	2000	6	10	12	13

Cuadro 28.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el muestreo de preaplicación en estudios de adherentes + agua. 04-agosto-03

ADHERENTES	mL de pc X árbol	REPETICIONES					
		1	3	4	Σ	\bar{X}	
Pegodel + Agua	0.38	3	10	46	19	78	19.5
Bionex + Agua	0.75	20	19	8	5	52	13
New cover + agua	0.38	36	35	29	16	116	29
ADH + Agua	0.25	13	43	21	48	125	31.25

Cuadro 29.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el primer muestreo de postaplicación. 19-julio-2003.

ADHERENTES	mL de pc X árbol	REPETICIONES					
		1	2	3	4	Σ	\bar{X}
Pegodel + Agua	0.38	3	10	43	17	73	18.25
Bionex + Agua	0.75	17	25	8	5	55	13.75
New cover + agua	0.38	58	23	22	15	118	29.5
ADH + Agua	0.25	15	40	24	38	117	29.25

Cuadro 30.- Número de adulto Adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el segundo muestreo de postaplicación. 14-agosto-03.

ADHERENTES	ML de pc X árbol	REPETICIONES					
		1	2	3	4	Σ	\bar{X}
Pegodel + Agua	0.38	3	9	33	14	59	14.75
Bionex + Agua	0.75	15	27	14	6	62	15.5
New cover + agua	0.38	57	36	22	20	135	33.75
ADH + Agua	0.25	14	50	30	44	138	34.5

Cuadro 31.- Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el tercer muestreo de postaplicación. 24-agosto-03

ADHERENTES	mL de pc X árbol	REPETICIONES					
		1	2	3	4	Σ	\bar{X}
Pegodel + Agua	0.38	3	13	33	32	81	77
Bionex + Agua	0.75	25	34	25	12	96	92
New cover + agua	0.38	57	49	29	28	163	159
ADH + Agua	0.25	23	60	52	63	198	194

APÉNDICE C

Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes + Bufferizantes

Cuadro 32.- Distribución de árboles marcados por tratamiento y repeticiones de las mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes.

Tratamiento		REPETICIONES			
Insecticidas	+ Adherentes + Bufferizantes	1	2	3	4
REPOSO PREVIO 11 HORAS					
Malation + Permetrina		26	13	33	18
Malation + Permetrina + ADH		1	24	31	23
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid		35	29	36	21
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer		15	17	6	34
Testigo		28	12	25	2
SIN EPOSO					
Malation + Permetrina		7	5	16	11
Malation + Permetrina + ADH		9	14	19	4
Malation + Permetrina + ADH + Sinercid		30	8	10	32
Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer		22	3	27	20

Cuadro 33.-Número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el muestreo de preaplicación. 18-octubre-2003.

Tratamiento		REPETICIONES					
Insecticidas	+ Adherentes + Bufferizantes	1	2	3	4	Σ	\bar{X}
REPOSO PREVIO 11 HORAS							
	Malation + Permetrina	33	43	129	14	219	54.75
	Malation + Permetrina + ADH	21	17	47	23	108	27
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	39	46	79	64	228	57
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	14	17	82	51	164	41
	Testigo	24	58	17	16	115	28.75
SIN EPOSO							
	Malation + Permetrina	29	69	18	125	241	60.25
	Malation + Permetrina + ADH	107	64	23	93	287	71.75
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	61	92	110	25	288	72
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	61	106	32	28	227	56.75

Cuadro 34.- Número de Adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el primer muestreo a los ocho días de postaplicación. 27-octubre-2003.

Tratamiento		REPETICIONES					
Insecticidas	+ Adherentes + Bufferizantes	1	2	3	4	Σ	\bar{X}
REPOSO PREVIO 11 HORAS							
	Malation + Permetrina	0	2	0	0	2	0.5
	Malation + Permetrina + ADH	1	0	0	0	1	0.25
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	0	0	0	0	0	0
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	1	1	0	0	2	0.5
	Testigo	24	45	15	16	100	25
SIN REPOSO							
	Malation + Permetrina	5	1	0	0	6	1.5
	Malation + Permetrina + ADH	1	1	1	2	5	1.25
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	4	1	0	1	6	1.5
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	0	0	0	0	0	0

Cuadro 35.- Número de Adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el segundo muestreo a los catorce días de postaplicación. 02-noviembre-2003

Tratamiento		REPETICIONES					
Insecticidas	+ Adherentes + Bufferizantes	1	2	3	4	Σ	\bar{X}
REPOSO PREVIO 11 HORAS							
	Malation + Permetrina	0	0	0	0	0	0
	Malation + Permetrina + ADH	0	16	0	0	16	4
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	0	1	0	0	1	0.25
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	1	0	0	0	1	0.25
	Testigo	17	43	9	18	87	21.75
SIN REPOSO							
	Malation + Permetrina	0	0	1	0	1	0.25
	Malation + Permetrina + ADH	0	1	0	2	3	0.75
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	3	0	0	1	4	1
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	0	0	0	0	0	0

