



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE ZOOLOGÍA AGRÍCOLA

**Entomofauna asociada al cultivo de Parchita  
(*Passiflora edulis* Sims.) en UCV-FAGRO, Estado Aragua.**

Andrea Sánchez Flores.

Trabajo Presentado como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniera Agrónoma Mención Fitotecnia que otorga la Universidad Central de Venezuela.

Maracay, Junio 2016



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE ZOOLOGÍA AGRÍCOLA

**Entomofauna asociada al cultivo de Parchita  
(*Passiflora edulis* Sims.) en UCV-FAGRO, Estado Aragua.**

Br. Andrea Sánchez Flores.

Tutora: Oona Delgado

Maracay, Junio 2016

## **Aprobación del Trabajo de Grado por el Jurado**

Nosotros los abajo firmantes, miembros del Jurado Examinador del Trabajo de Grado **Entomofauna asociada al cultivo de Parchita (*Passiflora edulis* Sims.) en UCV-FAGRO, Estado Aragua.**, cuyo autor(a) es el (la) bachiller Andrea Carolina Sánchez Flores, cédula de identidad V- 17.689.608, certificamos que lo hemos leído y que en nuestra opinión reúne las condiciones necesarias de adecuada presentación y es enteramente satisfactorio en alcance y calidad como requisito para optar al título de Ingeniero(a) Agrónomo(a)

**Dra. Oona Delgado**

**Tutora – Coordinadora**

---

**C.I. V- 14.184.459**

**Dr. Rafael Cásares**

**Jurado Principal**

---

**C.I. V- 2.786.432**

**Dr. Mario Cermeli**

**Jurado Principal**

---

**C.I. V- 2.241.789**

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por sobre todas las cosas.*

*A mis padres por permitir que viniera al mundo a ser feliz sin explicación alguna.*

*A mi madre Eva Flores Rosales por ser mí pilar, la fuerza que me mueve a diario, por su apoyo incondicional, por creer en mí a todo momento y tener la paciencia de esperar tan anhelado día. A mi tío José Flores (Cheo) por brindarme su apoyo, creer en mí y motivarme a seguir adelante cuando pensé abandonar. A mi familia.*

*A Oona Delgado por darme la oportunidad de entrar al mundo de la Entomología, trabajar juntas durante 6 años, por su aporte en mi crecimiento educativo durante toda la carrera y lograr el alcance de una de mis metas.*

*A mi jurado Dr. Rafael Cásares y Mario Cermeli por ser parte de mi formación, crecimiento, por sus recomendaciones para mejorar cada día.*

*Al apoyo del Prof. Gustavo Rodríguez, Dr. Eduardo Osuna, Msc. Edith Rodríguez, Dr. Luis José Joly, Dr. Rafael Montilla, Ing. Agr. Gabriel Díaz por su colaboración en esta investigación.*

*A personas positivas, optimistas e importantes en mi vida que llegaron en el momento exacto para alimentar las ganas de seguir encontrando buenas razones para ser felices, hacer lo que nos gusta y apasiona: Ralexey Hernández, Ruth Perdomo, Heylen Gámez, Elys Terife, Mariloly Pernía, Esther Barrios, Alejandro Reyes (Mi amor), Damarys Grance, Eliren Hernández, Alexis Sánchez (papá).*

*A mis compañeros de equipos en cada materia a lo largo de la carrera en mi querida Fagro-UCV, porque de alguna manera sin esa experiencia no llegaría este momento.*

## RESUMEN

Se estudió la asociación de insectos con el cultivo de parchita *Passiflora edulis* Sims., durante los meses de mayo a octubre de 2015 en el Campo Experimental de Agronomía, Universidad Central de Venezuela y la identificación de especies fue en el laboratorio del Instituto de Zoología Agrícola- UCV.

