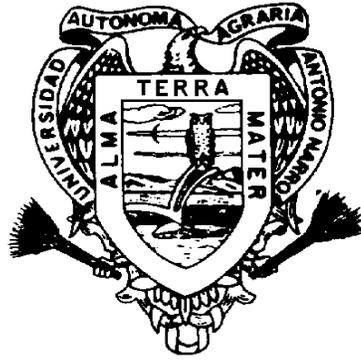


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



FLUCTUACIÓN 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.

Por :

ORVELIN ALVAREZ DE LA CRUZ

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el
Título de:

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo del 2002

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

FLUCTUACIÓN 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.

Presentada por:

ORVELIN ALVAREZ DE LA CRUZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada
Presidente del Jurado

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez

Asesor

Asesor

M.C. Víctor M. Sánchez Valdez

Dr. Luis A. Aguirre Uribe

Asesor

Dr. Jerónimo Landeros Flores

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Buenavista, Saltillo, Coahuila México. Marzo del 2002.

INDICE GENERAL

	Página
INDICE DE CUADROS	I
INDICE DE FIGURAS	II
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Complejo de Picudos de la Yema del Manzano	3
Descripción de la plaga	3
Posición taxonómica de la plaga	4
Daño de los picudos	5
Control Químico	5
Evaluación de Entomopatógenos	7
Evaluación del Parasitismo sobre el Picudo	8
Fluctuación y Distribución Poblacional del Picudo de la Yema del Manzano	9
Descripción de los Parasitoides	11
MATERIALES Y MÉTODOS	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
Parasitoides Presentes en la Sierra de Arteaga	21
Distribución y Fluctuación Poblacional de Parasitoides y de <i>Amphidees</i> spp. por Huerta	24
Fluctuación Poblacional del Complejo de Picudos <i>Amphidees</i> spp.	41

CONCLUSIONES	47
LITERATURA CITADA.....	48
APÉNDICE	51

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1.- Especies de parasitoides su densidad por huerta a través del año de estudio y por ciento de mortalidad por especie	22
2.- Por ciento de mortalidad por parasitoides totales y por el Pteromalidae 1 y <i>Oestrophasis</i> spp. por huerta	23
3.- Número de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por semana y por huerta	52
4.- Número de individuos de <i>Oestrophasis</i> spp. en adultos parasitados de <i>Amphidees</i> spp. por fecha de muestreo en 10 huertas	53
5.- Número de individuos del Pteromalidae 1 en adultos parasitados de <i>Amphidees</i> spp. por fecha de muestreo en 10 huertas	54
6.- Número de individuos de <i>Centistes</i> spp. Pteromalidae 4, Mymaridae 1, Mymaridae 2, y Pteromalidae 3 en adultos parasitados de <i>Amphidees</i> spp. por fecha de muestreo en 10 huertas manzaneras	55
7.- Número de individuos del Pteromalidae 2 en adultos parasitados de <i>Amphidees</i> spp. por fecha de muestreo	56

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.- Croquis de ubicación del área de trabajo	15
2.- A) Colocación del material biológico	18
B) Materiales para colocación del material biológico	18
3.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Luis Valdés Aguirre.....	25
4.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Jesús Alberto Valdés	26
5.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Oscar Valdés Aguirre	28
6.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. José de Jesús Gaona.....	29
7.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Juan Recio	31
8.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. José A. Recio.....	32
9.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Fidel Oyervidez	35
10.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Evelio Recio	36
11.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Jesús Gaona	38
12.- Fluctuación y distribución poblacional de <i>Amphidees</i> spp. y número de parasitoides presentes en la huerta del Sr. Mario Padilla Durán.....	40
13.- Fluctuación poblacional promedio de picudos en los cinco cañones de la Sierra de Arteaga.....	42
14.- Fluctuación poblacional promedio de picudos por cañón en la Sierra de Arteaga.....	43

15.- Fluctuación y distribución poblacional promedio de <i>Amphidees</i> spp. y sus parasitoides en cinco cañones de la Sierra de Arteaga.....	46
--	----

AGRADECIMIENTOS.

A dios:

Por dar me los mejores padres y por haber escuchado mis plegarias gracias por haber permitido que lograra mis metas.

A mi ALMA TERRA MATER por haberme acogido en su seno y abrir las puertas del conocimiento para adentrarme en el inmenso mundo de la agricultura.

Al **glorioso departamento de parasitología** por permitir mi formación profesional.

A todos los profesores que con sus valiosas enseñanzas han puesto un grano de arena para lograr mi carrera y después de todo nosotros somos su reflejo.

Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez por invaluable y desinteresada dedicación, paciencia en la realización del presente trabajo, además de su confianza depositada en mi persona.

Al Ing. Mc. Víctor Manuel Sánchez Valdez por su desinteresada aportación en la realización del presente trabajo.

Al Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe por su valiosa aportación en la revisión del presente trabajo.

Al Dr. Jerónimo Landeros Flores, por su desinteresada aportación en la elaboración del presente trabajo.

A todos los señores, dueños de las huertas donde se llevo a cabo el presente trabajo.

A todo el personal del departamento de parasitología, laboratoristas, almacenistas, y en especial a las secres gracias por su inmensa y valiosa ayuda.
(Tere, Anabel, Juanita.)

A mis amigos, Omar Domínguez arcos y al colega Nectali Lopez Raymundo por su desinteresada amistad y por los inolvidables momentos que pasamos en nuestra vida de universitarios y que todo lo que vivimos juntos sea para ser mejores.

A mis compañeros de la Generación de parasitología, que así como logramos unos de nuestros objetivos, no nos pare nada, échenle ganas.

A Rebeca y Ramón futuros colegas por brindarme su desinteresada ayuda en el trabajo de tesis.

DEDICATORIA

A los seres que más admiro y quiero, mis padres:

Sr. Carlos Alvarez Díaz.
Sra. Lucinda de la Cruz Martínez.

A ellos más que a nadie, por tener un pensamiento noble y futurista, por pensar mas en nosotros antes que ellos, por ser los mejores, por saber guiarnos en el camino del bien, por sus grandes esfuerzos, sacrificios, sus consejos tan sabios, por que a ellos debo todo, que dios los cuide siempre.

A mis hermanas y cuñado:

Gladis del Carmen. y Roberto
Vitalia Adelina.
Susana.
Janeht Liliana.
America Yadira.

Gracias a su cariño, comprensión, ejemplo, por que siempre han sido mi familia y quien deseo lo mejor para toda la vida.

A mis queridos abuelos:

Sr. Carlos Alvarez Matus. (+) y Sra. Petrona Díaz Hernández. (+)
Sr. Sebastián de la Cruz Pérez. y Sra. Dolores Martínez.

Para ellos que siempre estarán presentes en mi corazón y aunque ya no estan, les doy gracias que con sus sacrificios y con amor hicieron de mí una persona de bien. gracias abuelito y que dios los tenga con bien.

Para ellos que son personas de bien a quien admiro y respeto, gracias por darme una madre ejemplar, por brindarme su apoyo incondicional, por ser un ejemplo a seguir, los quiero.

A mis sobrinos:

Allem Ariel. (Urielito)
José Carlos.(Carlitos)
kevin Roberto.(Kevinsito)

Por que con su chispa y alegría de vivir hacen que siempre halla algo por que luchar y superarse.

INTRODUCCIÓN

El género *Malus* es originario del suroeste de Asia, de donde se extendió y proliferó al medio este y sureste de Europa, el cultivo se introdujo por primera vez a América a principios de 1,600. El manzano es un frutal caducifolio de climas templados, a nivel mundial el cultivo es uno de los más importantes; en México también adquiere gran interés ya que es uno de los principales frutales en estados de clima frío como Durango, Coahuila, Chihuahua, Puebla, y Sonora donde se obtiene la mayor producción por unidad de superficie, también es importante mencionar que las variedades más cultivadas son Golden Delicious, Red Delicious, Doble Red Delicious, Rome Beauty, Jonathan, Starking (Ramírez y Cepeda 1993).

El manzano es atacado por plagas de insectos y enfermedades que disminuyen su producción, como la roña del manzano, tizón de fuego, pulgón lanígero, palomilla del manzano. Actualmente el picudo de la yema del manzano ha alcanzado fuerte importancia económica en los últimos años por su hábito de atacar a las yemas florales y vegetativas, durante los meses de noviembre a febrero cuando no existe follaje, del que también se alimenta. Además exhibe una su tolerancia natural a diversos ingredientes activos de insecticidas de diferente grupo toxicológico; por lo que se buscan otras alternativas para combatir esta plaga, entre estas se encuentra el control biológico con entomopatógenos y con insectos parasíticos que afectan al picudo en forma natural. Actualmente se

desconoce el impacto real de los parasitoides en las zonas productoras de manzana de la Sierra de Arteaga. Por anterior, se implementó el presente trabajo para profundizar en el conocimiento del parasitismo natural en huertas de cinco cañones, en el área mencionada, con el fin de obtener información necesaria para poder implementar futuros trabajos para aprovechar el control biológico natural en el complejo de picudos; que tiene por objetivos:

- Determinar en número de parasitoides que actúan sobre el complejo de picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp.
- Determinar los cañones con mayor variabilidad de parasitoides.
- Determinar la fluctuación y distribución poblacional de los parasitoides y del complejo de picudos de la yema del manzano.
- Determinar los parasitoides que ofrecen mejor regulación sobre el complejo de picudos de la yema del manzano.

REVISIÓN DE LITERATURA

Complejo de Picudos de la Yema del Manzano.

Descripción de la plaga.

Calderón (1999) describe tres géneros de picudos asociados al cultivo del manzano, *Amphidees* spp. *Paranametis* sp. y *Asynonychus* sp. los cuales fueron colectados en los cinco principales cañones de la Sierra de Arteaga que son; San Antonio de las Alazanas, Los lirios, El Tunal, Jamé y Carbonera; cabe mencionar que de los géneros antes mencionados el que se encontró en mayor número fue *Amphidees* spp. en el cual se menciona son especies problema. Eliminando con esto las anteriores clasificaciones que mencionaban a estos picudos como; *Anametis granulatus* Say y *Crocidema* sp.

Lezcano (2000) corroboró que el género más predominante en San Antonio de las Alazanas fue el complejo de *Amphidees* spp. con un 98 por ciento del total de picudos colectados; pero además, de que este género fue el más predominante, y determinó la presencia de tres especies diferentes *A. latifrons*, *A. macer*, y *Amphidees* sp. estando en mayor cantidad y como más predominante *A. latifrons*.

Posición taxonómica.

Según Blatchley y Leng (1916) y Borror *et al.* (1989) el picudo de la yema del manzano esta clasificado de la siguiente manera.

Reino : Animal

Phylum : Arthropoda

Clase : Hexapoda

Orden : Coleoptera

Sub Orden : Polyphaga

Familia : Curculionidae

Sub Familia : Otiorhynchinae

Género : *Amphidees*

Especie : *latifrons* SHARP.

macer.

sp.

Sharp y Champion (1911) describen a *A. latifrons* de la siguiente manera; cuerpo cubierto uniformemente de escamas redondas, cercanas unas de otras, de color gris cenizo que nunca se sobreponen, también presentan sedas finas poco grandes y esparcidas, rostro muy corto y ancho separado de la cabeza por una depresión ancha y no muy marcada en la cual hay una fovea poco marcada, ojos separados redondos y algo convexos; antenas rojo oscuros, con seda; protórax muy transversal redondeado a los lados, tan angosto en el ápice como en la base, la superficie es muy uniforme y no presenta margen basal, el punteado

es casi profundo, pero la escultura esta oculta por la vestidura; élitros alargados y redondeados en los humeros, marcados por una fina y leve estría con punteado poco definido, las sedas son de color pálido y son más largos que los de la cabeza y protórax; las patas son rojizas; las corbículas de las tibias meta torácicas son laminadas en el lado externo.

Daño de los picudos.

Sánchez *et al.* (1992) mencionan que el picudo del manzano se ha convertido en una nueva plaga para el cultivo, por que a llegado a causar un daño de hasta un 70 por ciento de yemas florales anilladas evitando con ello la formación en experimentos realizados encontraron que un picudo anilla una yema en siete días consumiendo un área promedio de 36 mm² es de señalar que en el periodo vegetativo del árbol, este se alimenta de follaje pero que este daño no tiene impacto económico.

Control químico.

En investigaciones anteriores varios autores han tratado de determinar que insecticidas o mezclas de insecticidas son las más adecuados para combatir de manera eficaz y eficiente al picudo de la yema del manzano de tales investigaciones se han obtenido los siguientes resultados:

Rodríguez (1995) evaluó bajo bioensayos ocho insecticidas de cuatro grupos toxicológicos diferentes para determinar la susceptibilidad del adulto del

picudo en laboratorio. Para este caso los insecticidas que dieron mejor resultado bajo una DL_{50} por orden de importancia para el control de *A. latifrons* fueron; deltametrina, permetrina y paration metilico con 10.2, 10.9, y 10.9 μ /gr, sin embargo estas dosis se consederan muuy altas.

Domínguez (1995) realizó bioensayos con mezclas de insecticidas de diferente grupo toxicológico sobre adultos de picudos de la yema del manzano, dando como resultado que las mezclas de paration metilico + deltametrina, malation + deltametrina , y azinfos metilico + permetrina fueron mejores a una DI_{50} de 0.04, 0.19, y 0.39 μ /gr respectivamente.

Jiménez (1996) evaluó las mezclas de varios ingredientes activos, en campo y contra adultos de *Amphidees* spp. y obtuvo que la mezcla de malation + permetina dió buenos resultados después de 6 y 7 días de aplicación con un promedio de 4.77 por trampa, que la mezcla de azinfos metilico + permetrina fue mejor a los 17 días con 0.11 adultos por trampa y la mezcla de azinfos metilico + metomilo resultó ser la que obtuvo una incidencia constante de 5.11 aunque arriba de las antes mezclas mencionadas.

Lezcano (2000) determinó la susceptibilidad de las larvas de *A. latifrons* , a insecticidas, de este trabajo realizado en laboratorio cabe mencionar que las larvas mostraron mayor tolerancia que los adultos para algunos insecticidas, aunque para el grupo de los carbamatos resultó con mayor efectividad para larvas que para adultos. De manera general los insecticidas más efectivos fueron cipermetrina, clorpirifos, carbofuran, paration metilico con una DI_{50} de 29.35, 32.36, 40.42, 42.99 μ /gr. respectivamente sin mostrar una diferencia altamente significativa entre estos.