Cuadro 36.-Número de Adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el tercer muestreo a los veintidós días de postaplicación. 13-noviembre-2003

Tratamiento		REPETICIONES					
Insecticidas	+ Adherentes + Bufferizantes	1	2	3	4	Σ	\bar{X}
REPOSO PREVIO 11 HORAS							
	Malation + Permetrina	0	0	0	0	0	0
	Malation + Permetrina + ADH	0	6	0	0	6	1.5
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	0	1	1	0	2	0.5
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	1	0	0	0	1	0.25
	Testigo	16	11	7	14	48	12
SIN REPOSO							
	Malation + Permetrina	1	0	0	0	1	0.25
	Malation + Permetrina + ADH	1	1	0	2	4	1
	Malation + Permetrina + ADH + Sinercid	1	0	0	0	1	0.25
	Malation + Permetrina + ADH + Acibuffer	2	1	0	0	3	0.75

APÉNDICE D - 1

ANVA Y DMS en el Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes

Cuadro 37.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el primer muestreo a los cuatro días de postaplicación.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	24	1235.339966	51.472500	4.7231	0.000
BLOQUES	3	27.839996	9.279999	0.8515	0.527
ERROR	72	784.660034	10.898056		
TOTAL	99	2047.839996			

C.V. = 161.82%

25	18.2500 A
15	4.2500 B
9	4.0000 B
18	3.5000 B
13	2.7500 B
8	2.2500 B
17	2.2500 B
2	2.0000 B
5	1.5000 B
12	1.2500 B
24	1.2500 B
6	1.2500 B
22	1.0000 B
11	1.0000 B
21	1.0000 B
14	0.7500 B
23	0.7500 B
4	0.5000 B
7	0.5000 B
10	0.2500 B
3	0.2500 B
19	0.2500 B
16	0.2500 B
20	0.0000 B
1	0.0000 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 4.6408

Cuadro 38.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el segundo muestreo a los ocho días de postaplicación.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	24	2103.040039	87.626671	5.1134	0.000
BLOQUES	3	2.159973	0.719991	0.0420	0.988
ERROR	72	1233.839966	17.136665		
TOTAL	99	3339.039978			

C.V. = 175.41%

25	24.0000 A
9	5.0000 B
24	4.2500 B
5	2.7500 B
17	2.7500 B
18	2.5000 B
15	2.2500 B
11	2.0000 B
6	2.0000 B
22	1.5000 B
8	1.2500 B
4	1.2500 B
21	1.2500 B
12	1.0000 B
23	1.0000 B
2	0.7500 B
16	0.7500 B
1	0.7500 B
19	0.5000 B
10	0.5000 B
13	0.5000 B
3	0.2500 B
7	0.2500 B
20	0.0000 B
14	0.0000 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 5.8194

Cuadro 39.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el tercer muestreo a los quince días de postaplicación.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	24	1284.560059	53.523335	2.4332	0.002
BLOQUES	3	39.239990	13.079997	0.5946	0.625
ERROR	72	1583.760010	21.996666		
TOTAL	99	2907.559998			

C.V. = 179.01%

25	17.2500	A
9	7.7500	B
17	5.2500	BC
15	5.2500	BC
18	4.2500	BC
24	3.5000	BC
6	3.5000	BC
5	3.2500	BC
11	3.0000	BC
8	2.2500	BC
2	2.0000	BC
4	1.5000	BC
21	1.5000	BC
22	1.2500	BC
12	1.0000	C
19	0.7500	C
23	0.7500	C
3	0.5000	C
16	0.5000	C
20	0.2500	C
10	0.2500	C
14	0.0000	C
7	0.0000	C
1	0.0000	C
13	0.0000	C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 6.5932

Cuadro 40.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el cuarto muestreo a los veintitrés días de postaplicación.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	24	1864.239990	77.676666	2.3092	0.004
BLOQUES	3	73.079956	24.359985	0.7242	0.544
ERROR	72	2421.919922	33.637775		
TOTAL	99	4359.239990			

C.V. = 177.91%

25	20.5000	A
9	12.2500	B
2	5.2500	BC
17	5.0000	BC
6	5.0000	BC
22	4.2500	BC
15	4.0000	C
5	3.0000	C
18	2.7500	C
4	2.5000	C
8	2.2500	C
21	2.2500	C
13	2.0000	C
24	1.7500	C
12	1.7500	C
10	1.5000	C
16	1.2500	C
23	1.0000	C
19	0.7500	C
11	0.7500	C
1	0.5000	C
7	0.5000	C
3	0.5000	C
14	0.2500	C
20	0.0000	C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 8.1533