Se registró para cada fase fenológica del cultivo: insectos asociados a los nectarios representando el 36,84% correspondiente a *Crematogaster* sp., *Feidole* sp., *Camponotus abdominalis* (Forel), *Dolichoderus* sp., una especie del género *Polistes* sp. y dos especies del género *Polybia* sp. El 15,79% se asocia al consumo foliar realizado por *Compsus quadrisignatus* (Boheman) = *C. simoni* (Faust), *Agraulis* sp. y *Dione juno* (Cramer); otro 15,79% se relaciona con las flores ya sea polinización o extracción de polen, actividad realizada por *Xylocopa* spp., *Apis mellifera* (Linnaeus), *Trigona* sp.; 10,52% de insectos que causan daños en hojas y flores tales como: *Parchicola* sp. y *Euryscopa* sp.. El 10,52% corresponde a insectos que dañan los frutos *Leptoglossus zonatus* Dallas y *Holhymenia histrio* Fabricius, el 5,26% concierne a ejemplares que causan daños en flores y el fruto como los Trips y por último el 5,26% representado por el depredador *Chrysoperla* sp.

Palabras clave: fluctuación poblacional, insectos benéficos, polinización, plaga.

## ABSTRACT

The association of insects with the passion fruit *Passiflora edulis* Sims., was studied since May 2015 to October 2015 in the Experimental Campus located in the UCV and the identification of species was in the laboratory of Agricultural Zoology Institute – UCV.

Actually, for each phenological phase of the cultivation was registered associated insects to the nectary which were taking part in 36,84% corresponding to *Crematogaster* sp., *Feidole* sp., *Camponotus abdominalis* (Forel), *Dolichoderus* sp., only one specie of *Polistes* sp. gender and two species of *Polybia* sp.. gender. Although, the 15,79% is related to the flowers even in pollination or extraction of pollen; an activity what is done by *Xylocopa* spp. , *Apis mellifera* (Linnaeus), *Trigona* sp.; 10,52% of insects causing damages in leaves and flowers as: *Parchicola* sp. y *Euryscopa* sp.. A 10,52% corresponds to insects what damage the fruits, *Leptoglossus zonatus* Dallas y *Holhymenia histrio* Fabricius, the 5,26% is about those insects who cause damages in flowers and fruits, just like Trips. Finally this 5,26% is represented by the predator *Chrysoperla* sp.

Key words: demographic fluctuation, beneficial insect, pollination, plague.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CARÁTULA.....</b>	<b>I</b>
<b>PÁGINA DEL TÍTULO.....</b>	<b>II</b>
<b>Aprobación del Trabajo de Grado por el Jurado .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>X</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos.....	4
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>5</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
Fase de Campo .....	10
Ubicación y disposición del ensayo .....	10
Muestreo de insectos en las etapas fenológicas del cultivo.....	11
Muestreo para insectos polinizadores.....	15
Fase de Laboratorio .....	15
Procesamiento general de los insectos .....	15
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>19</b>
Insectos asociados a las fases fenológicas del cultivo de parchita .....	19
Asociación de la entomofauna con el cultivo de parchita para cada fase fenológica. .....	25

Etapa Vegetativa .....	25
Etapa de Floración.....	27
Etapa de Fructificación .....	31
Fluctuación poblacional de la entomofauna hallada en el cultivo de parchita .....	35
Evaluación de insectos polinizadores .....	46
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>
Anexo 1. Planilla de registros del ensayo. ....	59
Anexo 2. Planilla de registro para los insectos polinizadores.....	59