Evaluación de entomopatógenos.

Ramírez (1998) realizó un estudio de hongos entomopatógenos que en forma natural atacan al picudo en la Sierra de Arteaga, señalando que en Jamé se encuentra a *Beauveria bassiana*, y que en San Antonio de las Alazanas, Tunal, Carbonera están presentes *B. bassiana*, y *Metarhizium anisopliae*. Así mismo; reporta que la mayor mortalidad en condiciones naturales fue por *B. bassiana* en Jamé con un 56 por ciento siguiendo los Lirios y San Antonio con 47 y 29 por ciento respectivamente y un 12.38 por ciento en Carbonera

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 tres tratamientos obtuvieron el 100 por ciento de mortalidad las que son, Mycotrol, la cepa de *B. bassiana* obtenida de *Atta* sp. y la cepa de *B. bassiana* de campo 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 mortalidad causada por *B. bassiana* y *M. anisopliae* ocurrió a los ocho días y que la CI_{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 controlar al picudo.

García (1999) evaluó la actividad de varias cepas de *B. bassiana* (AN3, B2, ARSEF 2485) colectadas de picudos en la Sierra de Arteaga, a sí mismo también se evaluaron los materiales comerciales (Bea - Sin), (Meta - Sin) y de *P. fumoroseus* (Pea - Sin), encontrando que los mejores resultados se obtienen con las cepas AN3 y B2 al nivel de CL_{50} con un 92 y 90 por ciento de mortalidad. Parte de este material se evaluó en campo encontrando que las cepas más activas fueron B2 y ARSEF 2485 con una mortalidad de 46 y 48 por ciento respectivamente a una concentración de 1×10^8 .

Evaluación del parasitismo sobre el picudo.

Perales (1992) observó que el promedio más alto de parasitismo por el himenóptero de la familia Pteromalidae fue de un 39.93% en el mes de octubre tomando como base de todos los resultados de los cuatro cañones muestreados en su trabajo Jamé, Lirios, Tunal, San Antonio.

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 Tachinidae, resaltando una mortalidad a causa de los Pteromalidae de 23.3 por ciento así mismo, al Tachinidae con una mortalidad de 28 por ciento y al Braconidae con un 2.6 por ciento.

Ávila (1998) señala que el Tachinidae se encuentra distribuido en todos los cañones de la sierra de Arteaga, aunque su fluctuación poblacional varía considerablemente. También menciona a un Pteromalidae, aun que no menciona

que porcentaje de parasitismo; sin embargo, para el díptero señala un por ciento de parasitismo en San Antonio de 7.46 por ciento para la carbonera menciona un 9.23 por ciento de parasitismo, para el Tunal cita una mortalidad de 27 por ciento, así mismo para los Lirios el menciona una mortalidad de 5.76 por ciento.

Sánchez *et al.* (2000) citan que el uso continuo de azinfos metilico ha provocado la irrupción de *A. latifrons*. y mencionan que en huertas en donde se ha usado la técnica de interrupción de la cópula para *Cydia pomonella* durante tres ciclos continuos los niveles de parasitismo encontraron hasta un 56.5 por ciento

Lezcano (2000) reporta que en la huerta del Sr. Mario Padilla ubicada en el cañón de San Antonio se encuentran enemigos naturales del picudo de la yema del manzano como el Tachinidae y el Pteromalidae , siendo más importante el Tachinidae ya que causó un 58.75 por ciento de mortalidad en el mes de enero de acuerdo a los picos de mortalidad observados de marzo a abril le hace suponer que tal vez se tengan tres generaciones en campo, a sí mismo reporta al Pteromalidae con una mortalidad insignificativamente sobre el picudo con un 1.31 por ciento.

Fluctuación y distribución poblacional del picudo de la yema del manzano.

Ocaña (1996) y Conde (1998) señala que el picudo se encuentra en todos los cañones y que huertas de San Antonio y el Tunal presentan mayores poblaciones y teniendo una incidencia poblacional baja en Jamé. También señala que en las huertas más tecnificadas hay mayor incidencia poblacional de la plaga, comparado con huertas mal atendidas o poco tecnificadas.

Conde (1998) encontró que los picudos predominantes fueron *Amphidees* sp. y *Asynonychus* sp. también reporta larvas de picudos alimentándose de las raicillas del manzano en los cañones del Tunal en agosto y Carbonera en octubre, cabe mencionar que conde es el único que reporta el daño de larvas a raíces del cultivo.

Lezcano (2000) reporta que *Amphidees latifrons* se encontro presente en todos los muestreos realizados de abril de 1999 a mayo del 2000, en la huerta el conejo, pero sus picos poblacionales más altos estan de septiembre a noviembre.

Sánchez *et al.* (2000) en estudios realizados en el período 1998 – 2000 en San Antonio reportan que el picudo fue encontrado durante todos los muestreos realizados, pero son más abundantes en los meses de marzo, mayo, junio y julio en donde se localizaron los picos de población más altos.

Ciclo de vida de *Amphidees latifrons*.

Lezcano (2000) reporta que el ciclo de vida en unidades calor para *A. latifrons* es:

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	1,260	90	Larva L1 a L3 prepupa
Pupa	420	30	Prepupa a emergencia de adulto
Adulto	2,264	161	Emergencia de adulto a su muerte
Total del ciclo biológico	4,564	326	De preoviposición hasta la muerte del adulto

Descripción de las familias de parasitoides encontrados.

Himenópteros.

Pteromalidae:- Los miembros de esta familia son típicos por sus colores azul, cobrizo, verde y oro con brillo metálico miden de uno a dos mm. de largo, cabeza con mandíbula de tres a cuatro dientes ojos bien desarrollados y antenas acodadas, tórax en forma de arco con escutelo muy grande y abdomen en forma triangular con ovipositor corto (Coronado y Márquez 1996).

Son insectos con tarsos de cinco segmentos, con espina apical de la tibia delantera grande y curvada, mesopleura ligeramente cóncava o con un surco ancho y profundo, coxas delanteras y traseras casi del mismo tamaño, fémur trasero no agrandado, pronotum en vista dorsal algo cónico estrechándose hacia al frente (Borror and White 1970).

La familia Pteromalidae es una de las más comunes de la superfamilia chalcidoidea e incluye a muchos géneros y especies que frecuentemente son encontrados como parasitoides e hiperparasitoides de diversas plagas. Los géneros más dominantes son *Pteromalus*, *Habracytus*, *Dibrachys* y *Pachyneuron*. La mayoría de estas especies son parasitoides externos de larvas y pupas de lepidópteros y coleópteros, pero otros atacan pupas de dípteros y larvas de himenópteros. Algunos géneros son predadores de huevecillos. Pueden ser parasitoides externos e internos tales como *Pteromalus*, *Dibrachys* y *Stenomalus* (Clausen 1940).

Braconidae .- La mayoría de los insectos que pertenecen a esta familia son cafesuscos o negros sin colores brillantes ,tienen el cuerpo más robusto que los Ichneumonidae, tienen las antenas filiformes. En el tórax, el propódeo no se extiende más allá de las coxas posteriores, las alas con una vena recurrente o ninguna; segunda vena recurrente ausente. Abdomen normal provisto de ovipositor corto o más o menos largo y miden de 2 a 15 mm de tamaño (Coronado y Márquez 1996).

Características del género *Centistes* spp.

- 1.- La vena r m del ala trasera ausente y segunda celda submarginal ausente.
- 2.- Anchura basal del pecíolo igual o más grande que la mitad del ancho del propodeum, primer espiráculo metasomal claramente anterior a la mitad del segmento , las tres ramas del sector radial del ala trasera totalmente desarrollada, ovipositor corto y extremadamente anchas.
- 3.- la celda 2m del ala trasera no esclerotizada y reducida solo a una pequeña proyección o ausente.
- 4.- Coxa trasera sin un diente apical, uñas tarsales simples, esternito metasomal cuarto sin un par de dientes, alas posteriores con el (RS + M) presente, parcialmente o completamente ausente.

Mymaridae .- Estos insectos tienen el ala posterior muy estrecha, casi siempre lineal, con una franja de pelos , miden menos de 1 mm, son de color

generalmente negruscos, patas y antenas relativamente larga y agrandadas en las hembras se caracterizan por parasitar huevecillos (Borror and White 1970 y Clausen 1940).

Díptera

Tachinidae.- Estos insectos son muy variados pero se caracterizan por tener postescutelum desarrollado, en el ala la celda R5 estrecha o distalmente cerrada, hipopleura con vellosidades o pelos y arista usualmente lisa. (Borror and White 1970).

Oestrophasia sp. – se caracteriza por tener la mitad de la pleura lisa, abdomen siempre con pelos o al menos sobre los segmentos apicales , ojos lisos o con pelos esparcidos cortos e inconspicuos, parafaciales sin pelecillos en la mitad inferior. El tórax sin pelos plumosos, surcos faciales con pelos gruesos en una sola línea en la mitad inferior o un poco más, la vibrisa oral muy poco marcada o ausente , cuando presente la vibrisa oral no diferenciada . Los surcos faciales son continuos hasta la base de las antenas y no abarca hasta la mitad inferior de los parafaciales; suturas acrosticales presentes; en las alas las celdas apicales son cortas y pecioladas; la arista más larga que la antena (Curran 1965, citado por Velásquez 2002).

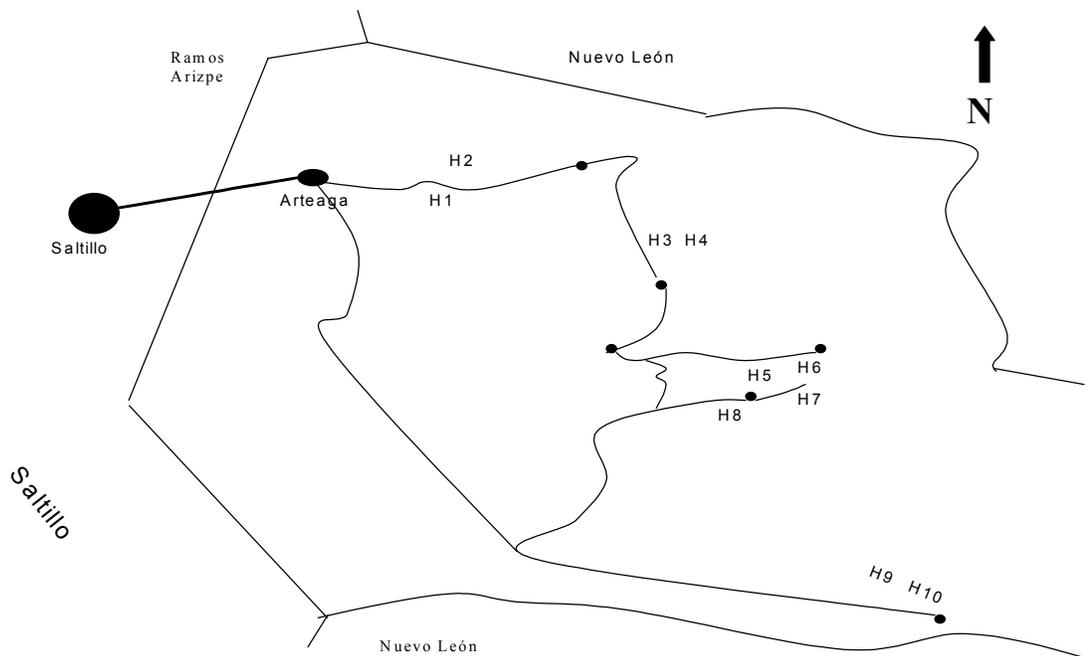
MATERIALES Y METODOS.

Ubicación del Trabajo.

El presente trabajo se realizó en dos huertas manzaneras de cada uno de los siguientes cañones, La Carbonera, El Tunal, Los Lirios, Jamé, y San Antonio de las Alazanas todas ubicadas en la Sierra de Arteaga (Figura 1). El municipio de Arteaga se ubica en la porción sureste del estado de Coahuila, formando parte de la Sierra Madre Oriental, siendo sus coordenadas $25^{\circ} 27' 45''$ de latitud y $101^{\circ} 27' 43''$ de longitud, donde la altitud varía de los 1, 800 a los 2, 900 msnm. (Ramírez y Cepeda, 1993).

Trampeo

Se seleccionaron 10 huertas manzaneras en los cinco cañones más importantes de la Sierra de Arteaga en donde se colocaron trampas de cartón corrugado de 15 cm de ancho y de 30 – 80 cm de largo dependiendo del diámetro o grosor de la parte baja del tallo del árbol. Estas trampas fueron colocadas el día 17 de febrero del 2001, las que se ubicaron a 15 cm de altura del suelo y sujetadas con rafia (hilo de plástico), para capturar adultos de *Amphidees* spp. provenientes de las dos huertas seleccionadas por cañón, donde se procuró que, una fuera con un buen manejo agronómico y otra con manejo agronómico deficiente. En cada huerta se escogieron 20 árboles al azar



Cañón	Huerta	Propietario	Cañón	Huerta	Propietario
Carbonera	H1	Luis Valdés Agurre	Lirios	H6	José A. Recio Valdés
	H2	Jesús A. Valdés	Jamé	H7	Fidel Oyerverdez
Tunal	H3	Oscar Valdés Aguirre	San	H8	Evelio Recio
	H4	José de J. Gaona		H9	Mario Padilla Durán
Lirios	H5	Juan Recio	Antonio	H10	Jesús Gaona

FIGURA 1.- Ubicación y distribución de las huertas de muestreo para parasitoides en la Sierra de Arteaga, Coahuila.

conjuntados en cuatro hileras de cinco árboles, a excepción de la huerta uno, dos, cuatro y ocho en donde se seleccionaron dos hileras cada una con 10 árboles. Se colectaron los picudos presentes en cinco trampas en cada muestreo,

cada semana. Cabe mencionar que a cada hilera de árboles se le dió un número progresivo de izquierda a derecha con el fin de secuenciar los muestreos, quedando un arreglo de la siguiente manera.