Cuadro 41.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el quinto muestreo a los veintinueve días de postaplicación.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	24	2069.739990	86.239166	6.5591	0.000
BLOQUES	3	68.839966	22.946655	1.7453	0.164
ERROR	72	946.660034	13.148056		
TOTAL	99	3085.239990			

C.V. = 111.23%

25	22.2500	A
9	10.0000	B
24	7.2500	BC
17	5.0000	BCD
15	4.5000	CD
6	4.5000	CD
5	4.2500	CD
21	3.2500	CD
2	3.2500	CD
12	3.2500	CD
22	2.7500	CD
8	2.0000	D
10	1.5000	D
13	1.0000	D
3	1.0000	D
4	1.0000	D
19	1.0000	D
7	0.7500	D
16	0.7500	D
11	0.7500	D
14	0.7500	D
23	0.2500	D
18	0.2500	D
1	0.2500	D
20	0.0000	D

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 5.0974

Cuadro 42.- Prueba de ANVA y DMS en el por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas + adherentes evaluados para el control de adultos de *Amphidees* spp. Fórmula de Henderson y Tilton.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	23	2566.250000	111.576088	13.1729	0.000
BLOQUES	4	159.125000	39.781250	4.6967	0.002
ERROR	92	779.250000	8.470109		
TOTAL	119	3504.625000			

C.V. = 3.06%

20	99.8246	A
10	99.1098	AB
7	98.9240	AB
14	98.7872	AB
1	98.6016	ABC
16	98.4170	ABCD
13	98.3394	ABCD
23	98.3198	ABCD
3	98.0578	ABCD
19	98.0164	ABCDE
8	96.8998	ABCDE
21	96.7010	ABCDE
11	95.7102	BCDEF
2	95.6340	BCDEF
17	95.1054	CDEFG
22	95.0948	CDEFG
4	95.0544	CDEFG
12	94.8944	DEFG
24	93.9160	EFG
6	92.8984	FGH
18	91.8884	GH
5	90.2242	HI
15	87.3092	I
9	78.4158	J

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 3.6409

APÉNDICE D – 2

ANVA Y DMS En el Estudio de Mezclas de Insecticidas + Adherentes + Bufferizantes

Cuadro 43.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el primer muestreo a los ocho días de postaplicación en la prueba con bufferizantes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	2113.055664	264.131958	12.0657	0.000
BLOQUES	3	88.111115	29.370371	1.3417	0.284
ERROR	24	525.388794	21.891199		
TOTAL	35	2726.555542			

C.V. = 138.06%

TRATAMIENTO	MEDIA	
5	25.0000	A
6	1.5000	B
8	1.5000	B
7	1.2500	B
1	0.5000	B
4	0.5000	B
2	0.2500	B
3	0.0000	B
9	0.0000	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 6.8286

Cuadro 44.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el segundo muestreo a los catorce días de postaplicación en la prueba con bufferizantes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	1608.555542	201.069443	7.0356	0.000
BLOQUES	3	167.861084	55.953693	1.9579	0.146
ERROR	24	685.888916	28.578705		
TOTAL	35	2462.305542			

C.V. = 170.31%

TRATAMIENTO	MEDIA	
5	21.7500	A
2	4.0000	B
8	1.0000	B
7	0.7500	B
6	0.2500	B
4	0.2500	B
3	0.2500	B
1	0.0000	B
9	0.0000	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 7.8022

Cuadro 45.- Prueba de ANVA y DMS referente a número de adultos de *Amphidees* spp. por repetición en el tercer muestreo a los veintiún días de postaplicación en la prueba con bufferizantes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	472.000000	59.000000	20.7557	0.000
BLOQUES	3	12.777786	4.259262	1.4984	0.240
ERROR	24	68.222214	2.842592		
TOTAL	35	553.000000			

C.V. = 91.96%

TRATAMIENTO	MEDIA
-------------	-------

5	12.0000 A	
2	1.5000 B	
7	1.0000 B	
9	0.7500 B	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
3	0.5000 B	
4	0.2500 B	DMS = 2.4607
8	0.2500 B	
6	0.2500 B	
1	0.0000 B	

Cuadro 46.- Prueba de ANVA y DMS en el por ciento de eficiencia de las mezclas de insecticidas + adherentes + bufferizantes evaluados para el control de adultos de *Amphidees* spp. Fórmula de Henderson y Tilton en el estudio con bufferizantes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	276.125000	34.515625	3.0726	0.027
BLOQUES	2	14.375000	7.187500	0.6398	0.545
ERROR	16	179.734375	11.233398		
TOTAL	26	470.234375			

C.V. = 3.43%

TRATAMIENTO	MEDIA
-------------	-------

1	99.6500 A	
3	99.1033 A	
9	98.9433 A	
5	98.7700 A	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
4	98.7700 A	
6	98.5433 A	DMS = 5.8016
8	98.3067 A	
7	97.7533 A	
2	88.6767 B	