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Datos climáticos de la estación Campus UCV Núcleo Maracay, año 2015.....	10
Cuadro 2. Fechas de evaluación de plantas y observación de insectos asociados a la parchita en el Campo Experimental FAGRO-UCV.....	13
Cuadro 3. Fechas de evaluación de flores y observación de insectos polinizadores de la parchita en el Campo Experimental FAGRO-UCV.....	16
Cuadro 4. Insectos capturados durante el ciclo de cultivo de la parchita ( <i>P. edulis</i> ) en el Campus Experimental Maracay-UCV, año 2015.....	21
Cuadro 5. Estimación de daños ocasionados por los insectos relacionados a la fase vegetativa.....	34
Cuadro 6. Estimación de daños ocasionados en la fase de floración.....	34
Cuadro 7. Estimación de daños en frutos ocasionados por <i>L. zonatus</i> y <i>H. histrio</i> .....	35
Cuadro 8. Frecuencia de visitas de especies polinizadoras en el cultivo de parchita, periodo mayo-octubre 2015.....	48
Cuadro 9. Frecuencia y Representación porcentual (%) de visitantes florales en el cultivo de parchita, periodo mayo-octubre 2015.....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la flor de la parchita <i>P. edulis</i> .....	5
Figura 2. Esquema de las plantas de parchita evaluadas para la estimación de los insectos asociados.....	12
Figura 3. Esquema de muestreo para estimar los insectos polinizadores.....	17
Figura 4. Fechas de muestreo para cada fase fenológica del cultivo de parchita en el Campus Experimental UCV, año 2015.....	19
Figura 5. Fluctuación poblacional de insectos plagas en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs. Temperatura (°C)].....	37
Figura 6. Fluctuación poblacional de insectos plagas en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs Humedad Relativa (%)].....	38
Figura 7. Fluctuación poblacional de insectos plagas en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs Precipitación (mm)].....	39
Figura 8. Fluctuación poblacional de insectos beneficiosos y generales en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs. Temperatura (°C)].....	40
Figura 9. Fluctuación poblacional de insectos beneficiosos y generales en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs Humedad Relativa (%)].....	41
Figura 10. Fluctuación poblacional de insectos beneficiosos y generales en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs Precipitación (mm)].....	42
Figura 11. Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs. Temperatura (°C)].....	43
Figura 12. Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs. Humedad Relativa (%)].....	44

Figura 13. Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en cultivo de parchita [ $\bar{X}$ mensual vs. Precipitación (mm)].....	45
Figura 14. Frecuencia de visitas de especies polinizadoras en cultivo de parchita.....	50

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela existe una amplia diversidad de *Passiflora* que crecen desde el nivel del mar hasta altitudes cercanas a los 3000 msnm. Se estima que existen alrededor de 90 especies en el país (Pérez *et al.*, 2001). Tradicionalmente en Venezuela, entre las especies de la familia Passifloraceae, la más importante ha sido la parchita maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), también se produce la badea (*P. quadrangularis* L.) y la curuba (*P. tripartita* var. *Tripartita*) o (*P. mollissima* HBK Bailey) (Mazzani *et al.*, 1999; Pérez *et al.*, 2001). En el mundo existen otros nombres para *Passiflora edulis* Sims como parcha o parchita en Puerto Rico, Venezuela y algunas regiones de Colombia; ceibey en Cuba, lilikoi en Hawai; couzou, gredille, barbadine y fruit de la passion en Francia; passion fruit en países de habla inglesa; maracuja en portugués y passionsfrucht en alemán (Robles y Julio, 2009).

Según Aular (2005), la parchita en nuestro país se produce en los estados Zulia, Mérida, Barinas, Cojedes, Aragua, Carabobo, Apure, Táchira, Monagas y Yaracuy. La producción venezolana según MPPAT (2010) abarcaba una superficie de 3.275 ha, con una producción de 56.115 t y un rendimiento de 17134 kg/ha.

En este cultivo existen numerosos insectos que pueden causar daños, sin embargo, sólo algunos destacan por su importancia económica, por ser estos, vectores de enfermedades y que pueden llegar a ser limitantes para el desarrollo del mismo, afectan diferentes órganos durante todas sus etapas fenológicas y cuyos resultados se reflejan en la reducción de los rendimientos, la pérdida de calidad de frutos y el deterioro estético de los mismos, ocasionando un rechazo en los mercados nacionales e internacionales (Entomofauna Agrícola Venezolana, 2003).