I Z Q U I E R D A	Arbol 1	Arbol 1	Arbol 1	Árbol 1	D E R E C H A
	Arbol 2	Arbol 2	Arbol 2	Arbol 2	
	Arbol 3	Arbol 3	Arbol 3	Arbol 3	
	Arbol 4	Arbol 4	Arbol 4	Arbol 4	
	Arbol 5	Arbol 5	Arbol 5	Arbol 5	
	Hilera 1	Hilera 2	Hilera 3	Hilera 4	

Este arreglo fue igual para las huertas en donde se seleccionaron dos hileras con 10 árboles, de los cuales únicamente también se colectaban los picudos presentes en cinco trampas.

Colecta del Material Biológico.

Las colectas se iniciaron a partir del día 24 de febrero del y terminaron el día 24 de noviembre del 2001. El recorrido se iniciaba en el cañón de la Carbonera, luego en el Tunal, posteriormente se pasaba a los Lirios, para seguir con las huertas de Jamé para terminar en San Antonio de las Alazanas. El material biológico de *Amphidees* spp. se colocaba en botes de plástico de tres litros previamente identificados con datos del cañón, número de huerta y

nombre del dueño de la huerta y de la fecha de colecta. Cada bote se cubrió con tela de organza, presionándola con bandas de caucho, cada bote se colocó dentro de una reja de madera para luego tapar la reja con un cartón. A su vez se cortaron y se llevaron al laboratorio varetas de manzano y hojas para alimentar a los picudos, mientras emergían los parasitoides.

Manejo de los Picudos en el Laboratorio.

El material biológico, fue confinado en una cámara bioclimática en el Departamento de Parasitología de la Universidad, en donde se separaron y colocaron 10 picudos con alimento en vasos de plástico modelo “12 – C” los que se cubrieron con cartoncillo negro en forma de embudo el que se sujetaba con bandas de caucho sobre este embudo se colocó un pequeño frasco de vidrio de 5 ml de capacidad para la captura de los parasitoides que emergieron en cada fecha (Figura 2A). Cada vaso con sus datos de identificación se colocó en una caja de cartón de 10 cm de alto a la que previamente se le realizaron huecos en la tapa superior con la medida de la parte media del vaso para que este quedara suspendido (Figura 2B). Es importante señalar que la cámara bioclimática se mantuvo siempre a 20 ± 2 °C.

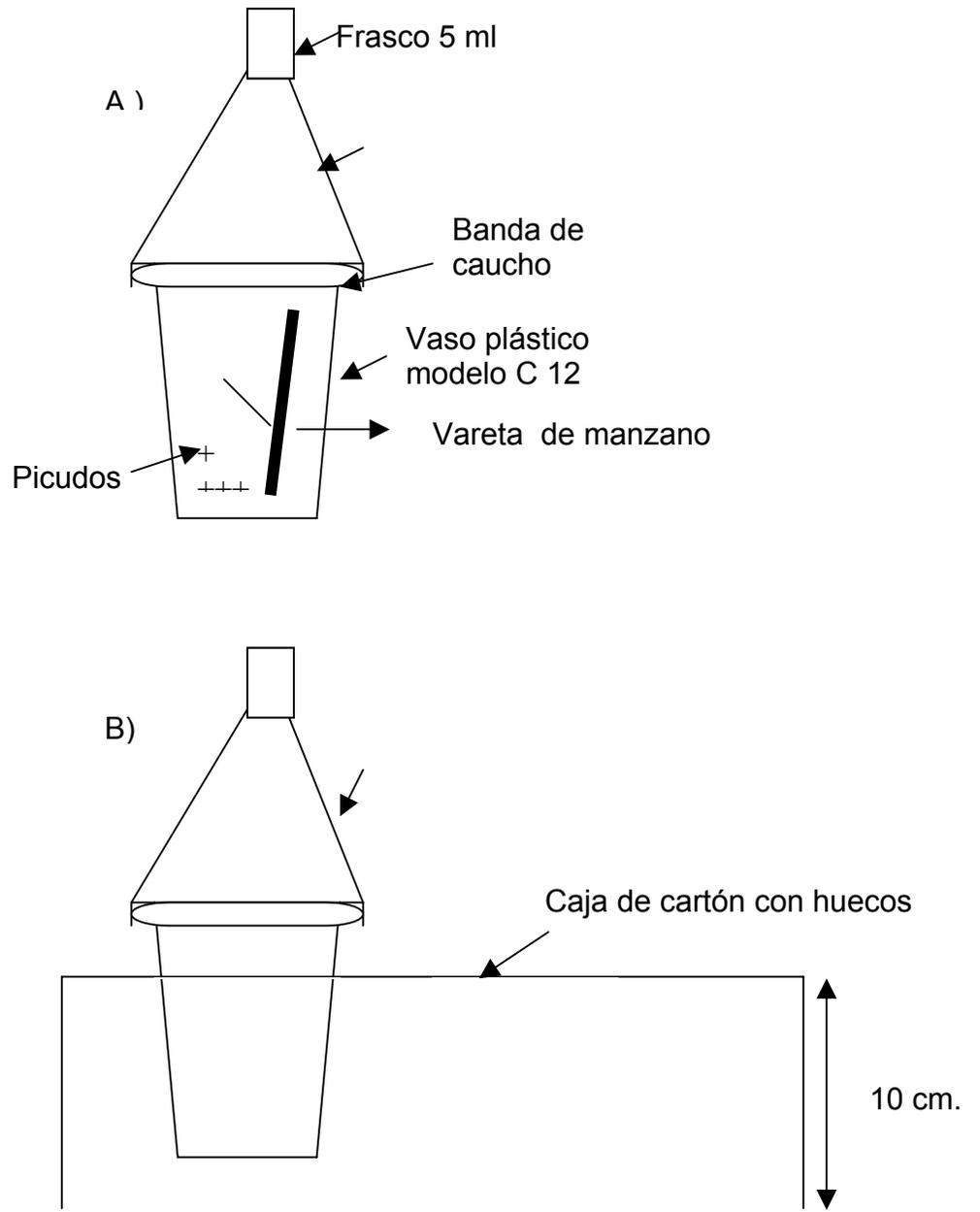


Figura 2.- Diagrama de material utilizado para observar emergencia de parasitoides.

Observaciones en Laboratorio.

Ya establecido el material biológico en el laboratorio se observó cada vaso diariamente durante un período de 45 días, colectando los parasitoides emergidos de cada muestra de picudos.

Para llevar a cabo el conteo y registro del número y especie de cada parasitoide, se realizó un formato donde se anotó , fecha de emergencia, semana de colecta; se diferenciaron los insectos parasíticos en laboratorio en base a su color, tamaño, forma y terminación del abdomen; forma, color de la base y tamaño de las antenas; coloración de las alas, asignándoles un número de identificación y se realizaron anotaciones acerca del hospedero, para luego guardar el material colectado en tubos de ensayo con alcohol etílico al 70 por ciento, para posteriormente enviarse a su identificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo, para determinar el número de parasitoides, su fluctuación poblacional, así como la distribución y fluctuación del picudo de la yema del manzano.

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 10 meses de (febrero a noviembre) y se realizaron un total de 37 muestreos en cada huerta colectando un total de 13,947 picudos. En todas las huertas los parasitoides más abundantes fueron dos: un himenóptero de la familia Pteromalidae denominado Pteromalidae 1 con una emergencia de 902 adultos, los cuales tienen la característica principal que emergen a través del abdomen y élitro de la parte derecha, dejando un orificio de aproximadamente 1 mm de diámetro; además que el picudo hospedero se quedan con las patas extendidas; otro parasitoide del orden Díptera familia Tachinidae del género es *Oestrophasia* sp. presentó emergencia de 402 larvas las cuales se observaba salían por el ano principalmente y también por el pronoto del picudo para pupar fuera del hospedero. Durante todas las observaciones sólo en cuatro ocasiones la larva se quedó a pupar adherida en el pronoto.

Parasitoides presentes en la Sierra de Arteaga.

En total se encontraron nueve parasitoides diferentes, ocho himenópteros; cuatro corresponden a de la familia Pteromalidae, uno a la familia Braconidae del género *Centistes* sp., dos pertenecientes a la familia Mymaridae y uno a la familia Aphelinidae y el díptero de la familia Tachinidae perteneciente al género *Oestrophia* sp., es importante señalar que el más distribuido es el Pteromalidae 1 ya que se encontró en los cinco cañones en donde se realizó el trabajo; este parasitoide es un endoparásito gregario ya que emergían varios adultos de un solo picudo; lo que también significa que aunque fue el más numeroso mató menos picudos. Esto podría ser relevante para una cría artificial; por otro lado, el segundo más numeroso y distribuido es *Oestrophia* sp. que se encontró en cuatro cañones excepto en la Carbonera y aparenta ser el más eficiente ya que *Oestrophia* sp. es un endoparasitoide solitario y por lo que mata un mayor número de picudos con un 2.8 por ciento de parasitismo total al parasitar 402 picudos de un total de 13,947. Por su parte, el Pteromalidae 1 causó un 1.01 por ciento de mortalidad parasitando 141 picudos de 13,947 colectados de todos los cañones, con un promedio de 6.39 adultos emergidos por picudo, aunque esto fue muy variable pudiendo observarse de 1 a 47 por picudo(Cuadro1 y Cuadro 2).

Cuadro1.-Especies de parasitoides su densidad por huerta a través del año de estudio y por ciento de mortalidad por especie.

HUERTA	Número de picudos	Pteromalidae 1	<i>Centistes</i> sp. hembra	Pteromalidae 4	Mymaridae 1	Pteromalidae 2	Mymaridae 2	<i>Centistes</i> spp. macho	Pteromalidae 3	<i>Oestrophasia</i> sp.
Carbonera 1	186	47/10	-	-	-	1/1	-	-	-	-
2	162	1/1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunal 3	1,277	4/1	-	-	-	-	-	-	2/1	13
4	1,246	18/4	-	-	-	1/1	-	-	-	6
Lirios 5	916	36/8	-	-	-	-	2**	-	-	9
6	4,411	25/12	-	-	-	2/1	-	-	-	74
Jamé 7	411	97/17	-	-	-	1/1	-	-	-	1
8	284	141/20	1/1	-	-	-	-	-	-	-
Sn Antonio9	5,029	518/67	29/14	7/3	1**	17/3	2**	1	12/1	299
10	25	15/1	-	-	-	-	-	-	-	-
Parasitoides por picudo		902/141	30/15	7/3	1	25/8	4	1	14/3	402
% de parasitismo		1.01	.1	.02		.05	.01		.02	2.8
Total de picudos	13,947									

** Parasitoides de huevecillos.

Cuadro 2.- Por ciento de mortalidad por parasitoides total y relativo por huerta para Pteromalidae 1 y *Oestrophasia* sp.

	% de mortalidad por huerta	% de Parasitismo real por		% de parasitismo relativo por	
		Pteromalidae 1	Oestrophasia spp.	Pteromalidae 1	Oestrophasia spp.
H1	5.9	5.3	0.0	89.8	0.0
H2	0.6	0.6	0.0	100	0.0
H3	1.17	0.07	1.01	7.8	86.3
H4	0.88	0.32	0.48	36.3	54.5
H5	2.07	0.87	0.98	42.3	47.3
H6	1.97	0.27	1.68	13.7	85.2
H7	4.62	4.13	0.24	89.3	5.19
H8	7.39	7.04	0.0	95.3	0.0
H9	7.75	1.33	5.94	17.16	76.64
H10	8.0	4.0	0.0	50.0	0.0

Distribución y fluctuación poblacional de parasitoides y de *Amphidees* spp. por huerta.

Cañón de la Carbonera.

Huerta 1: - En esta localidad se encontraron principalmente al Pteromalidae 1 con el pico más numeroso el día 28 de octubre con 20 adultos emergidos aunque se presentó por primera vez esta especie en el mes de julio, y posteriormente en pequeños picos de septiembre a noviembre (Figura 3). También se observa un decremento de la población del complejo de *Amphidees* spp; in embargo el picudo siempre se encuentra presente aunque en bajo número lo que podría indicar que los parasitoides estén regulando la población de la plaga, por su parte el Pteromalidae 2 solo apareció uno en la colecta del 16 de septiembre.

Huerta 2:- En este caso sólo se observó la presencia del Pteromalidae 1 una sola ocasión y un solo individuo en la colecta del 24 de noviembre (Figura 4). Cabe mencionar que esta es una huerta abandonada por lo que se encuentra con maleza y con mucha incidencia de tizón de fuego. Las poblaciones de picudos son bajas pero constantes la mayor captura de picudos se logró el 13 de octubre con 16 adultos, a pesar de que las poblaciones de picudos son bajas no se considera que sean los parasitoides por que únicamente se tuvo una captura del parasitoide.

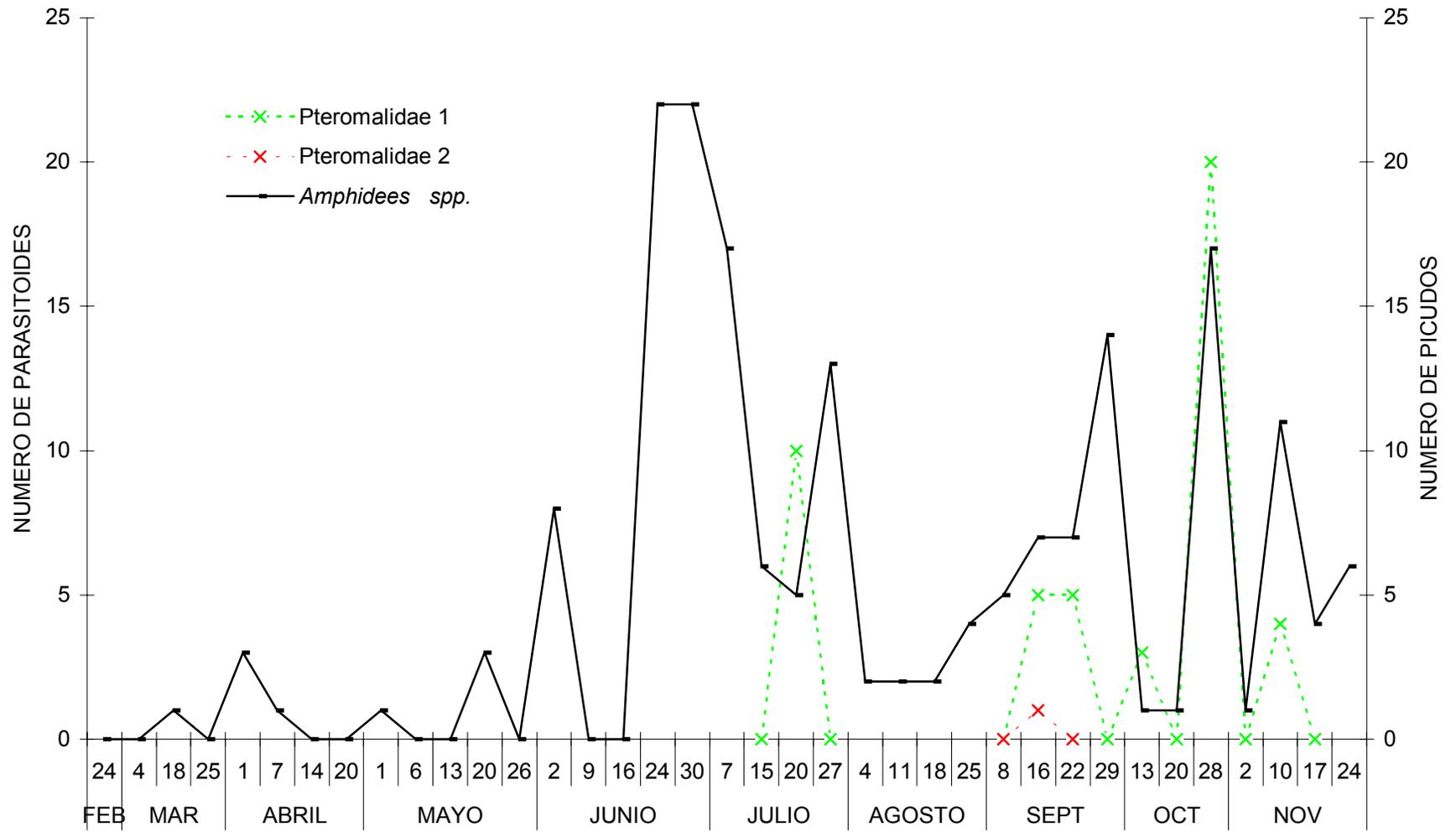


FIGURA 3.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y de sus parasitoides en la huerta del C.P. Luis Valdés Aguirre.

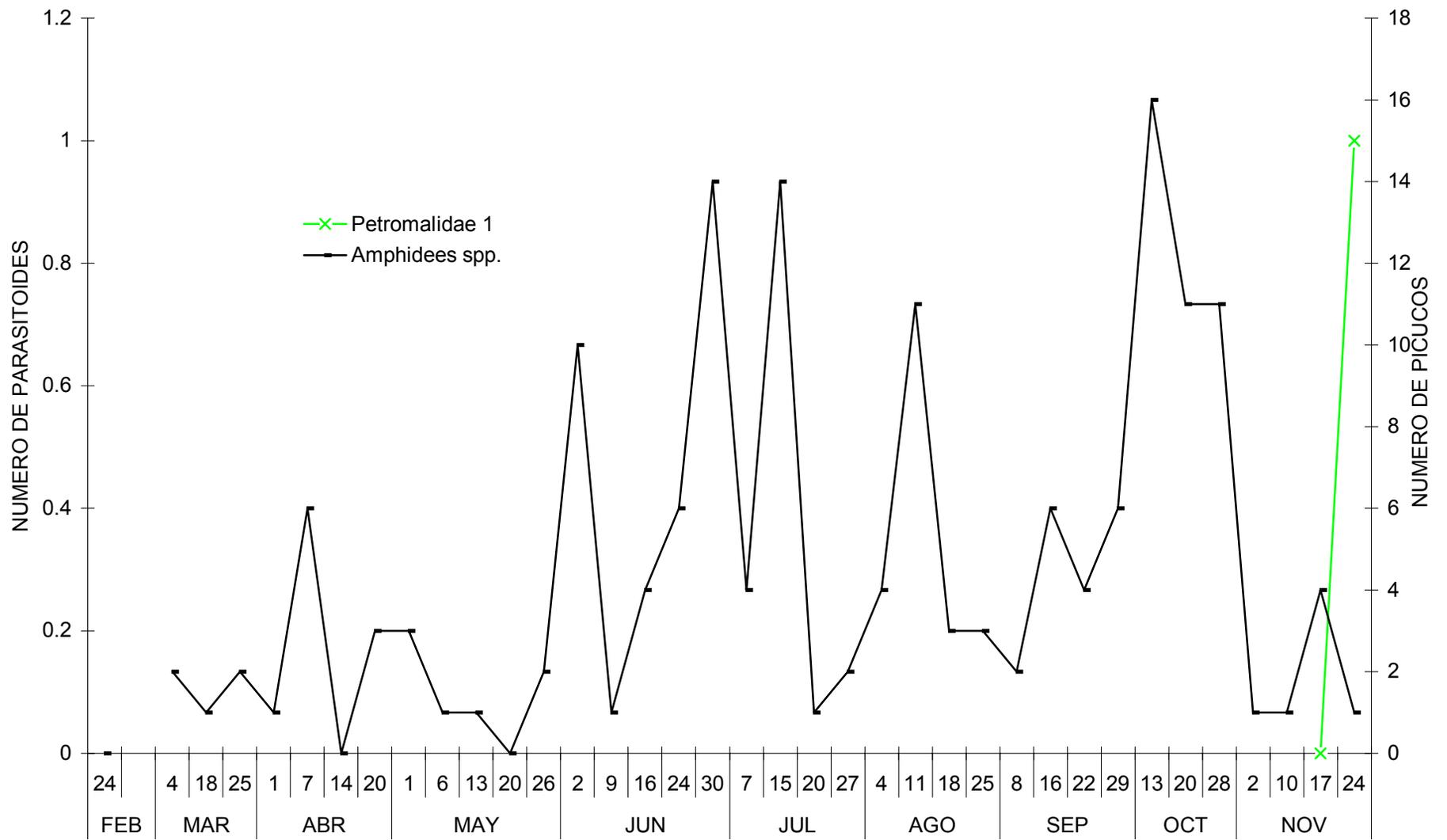


FIGURA 4.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y de su parasitoide en la huerta del Sr. Jesús Alberto Valdés.

Cañón El Tunal.

Huerta 3.- En esta localidad se observó la presencia del cuatro individuos del Pteromalidae 1 el 13 de octubre, en cambio para esta huerta se detectó un poco más de parasitismo por *Oestrophasis* sp. cuya presencia se detectó el 1 y 6 de mayo con 6 moscas, teniendo otros ligeros repuntes de agosto a octubre. También se observó la presencia de un individuo denominado Pteromalidae 3 el 28 de octubre. Los niveles poblacionales del complejo de picudos son más altos en comparación con los enemigos naturales por lo que no están siendo regulados satisfactoriamente. La captura más alta de picudos fue de 160 individuos el día 9 de junio, mientras que en las demás colectas la población osciló entre 20 y 60 individuos(Figura 5).

Huerta 4.- En esta se observó la presencia de tres parasitoides diferentes; *Oestrophasis* sp. y dos himenópteros de la familia Pteromalidae denominados Pteromalidae 1 y 2 por sus diferencias morfológicas. El primero que se observó fue el Pteromalidae 1 el día 7 de julio aunque más constante en el mes de septiembre y octubre, la emergencia más numerosa se registro el día 8 de septiembre con 13 adultos,(Figura 6); para el Pteromalidae 2, se colectó solo un individuo el día 29 de septiembre. Por otro lado *Oestrophasis* sp. se detectó del 25 de marzo al 20 de mayo aunque solo con un adulto por captura. Para esta huerta la presencia del complejo *Amphidees* spp. es constante, la captura mas numerosa se dio el día 24 de junio con 140 picudos colectados. De nuevo, en esta huerta la diferencia de poblaciones de la plaga y los enemigos naturales es bastante amplia por lo que se deduce que no existe una regulación poblacional para la plaga.

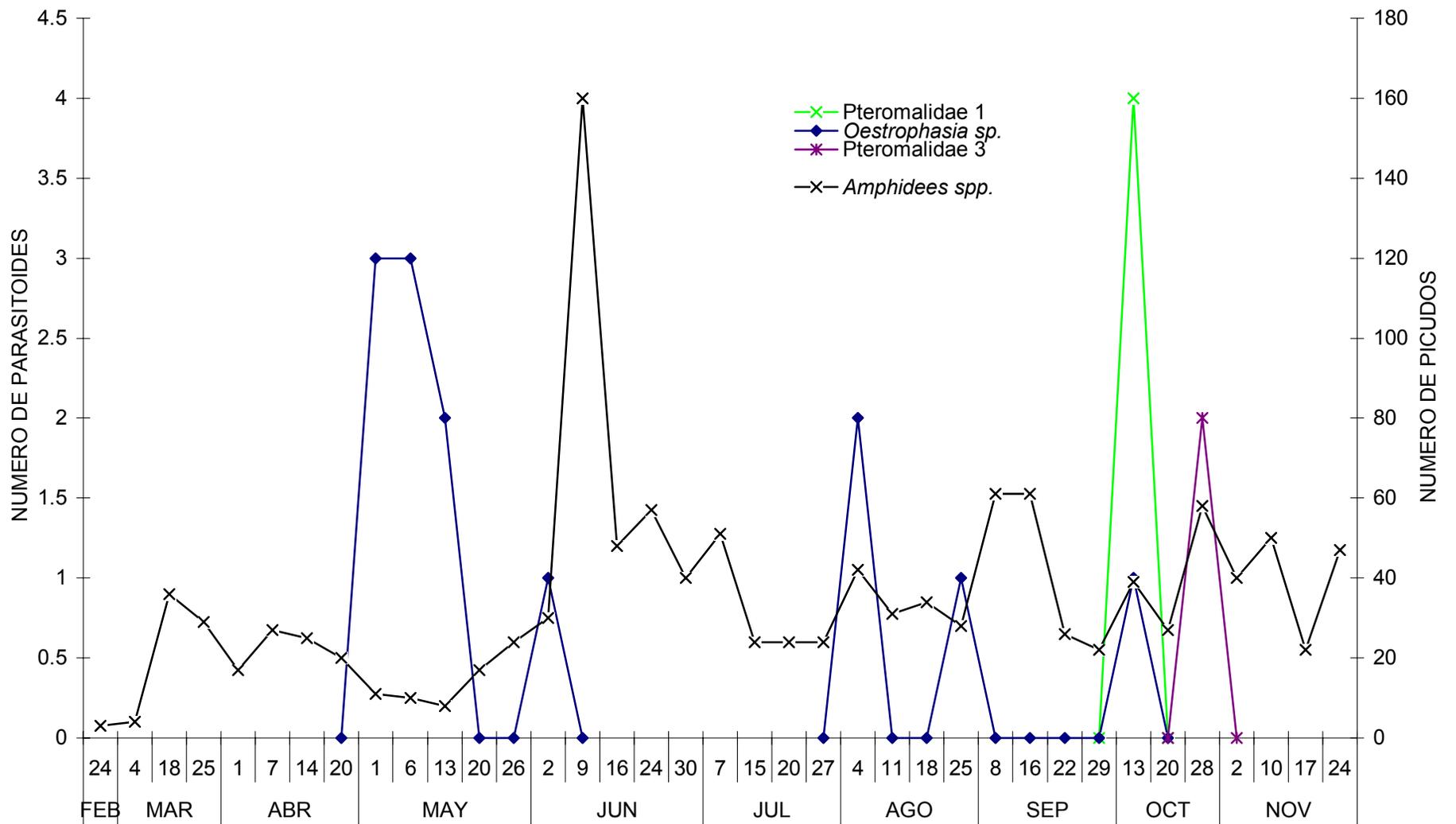


FIGURA 5.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y de sus parasitoides en la huerta del Sr. Oscar Valdés Aguirre.

Cañón de Los Lirios.

Huerta 5.- En esta localidad se observa la presencia del Pteromalidae 1, de *Oestrophasis* sp. y un representante de la familia Aphelinidae. Aquí es importante señalar que este último se reporta como parasitoides principalmente de homópteros, por lo que se descarta que haya emergido de un picudo y es más probable que haya emergido del pulgón lanigero o bien de otro pulgón que por accidente quedó en las varetas, que de alimento se les proporcionaba a los picudos ya, que solo apareció en marzo y agosto un individuo en cada ocasión. Para esta huerta el parasitoides más predominante fue el Pteromalidae 1 teniendo su pico poblacional más alto el día 28 de octubre del que emergieron 16 adultos; sin embargo, su población se mantuvo más o menos constante de julio a octubre(Figura 7). Por otro lado en lo que respecta a la emergencia de *Oestrophasis* sp. esta se presentó en forma irregular primero en marzo y abril, y posteriormente en junio y agosto. Los picudos estuvieron presentes en todas las fechas de muestreo pero la captura más numerosa fue de 72 individuos el día 30 de junio, aunque mantuvieron poblaciones constantes hasta octubre; para este caso, los enemigos naturales presentes no están regulando la plaga, ya que los picos poblacionales de los picudos siempre se mantuvieron altos.