Rubio (1974), afirma que en Venezuela existían unas 2.165.5 ha. cultivadas de frutales, sin embargo, un porcentaje significativo de las cosechas se pierde por diversos factores, entre éstos, son los insectos los agentes responsables en un grado elevado, de las pérdidas de cosechas las cuales alcanzan valores cercanos al 30% de las mismas.

Entre 1986 y 1987 (Domínguez 1986a, 1986b, 1989; Domínguez *et al.* 1987) registraron en la cuenca del Lago de Maracaibo parte de la entomofauna asociada con la parchita, citando los lepidópteros defoliadores (Lepidoptera: Nymphalidae): *Dione juno juno* (Cramer), *Eueides isabella huebneri* Menétriés, *Agraulis vanillae* (Linnaeus); varias especies de chinches de la familia Coreidae y ácaros fitófagos tales como *Tetranychus mexicanus* (McGregor).

El conocimiento de la biodiversidad de insectos representada en fitófagos, enemigos naturales y polinizadores, es la base para el diseño de estrategias agroecológicas fundamentadas en el aprovechamiento de los servicios que ofrecen los agroecosistemas y ecosistemas naturales. Dentro de los servicios ecológicos se encuentran el control biológico y la polinización natural (Altieri y Nicholls, 2007).

Así mismo los insectos tienen en la naturaleza un gran número de enemigos naturales que, muchas veces, son suficientes para mantener sus poblaciones a niveles bajos, lo cual es particularmente beneficioso y deseable en el caso de las especies dañinas. Entre ellos se encuentra los parasitoides y depredadores, conocidos integralmente bajo el término de entomófagos. La acción de estos enemigos naturales y polinizadores puede ser favorecida o incrementada por ciertas medidas realizadas por el hombre como son la importación y/o traslado a nuevas áreas de entomófagos nativos, crías masivas en el laboratorio, aplicación racional del control químico y otros (Entomofauna Agrícola Venezolana, 2003).

La planta de parchita es de polinización cruzada, siendo la más eficiente la realizada por medio de insectos, ya que las flores son grandes, atractivas, con abundante aroma y néctar, los granos de polen son grandes y pegajosos. De éste tipo de polinización depende en gran parte la fructificación (Robles y Julio, 2009). Debido a la polinización entomófila, las flores de la parchita presentan características morfológicas para interactuar con insectos de grandes dimensiones (Siqueira *et al.*, 2009).

En este sentido, los insectos del género *Xylocopa* (Hymenoptera: Anthophoridae) presentan un patrón de movimiento entre las flores y las dimensiones apropiadas, por lo que son considerados como los agentes polinizadores más eficientes para este cultivo (Hoffmann *et al.*, 2000).

La colecta de los insectos en una investigación se hace cuando sea necesaria para alcanzar los fines de estudios que se persiguen, colectando y preservando a los organismos adecuadamente y de la mejor manera posible. Para el estudio de los insectos es necesaria primeramente su identificación taxonómica (Steyskal *et al.*, 1986) y a partir de ella generar cualquier otro tipo de conocimiento. En este sentido, lo más importante de la colecta de insectos son la investigación, las distintas técnicas de colecta, observar aspectos conductuales y ecológicos e identificar a distintos niveles taxonómicos los grupos de insectos, para luego promover esta información a través de la docencia (Márquez, 2005).

Cabe destacar que en la actualidad se realizan ensayos evaluando sólo la presencia de insectos plagas en la mayoría de los cultivos, dejando de lado el valor del resto de los individuos asociados a las Pasifloras. Con la finalidad de estudiar la importancia de la incidencia de insectos en el cultivo de parchita, que permita obtener y generar información de la interacción y comportamiento de los insectos en general, plagas y los beneficiosos con las plantas, es preciso realizar muestreos y colectas para evaluar la presencia de cada uno de éstos, determinar la época de aparición, preservar los ejemplares para futuros estudios (colecciones de insectos) y solucionar problemas entomológicos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Estudiar los insectos asociados al cultivo de parchita (*Passiflora edulis* Sims) en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, estado Aragua.