Huerta 6.- Esta es una de las más tecnificadas y por lo tanto con un mejor manejo agronómico, en la que se observó la presencia de tres parasitoides, el Pteromalidae 1, el Pteromalidae 2 y *Oestrophasis* sp. resaltando el díptero por su constancia de marzo a mayo sobresaliendo el día 1 de mayo en donde se presentó una emergencia de 15 larvas, para luego descender en junio y volverse

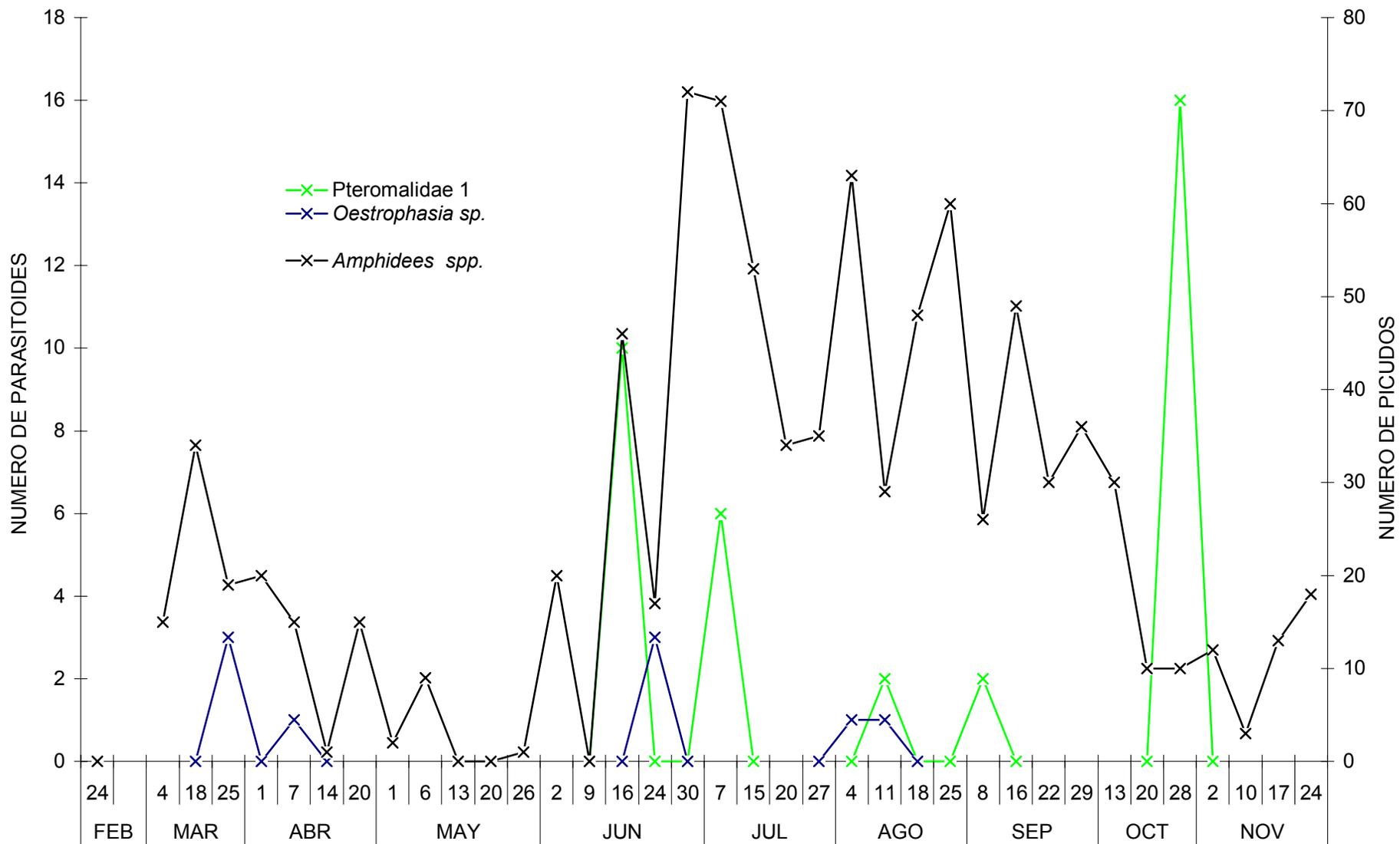


FIGURA 7.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y sus parasitoides en la huerta del Sr. Juan Recio.

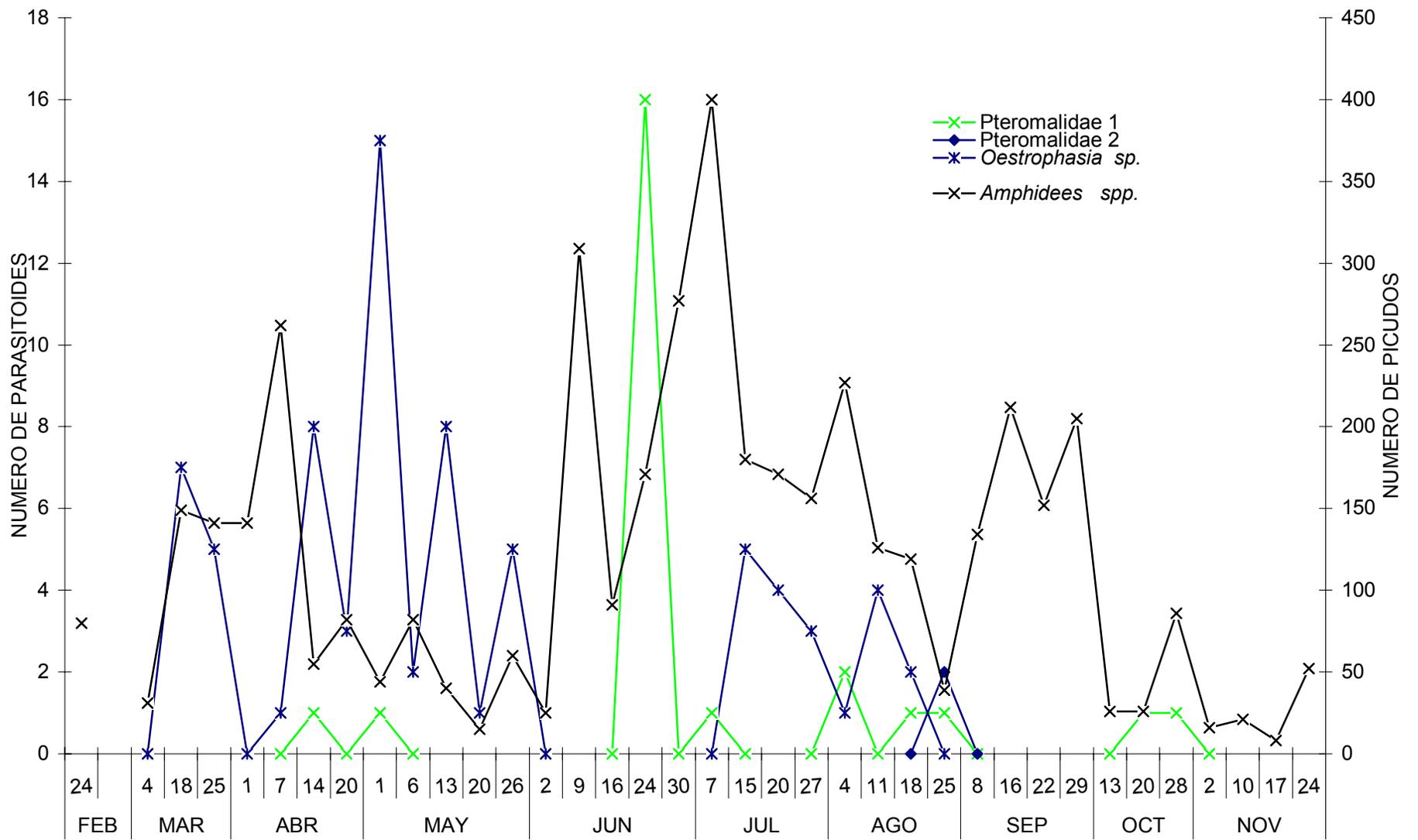


FIGURA 8.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y sus parasitoides en la huerta del Ing. José A. Recio Valdés.

a establecer en el mes de junio y agosto (Figura 8). Por su parte el Pteromalidae 1 presentó su pico poblacional más alto el día 24 de junio con 16 adultos y se mantuvo constante en bajo número en abril, mayo, julio, agosto y octubre. Por otra parte el Pteromalidae 2 solo se le observó una sola ocasión el día 25 de agosto con una emergencia de 2 adultos. Por lo que respecta a la fluctuación de picudos para esta huerta es bastante numerosa y constante, presentando un pico poblacional hasta de 400 picudos el día 7 de julio el cual fue el más alto; sin embargo se mantienen capturas en alto número en la mayoría de los muestreos generalmente, basados en los niveles de población de picudos contra sus enemigos naturales donde la densidad del picudo es mucho más alta que la de los parasitoides, se establece que no hay una regulación del complejo de picudos.

Cañón de Jamé.

Huerta 7.- Esta localidad tiene poco manejo agronómico, aquí se encontró de nuevo tres especies de parasitoides donde el Pteromalidae 1 fue el que más se encontró parasitando a los picudos registrándose incidencia a partir del mes de marzo y mayo para luego hacerse más constante del 4 de agosto hasta principios de noviembre (Figura 9). Para el díptero *Oestrophasia* sp. solo se observó la emergencia de una sola larva durante todo el tiempo que duró el estudio al igual que el Pteromalidae 2. Para esta huerta la fluctuación de picudos es baja de febrero hasta mayo, fecha a partir de la cual la población se incrementó a partir del mes junio a noviembre, la captura más numerosa para este periodo fue el día 15 de julio con 69 picudos, para este caso al igual que los otros si se toma como referencia la fluctuación de la plaga con el Pteromalidae 1 se puede decir que se

está efectuando una regulación de la plaga, ya que los adultos que emergieron en marzo y posteriormente en agosto y aparentemente están obligando a que las poblaciones de picudos disminuyan.

Huerta 8.-En esta huerta se presentó un individuo macho de la familia Braconidae identificado como *Centistes* sp., cabe aclarar que esta especie no es de importancia y solo se presentó una sola vez el día 25 de agosto. En esta misma fecha emergió por primera vez el Pteromalidae 1 en poblaciones altas y permaneció con números constantes de la última semana de agosto a noviembre en su pico poblacional más alto se observó 49 adultos el día 29 de septiembre. Nada más apareció un *Oestrophasia* sp el 7 de abril. En cuanto a la población de picudos se encuentra presente de junio a noviembre, mientras que de febrero a mayo nada más se colectó un picudo; estos individuos están mayormente representados de junio a la segunda semana de agosto registrándose la mayor captura con 50 picudos el día 27 de julio. Esto hace suponer que el Pteromalidae 1 para esta huerta, tiene una alta incidencia de parasitismo sobre el picudo ejerciendo también una regulación de la plaga(Figura 10).

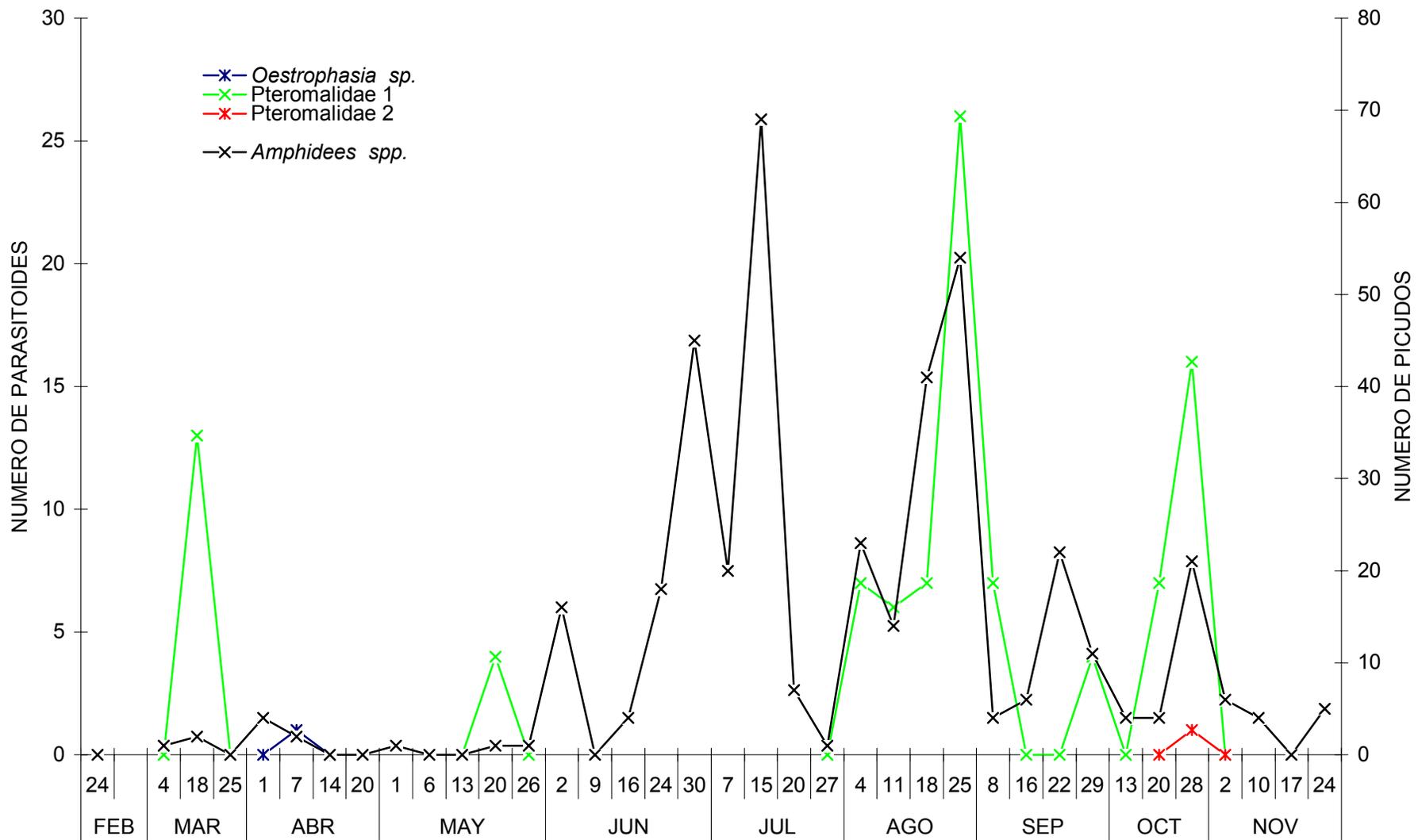


FIGURA 9.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y sus de parasitoides en la huerta del Ing. Fidel Oyerveidz.

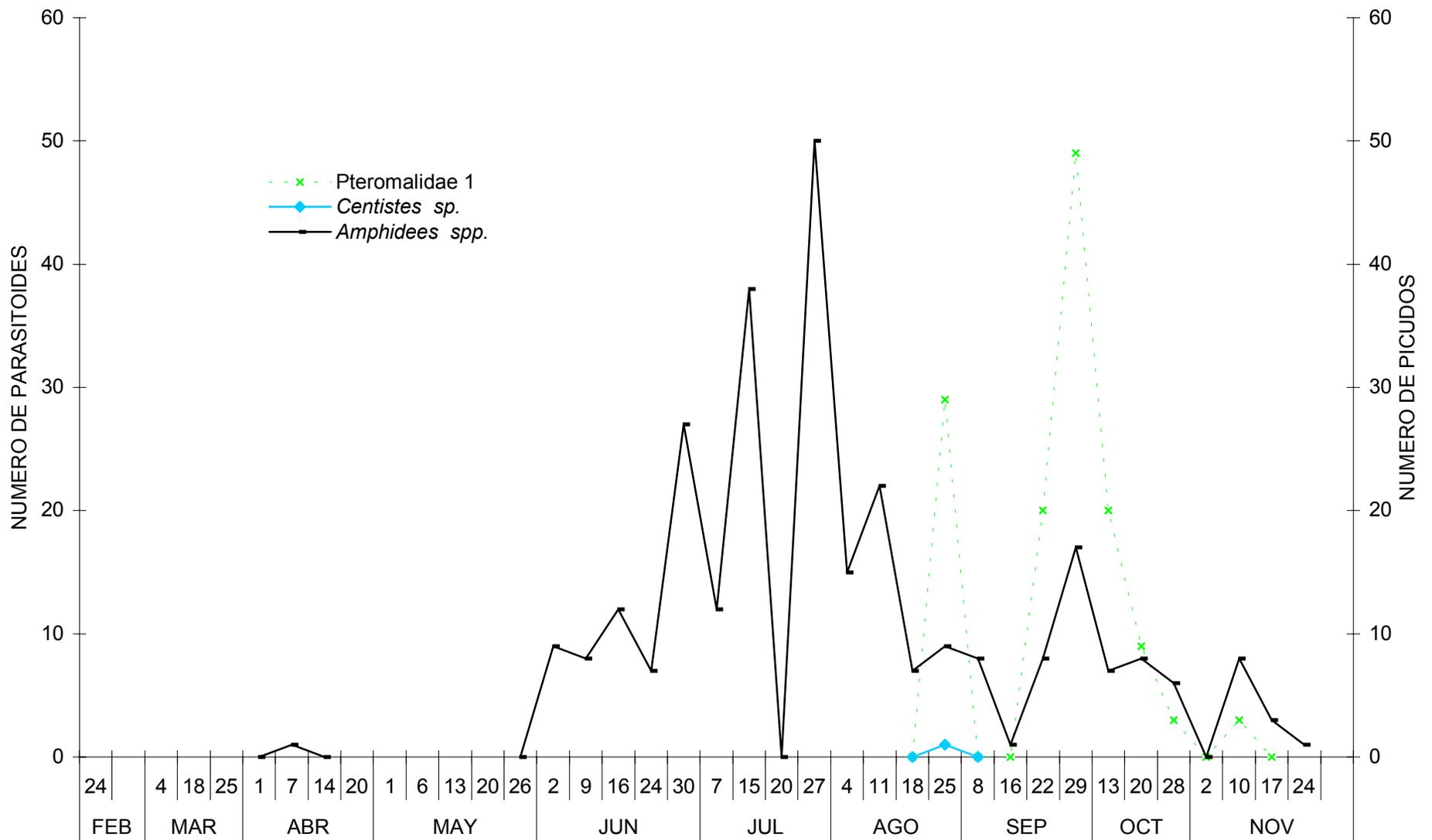


FIGURA 10.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y sus parasitoides en la huerta del Sr. Evelio Recio.

Cañón de San Antonio de las Alazanas.

Huerta 10.- En este caso solo se registraron tres fechas de capturas y solo en el mes de septiembre, en los cuales el dato más numeroso fue de 12 picudos el día 16 de septiembre. Se encontraron dos parasitoides el Pteromalidae 1 con 15 adultos emergidos y el Pteromalidae 2 con tres individuos en ambos casos los parasitoides se presentaron en los picudos del 16 de septiembre, para este caso muy particular se podría señalar que los pocos picudos que se colectaron estuvieron parasitados, por lo que se podría enfatizar en que existe una regulación poblacional muy fuerte por el Pteromalidae 1 (Figura 11).

Huerta 9.- Esta es la huerta con mayor variabilidad de himenópteros encontrados en todo el estudio realizado ya que se encontraron siete especies diferentes, y el Tachinidae *Oestrophia* sp.(Figura 12). También, es en la que se encontraron los más altos picos poblacionales de *Oestrophia* sp. y del Pteromalidae 1 en comparación a todas las huertas en estudio; cabe resaltar que esta es la huerta con mayor tecnificación y con un mejor manejo agronómico, ya que lleva tres años sin aplicación de ningún tipo de insecticida, teniendo durante este tiempo el sistema a base de feromonas para la disrupción de la cópula de *Cydia pomonella* L. (Palomilla de la manzana), aunque también fue esta huerta en la que se capturaron los más altos números del complejo de picudos de la yema del manzano.

Por lo que respecta al Pteromalidae 1 se mantuvo como el parasitoide más numeroso en toda la temporada, enfatizando sus mayores números en los meses

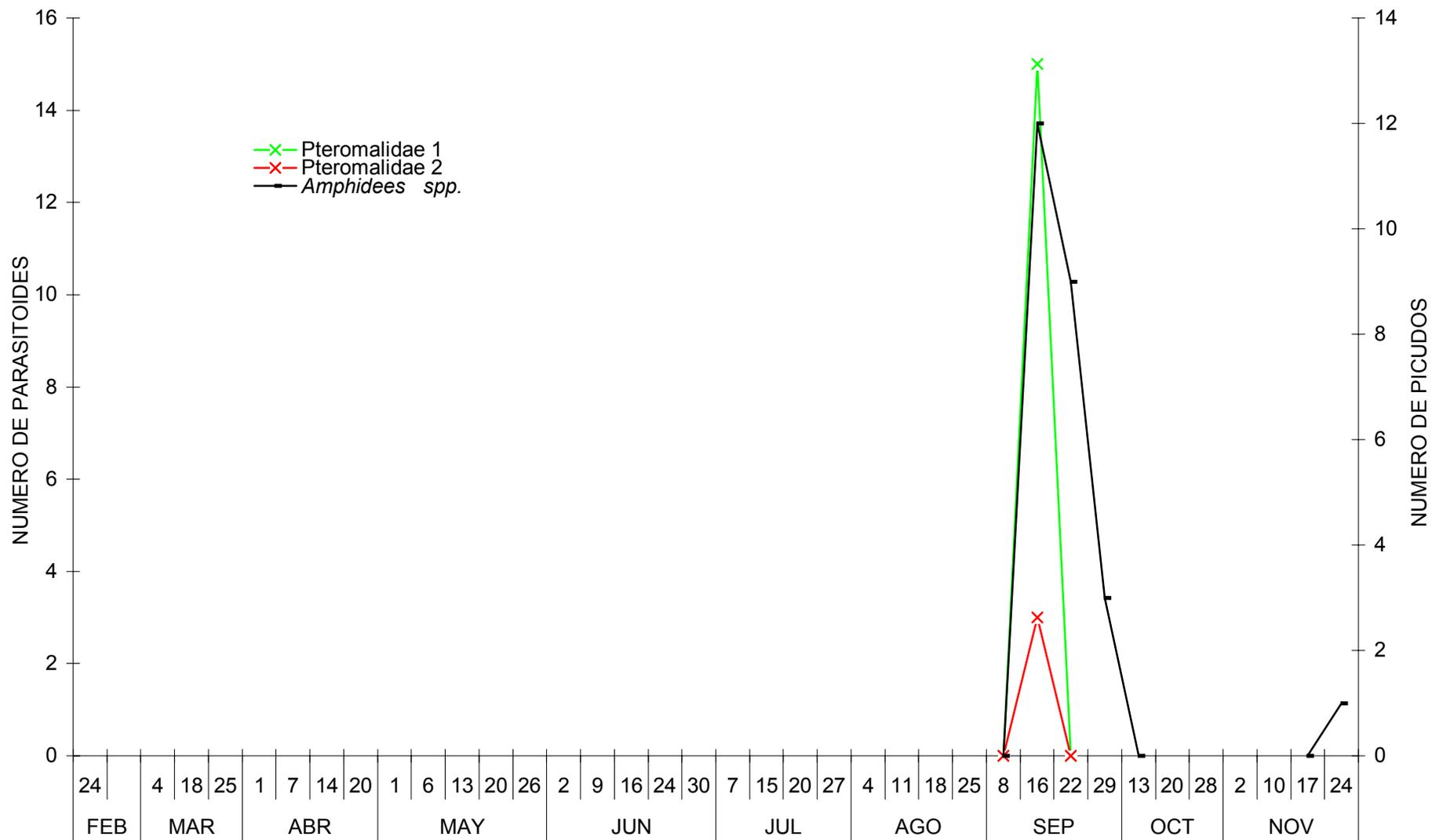


FIGURA 11.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y sus parasitoides en la huerta del Sr. Jesús Gaona.

de mayo a junio y fue el 2 de junio cuando se presentó la mayor captura con un número de 68 adultos emergidos pero tan solo de cuatro picudos, teniendo un 2.80 por ciento de parasitismo total, logrando matar 141 picudos de 5,029.

Por su parte *Oestrophasia* sp. se presentó de manera importante en dos etapas la primera que fue de febrero a mayo, decayendo en el mes de junio; sin embargo, fue la etapa donde se presentó la mayor emergencia de parasitoides registrándose 55 pupas en la colecta realizada el 18 de marzo, encontrando también que fue la fecha donde se registró el mayor índice de mortalidad con el 15 por ciento de un total de 368 picudos capturados, con una media por árbol de 53.6 picudos. Luego se vuelve a incrementar en la última semana de junio y se mantuvo constante hasta octubre teniendo su mayor pico poblacional para esta segunda etapa, en la muestra del 27 de julio con 29 pupas encontradas. En general el parasitismo ejercido por *Oestrophasia* sp. para esta huerta fue de 7.99 por ciento matando 402 picudos de 5029 individuos capturados.

En el caso de la fluctuación poblacional de picudos tiene tres fases en la primera se observa un gran número de picudos en la última semana de marzo y la primera de abril en la que se observa un pico de 368 picudos capturados para luego ir descendiendo para observarse una clara baja en las capturas oscilando estas entre 8 y 100 picudos por colecta en los meses de abril a septiembre. Luego se observarse otro incremento de la última semana de septiembre y

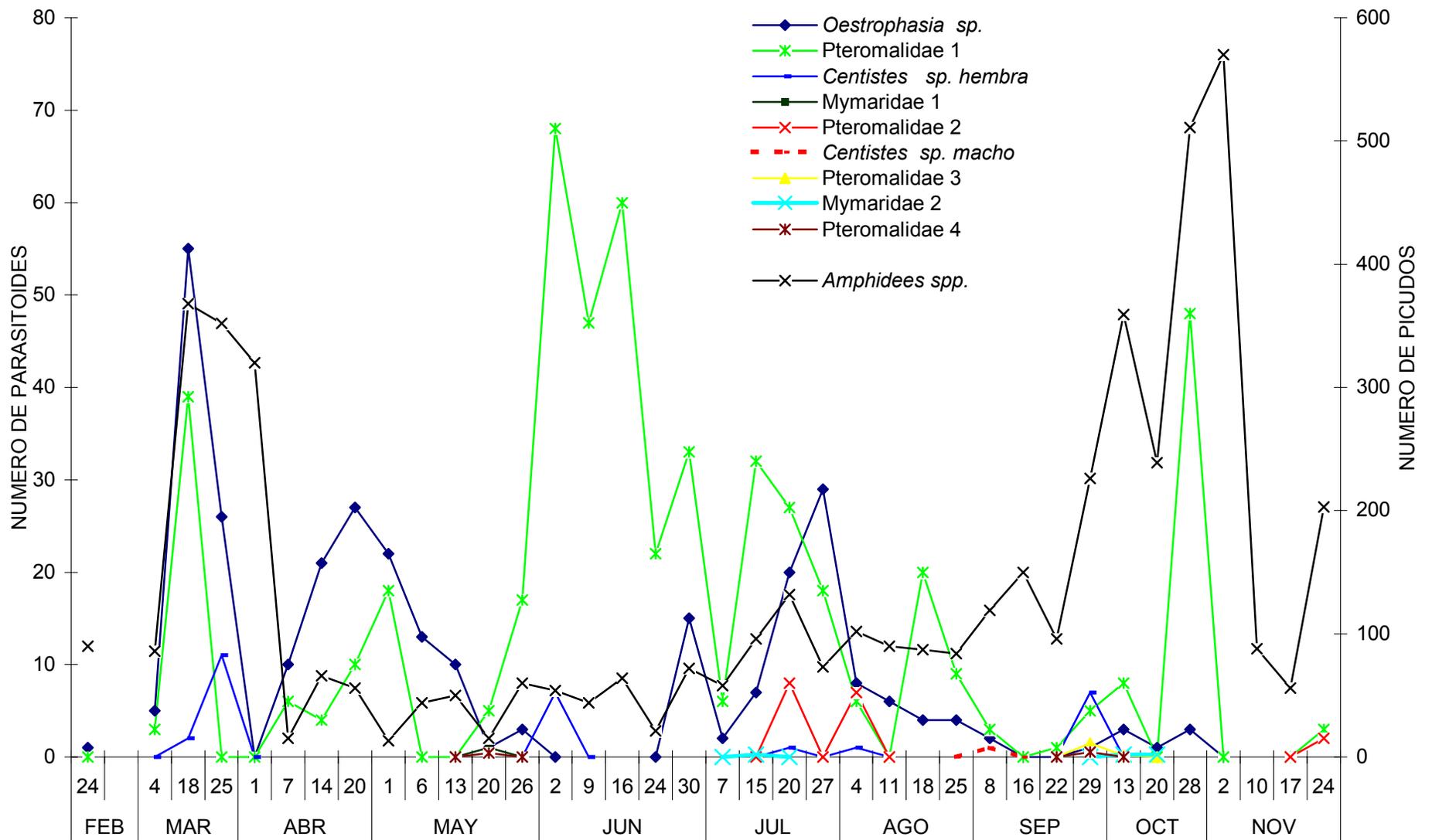


FIGURA 12.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. y sus parasitoides en la huerta del Sr. Mario Padilla Durán.

mantenerse así hasta la último muestreo en noviembre. En esta etapa cabe resaltar que fue donde se localizó la mayor captura con 570 picudos colectados promediando 114 picudos por árbol, el día dos de noviembre por lo anterior se puede mencionar que aunque exista gran variabilidad de parasitoides no existe una buena regulación poblacional para los meses de marzo, octubre y noviembre, en los que tampoco se encontró mucho parasitismo. Probablemente exista una buena regulación en los meses de abril a septiembre que es en donde la población de picudos fue más baja pero por el contrario los de *Pteromalidae*¹ y *Oestrophia* sp. están más altos. Es de señalar que el resto de los parasitoides se detectaron en poblaciones bajas y en forma por demás esporádica.

Fluctuación poblacional del complejo de picudos *Amphidees* spp.

Importancia de los picos poblacionales.

En la Figura 13 se presenta el promedio de la fluctuación poblacional de picudos en las diez huertas en donde se realizaron los muestreos, en la que se hace notar claramente la aparición de tres dobles picos poblacionales en los meses de marzo, junio- julio y septiembre- octubre, lo que hace pensar que probablemente sean dos o tres generaciones de picudos al año de dos especies diferentes. Así mismo, de manera general esto indica que se podrían establecer medidas de control más efectivas enfocadas a estos principales picos poblacionales, y que en el caso de lograrse criar y liberar parasitoides también se debería enfatizar en estos picos. Por otro lado en la figura 14 se muestra la

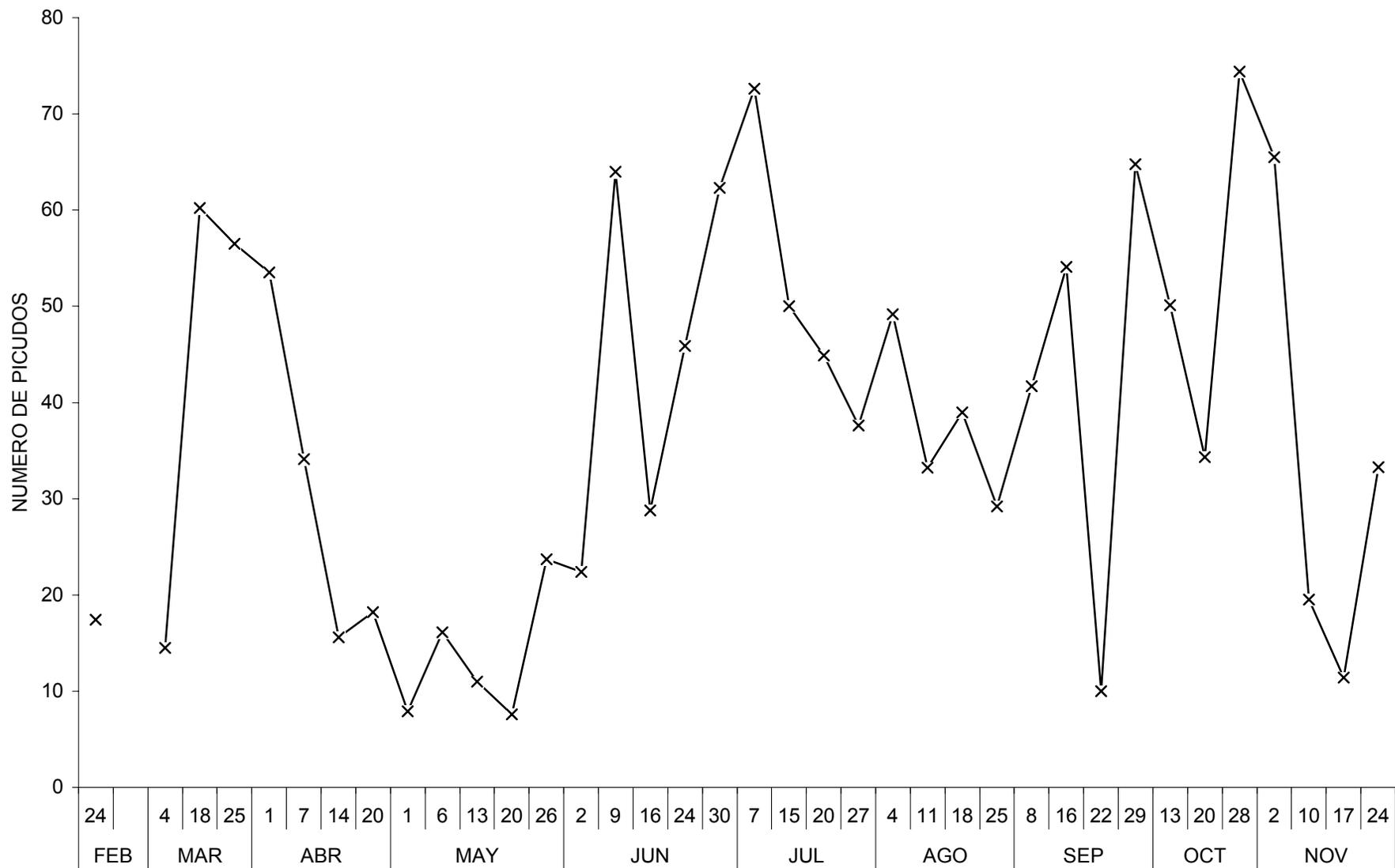


FIGURA 13.- Fluctuación poblacional promedio de picudos en los cinco cañones de la Sierra de Arteaga.

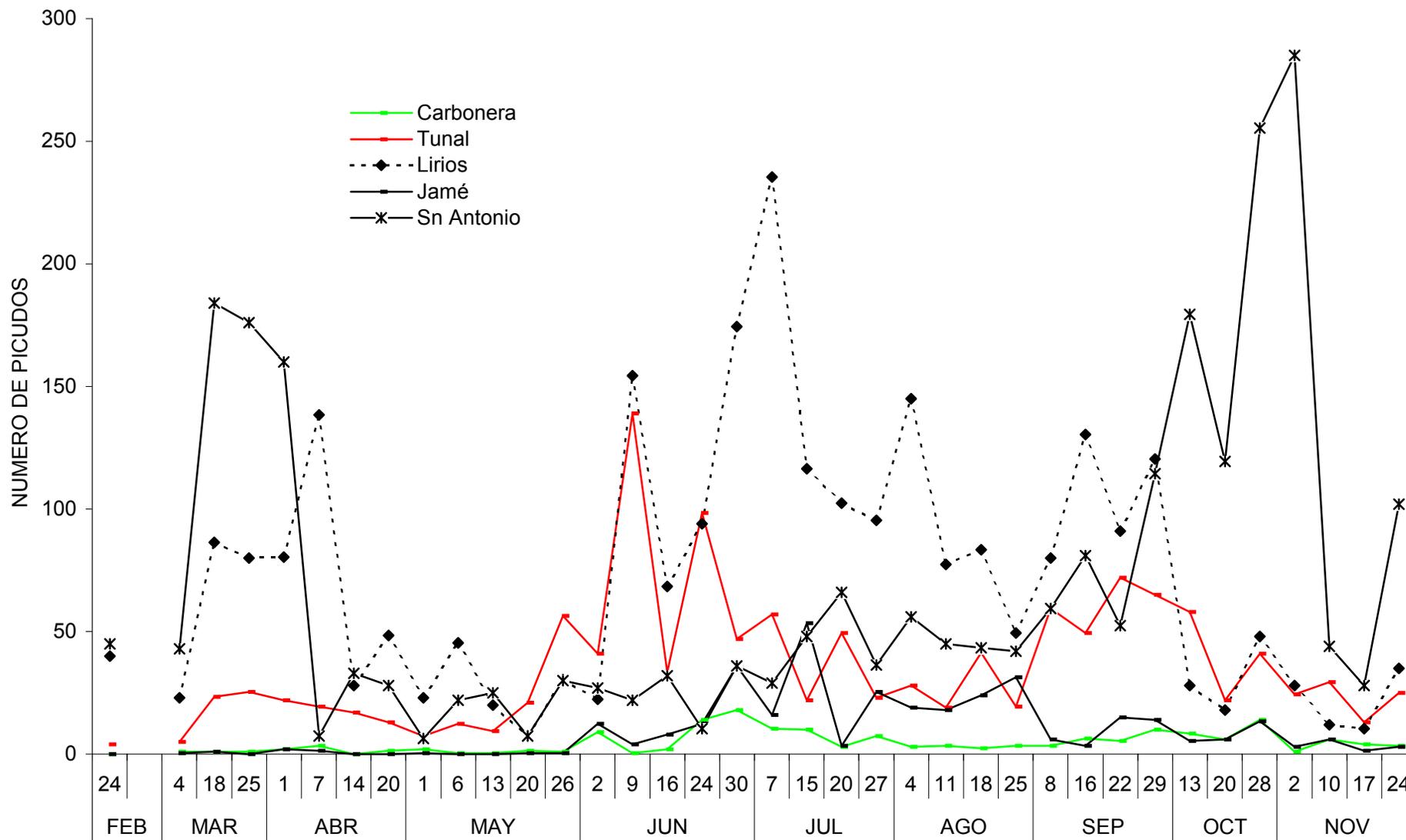


FIGURA 14.- Fluctuación poblacional promedio de picudos por cañón en la Sierra de Arteaga.

fluctuación poblacional promedio por cañón de muestreo, este enfatiza más claramente la distribución poblacional por cañón, lo cual también podría servir para establecer fechas de liberación para cada cañón y no hacer liberaciones generales, esto para tener un mayor impacto en programas de control biológico futuro ya que se estaría mejor situado en los picos particulares de cada cañón.

Fluctuación promedio de *Pteromalidae 1* y *Oestrophasis* sp. en los cañones de la Sierra de Arteaga.

Como ya se señaló el promedio de la fluctuación poblacional de picudos es relativamente más alto que la de los parasitoides *Pteromalidae 1* y *Oestrophasis* sp. También es importante señalar que el *Pteromalidae 1* es el que mantuvo las más altas emergencias y que sus picos más altos se localizaron en los meses de marzo, mayo, junio agosto y noviembre y que también fue el que se mantuvo más sincronizado a la fluctuación del complejo de picudos. Sin embargo, se debe recordar que por ser gregario el impacto en mortalidad en adultos de picudos es menor con un 1.01 por ciento de parasitismo general en los 10 cañones.

Para *Oestrophasis* sp. su población se mantuvo siempre más baja, aunque su mayor impacto lo logra en los meses de marzo a mayo, lo que concuerda con (Lezcano 2000) y que de agosto a noviembre la población fue más baja es de señalar que en general logro 2.8 por ciento de parasitismo en los cinco cañones. En dicha fecha es cuando la población del *Pteromalidae 1* se incrementa más ampliamente y se vuelve más frecuente; más sin embargo, de

manera general no se observa una regulación poblacional (Figura 15) en ninguno de los casos.

En base a los resultados del presente estudio y considerando que solo se tiene a la fecha un año de observaciones es prudente que se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Repetir el trabajo durante al menos un año.
2. Tomar datos de temperaturas en campo para cada cañón.
3. Establecer un mayor numero de huertas para observación.

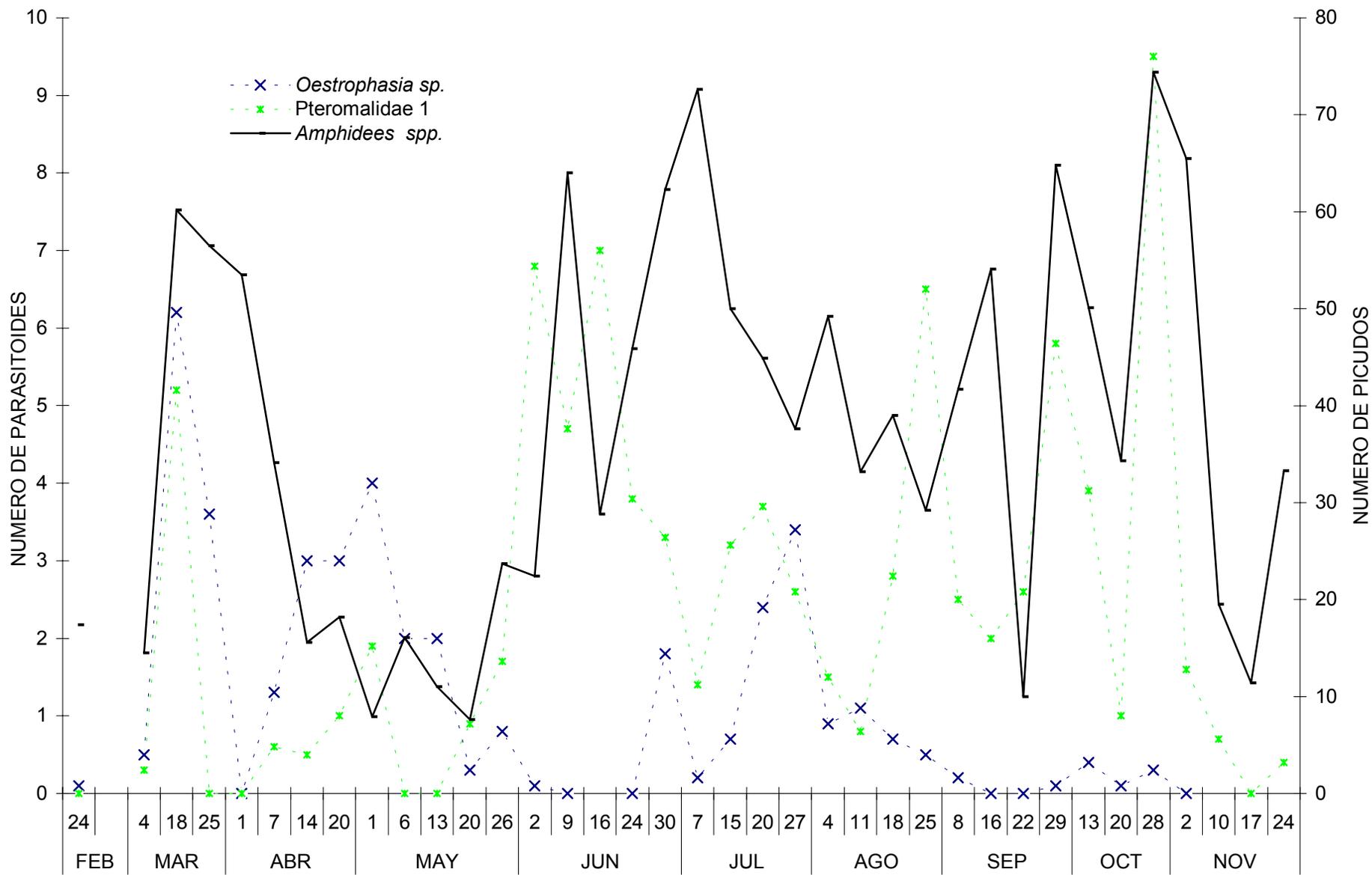


FIGURA 15.- Fluctuación poblacional promedio de *Amphidees* spp. y de los parasitoides más importantes en las diez huertas.

CONCLUSIONES

Se encontraron un total de ocho parasitoides, 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 *Oestrophia* sp. .

La fluctuación del picudo ocurre durante todo el año, sin embargo se lograron detectar tres picos poblacionales en marzo, junio, julio y septiembre-octubre.

Los parasitoides que causaron mayor porcentaje de mortalidad fueron el Pteromalidae 1 con un 1.01 por ciento y *Oestrophia* sp. con un 2.8 por ciento en promedio de las 10 huertas.

El Pteromalidae 1 es gregario y tuvo una media de emergencia de 6.3 himenópteros por picudo parasitado.

Oestrophia sp. es un endoparásito solitario.

La huerta con mayor variabilidad de especies(ocho) parasitoides es la de don Mario Padilla Duran, ubicada en el cañón de San Antonio de las Alazanas, donde el Pteromalidae 1 causo un 2.80 por ciento de parasitismo y *Oestrophia* sp. un 7.99 por ciento de parasitismo respectivamente.

LITERATURA CITADA

- Ávila, A. R. 1998 . Fluctuación poblacional de parasitoides de los picudos del manzano *Paranametis* sp. y *Amphidees* spp. (Coleoptera : Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura UAAAN. 70 pp.
- Blatchley,W.S.y C.W. Leng. 1916. Rhyncophora or weevils of Nort Eastern America. The Nature Publishing. Co. Indianapolis. U.S.A. 682 pp.
- Borror, D.J. and White, R.E. 1970. A field guide to insects of America North of Mexico. Houghton Mifflin Company Boston.404 pp.
- Borror,D.J.,DeLong,D.M and Tripethorn, C.A. 1989 . An introduction to the study of insects. Ed. Saunders College.Publishing USA. 827 pp.
- Calderón, B.J. 1999. Descripción de los principales géneros de picudos (Coleoptera:Curculionidae) asociados al manzano en la Sierra de Arteaga, Coah. Tesis de Licenciatura. UAAAN 40 pp.
- Castelán, H .C. 1999. Efecto de entomopatógenos en laboratorio con *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, y *Paecilomyces fumosoroseus* contra el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* (Sharp), de Arteaga, Coahuila.Tesis de Licenciatura UAAAN. 46 pp.
- Conde, M.E. 1998 . Distribución poblacional del picudo del manzano (Coleoptera :Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila bajo diferentes condiciones agronómicas. Tesis de Licenciatura UAAAN. 59 pp.
- Coronado, M. y M, G Márquez. 1996. Introducción a la entomología. morfología y taxonomía de insectos. Ed. UTHEA. 282 pp.
- Clausen, P.C. 1940. Entomophagous insects. Book company Inc.New York and London. First Ed. Mac Graw Hill. 688 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.37 pp.

- García, M.M. 1999 . Actividad bioinsecticida de hongos entomopatógenos sobre el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons* Sharp. (Coleoptera : Curculionidae) de Arteaga, Coahuila. Tesis de Maestría UAAAN.60 pp.
- Jiménez, M.J. 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, México. Tesis de Licenciatura UAAAN. 52 pp.
- Lezcano,B.J.A. 2000. Biología de *Amphidees latifrons* (Sharp). (Coleoptera: Curculionidae) y susceptibilidad de sus larvas a insecticidas en la Sierra de Arteaga, Coah. Tesis de Maestría UAAAN.70 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.52 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* sp. (Coleoptera:Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Maestría . UAAAN.49 pp.
- Quechulpa, M.F. 1998. Actividad de hongos entomopatógenos contra el picudo de la yema, *Crocidea* sp. (Coleoptera: Curculionidae), plaga del manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN.61pp.
- Ramírez,R.H y Cepeda, S.M. 1998. El manzano. Editorial Trillas. 208 pp.
- Ramírez,T.F.J. 1998 . Detección de hongos entomopatógenos en el picudo de la yema del manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila.Tesis de Licenciatura.UAAAN. 69 pp.
- Rodríguez, P.D.1995. Determinación de susceptibilidad de ocho insecticidas de diferente grupo toxicológico 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. 36 pp.
- Sánchez, V.V.M; Martínez, V.R.A y Sánchez P.J. 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, México. 266 pp.
- Sánchez, V.V.M; Martínez,D.F y Vargas,R.L.A 2000. Efectos colaterales de la técnica de confusión del macho en *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. Octubre del 2000. Saltillo, Coahuila, México..

Sánchez, V.V.M; Cerda,G.P.A y Landeros, F.J. 2000. Manejo integrado de la palomilla de la manzana. *Cydia pomonella* L. 30 pp.

Sharp,D. and Champion, G.C. 1911 . *Biologia centrali – americana*. Insecta coleoptera. Vol. IV Part. 3. Pp 97 – 104.

Velázquez, D.N.J. 2002. Aspectos de la biología y comportamiento de *Oestrophasia* sp. parasitoide de los picudos de la yema del manzao *Amphidees* spp. Tesis de licenciatura UAAAN. 48 pp.

Warton, R.A; Marsh,P.M; Sarkey, M.J. 1997. Manual of the new world genera of the family Braconidae (HYMENOPTERA). The International Society of Hymenopterists. Washington D.C. pp 235- 254.

APÉNDICE

Cuadro 1. Número de adultos de *Amphidees* spp. por semana y por huerta.

N° de semana	Fechas de muestreo	HUERTAS									
		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
1	Feb 24	-	-	3	1	-	80	-	-	90	-
2	Mar 4	-	2	4	6	15	31	1	-	86	-
3	18	1	1	36	11	34	149	2	-	368	-
4	25	-	2	29	22	19	141	-	-	352	-
5	Abril 1	3	1	17	27	20	141	4	-	320	-
6	7	1	6	27	12	15	262	2	1	15	-
7	14	-	-	25	9	1	55	-	-	66	-
8	20	-	3	20	6	15	82	-	-	56	-
9	Mayo 1	1	3	11	4	2	44	1	-	13	-
10	6	-	1	10	15	9	82	-	-	44	-
11	13	-	1	8	11	-	40	-	-	50	-
12	20	3	-	17	25	-	15	1	-	15	-
13	26	-	2	24	89	1	60	1	-	60	-
14	Junio 2	8	10	30	52	20	25	16	9	54	-
15	9	-	1	160	118	-	309	-	8	44	-
16	16	-	4	48	19	46	91	4	12	64	-
17	24	22	6	57	140	17	171	18	7	21	-
18	30	22	14	40	54	72	277	45	27	72	-
19	Julio 7	17	4	51	93	71	400	20	12	58	-
20	15	6	14	24	20	53	180	69	38	96	-
21	20	5	1	24	75	34	171	7	-	132	-
22	27	13	2	24	22	35	156	1	50	73	-
23	Agosto 4	2	4	42	14	63	227	23	15	102	-
24	11	2	11	31	7	29	126	14	22	90	-
25	18	2	3	34	49	48	119	41	7	87	-
26	25	4	3	28	11	60	39	54	9	84	-
27	Sept 8	5	2	61	58	26	134	4	8	119	-
28	16	7	6	61	37	49	212	6	1	150	12
29	22	7	4	26	46	30	152	22	8	96	9
30	29	14	6	22	108	36	205	11	17	226	3
31	Oct 13	1	16	39	19	30	26	4	7	359	-
32	20	1	11	27	17	10	26	4	8	239	-
33	28	17	11	58	24	10	86	21	6	511	-
34	Nov 2	1	1	40	9	12	16	6	-	570	-
35	10	11	1	50	9	3	21	4	8	88	-
36	17	4	4	22	4	13	8	-	3	56	-
37	24	6	1	47	3	18	52	5	1	203	1
		186	162	1,277	1,246	916	4,411	411	284	5,029	25

Cuadro 2.-Número de individuos de *Oestrophasia* sp. en adultos parasitados de *Amphidees* spp. por fecha de muestreo en 10 huertas.

N° de semana	Fechas de muestreo	HUERTAS					
		H3	H4	H5	H6	H7	H9
1	Feb 24	-	-	-	-	-	1
2	Mar 4	-	-	-	7	-	5
3	18	-	-	-	5	-	55
4	25	-	2	3	-	-	26
5	Abril 1	-	-	-	1	1	-
6	7	-	-	1	8	-	10
7	14	-	1	-	3	-	21
8	20	-	-	-	15	-	27
9	Mayo 1	3	-	-	2	-	22
10	6	3	2	-	8	-	13
11	13	2	-	-	1	-	10
12	20	-	1	-	5	-	1
13	26	-	-	-	-	-	3
14	Junio 2	1	-	-	-	-	-
15	9	-	-	-	-	-	-
16	16	-	-	-	-	-	-
17	24	-	-	-	-	-	-
18	30	-	-	3	-	-	15
19	Julio 7	-	-	-	-	-	2
20	15	-	-	-	5	-	7
21	20	-	-	-	4	-	20
22	27	2	-	-	3	-	29
23	Agosto 4	-	-	-	1	-	8
24	11	-	-	1	4	-	6
25	18	-	-	1	2	-	4
26	25	1	-	-	-	-	4
27	Sept 8	-	-	-	-	-	2
28	16	-	-	-	-	-	-
29	22	-	-	-	-	-	-
30	29	-	-	-	-	-	1
31	Oct 13	1	-	-	-	-	3
32	20	-	-	-	-	-	1
33	28	-	-	-	-	-	3
34	Nov 2	-	-	-	-	-	-
35	10	-	-	-	-	-	-
36	17	-	-	-	-	-	-
37	24	-	-	-	-	-	-

CUADRO 4 .- Número de individuos de *Centistes* sp., Pteromalidae 4, Mymaridae 1, Mymaridae 2, y Pteromalidae 3 en adultos parasitados de *Amphidees* spp. por fecha de muestreo en 10 huertas manzaneras.

Semana	colecta	<i>Centistes</i> sp hembra		Pteromalidae 4	Mymaridae 1	Mymaridae 2	<i>Centistes</i> sp macho (+)	Pteromalidae 3	
		H8	H9	H9	H9	H9	H9	H3	H9
1	Feb	24	-	-	-	-	-	-	-
2	Mar	4	-	-	-	-	-	-	-
3		18	-	2	-	-	-	-	-
4		25	-	11	-	-	-	-	-
5	Abril	1	-	-	-	-	-	-	-
6		7	-	-	-	-	-	-	-
7		14	-	-	-	-	-	-	-
8		20	-	-	-	-	-	-	-
9	May	1	-	-	-	-	-	-	-
10		6	-	-	-	-	-	-	-
11		13	-	-	-	-	-	-	-
12		20	-	-	3	1	-	-	-
13		26	-	-	-	-	-	-	-
14	Jun	2	-	7	-	-	-	-	-
15		9	-	-	-	-	-	-	-
16		16	-	-	-	-	-	-	-
17		24	-	-	-	-	-	-	-
18		30	-	-	-	-	-	-	-
19	Jul	7	-	-	-	-	-	-	-
20		15	-	-	-	2	-	-	-
21		20	-	1	-	-	-	-	-
22		27	-	-	-	-	-	-	-
23	Ago	4	-	1	-	-	-	-	-
24		11	-	-	-	-	-	-	-
25		18	-	-	-	-	-	-	-
26		25	1	-	-	-	-	-	-
27	Sep	8	-	-	-	-	1	-	-
28		16	-	-	-	-	-	-	-
29		22	-	-	-	-	-	-	-
30		29	-	7	4	-	-	-	11
31	Oct	13	-	-	-	2	-	-	1
32		20	-	-	-	-	-	-	-
33		28	-	-	-	-	-	2	-
34	Nov	2	-	-	-	-	-	-	-
35		10	-	-	-	-	-	-	-
36		17	-	-	-	-	-	-	-
37		24	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO 5. Número de individuos del Pteromalidae 2 en adultos parasitados de *Amphidees* spp. por fecha de muestreo.

N° de semana	Fechas de muestreo	HUERTAS					
		H1	H4	H6	H7	H9	H10
1	Feb 24	-	-	-	-	-	-
2	Mar 4	-	-	-	-	-	-
3	18	-	-	-	-	-	-
4	25	-	-	-	-	-	-
5	Abril 1	-	-	-	-	-	-
6	7	-	-	-	-	-	-
7	14	-	-	-	-	-	-
8	20	-	-	-	-	-	-
9	Mayo 1	-	-	-	-	-	-
10	6	-	-	-	-	-	-
11	13	-	-	-	-	-	-
12	20	-	-	-	-	-	-
13	26	-	-	-	-	-	-
14	Junio 2	-	-	-	-	-	-
15	9	-	-	-	-	-	-
16	16	-	-	-	-	-	-
17	24	-	-	-	-	-	-
18	30	-	-	-	-	-	-
19	Julio 7	-	-	-	-	-	-
20	15	-	-	-	-	-	-
21	20	-	-	-	-	8	-
22	27	-	-	-	-	-	-
23	Agosto 4	-	-	-	-	7	-
24	11	-	-	-	-	-	-
25	18	-	-	-	-	-	-
26	25	-	-	-	-	-	-
27	Sep 8	-	-	-	-	-	-
28	16	1	-	-	-	-	3
29	22	-	-	-	-	-	-
30	29	-	1	-	-	-	-
31	Oct 13	-	-	-	-	-	-
32	20	-	-	2	1	-	-
33	28	-	-	-	-	-	-
34	Nov 2	-	-	-	-	-	-
35	10	-	-	-	-	-	-
36	17	-	-	-	-	2	-
37	24	-	-	-	-	-	-
Total de	Individuos	1	1	2	1	17	3