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar los insectos relacionados con el cultivo de parchita en las fases vegetativa, floración y fructificación.
2. Describir la asociación de las especies insectiles con el cultivo de parchita.
3. Describir la fluctuación poblacional de los insectos en el cultivo de parchita.
4. Investigar la presencia y caracterización de insectos polinizadores de parchita.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La especie *Passiflora edulis*, es originaria de la región amazónica del Brasil, de donde fue llevada a Australia, pasando luego a Hawái en 1923. En la actualidad se cultiva en Australia, Nueva Guinea, Sri Lanka, Sudáfrica, India, Taiwán, Hawái, Brasil, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. La parchita o maracuyá, como también se le nombra pertenece a la misma familia Passifloraceae de la curuba (*P.mollisima*), de la badea (*P. quadrangularis*), y de la Granadilla (*P. ligularis*), a las que se parece en su hábito vegetativo y en la flor (Robles y Julio, 2009).

Es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, presenta tallos verdes, acanalados y glabros, posee zarcillos axilares que se enrollan en forma de espiral. Las hojas son de color verde lustroso, con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo; la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos (Robles y Julio, 2009).

Las flores son hermafroditas (perfectas), con un androginóforo bien desarrollado (Figura 1). Nacen solitarias en las axilas, sostenidas por tres grandes brácteas verdes que se asemejan a hojas. Las flores consisten de tres sépalos de color blanco verdoso, cinco pétalos blancos y una corona formada por un abanico de filamentos que irradian hacia fuera, cuya base es de un color púrpura; estos filamentos tienen la función de atraer a los insectos polinizadores (García, 2010).

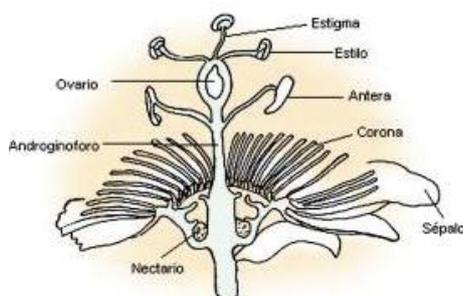


Figura 1. Estructura de la flor de la parchita *P. edulis*.

La antesis dura aproximadamente seis horas y la dehiscencia de las anteras ocurre al mediodía, antes de iniciarse la receptividad de los estigmas (Kundan *et al.*, 2010). Este fenómeno de dicogamia asociado al alto nivel de autoincompatibilidad, promueve la polinización cruzada (Baker y Hurd, 1968) lo que permite garantizar la adecuada fructificación (Bruckner *et al.*, 1995) en caso de haber polinizadores y condiciones ambientales apropiadas.

Los rasgos y el funcionamiento de las flores e inflorescencias aunque están, en su mayor parte determinados genéticamente, son afectados por factores externos tales como: la región geográfica, la disponibilidad de nutrientes, de agua y de polinizadores. Sin embargo, la polinización es realizada principalmente por los abejorros del género *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Apidae), los cuales son atraídos por el dulce del néctar, donde son impregnados por el polen pegajoso de las anteras. Por lo tanto, el conocimiento de la biología floral y del sistema reproductivo de las plantas con flores es fundamental para su manejo local, en particular, es importante conocer las variaciones geográficas en el comportamiento reproductivo de especies promisorias con el fin de propagarlas y cultivarlas de manera óptima en diferentes regiones (Ángel *et al.*, 2011).

Las condiciones ambientales de América Central y de otros países de América Latina favorecen la producción de gran cantidad de especies frutales tropicales. Muchas de éstas pueden cultivarse en diversos hábitats, lo cual ocasiona que un número considerable de insectos plaga puedan causarles daño. El diagnóstico permite determinar la existencia de los principales insectos plaga, así como de aquellos organismos benéficos (parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos) que en forma natural regulan las poblaciones. Además, este permite conocer la distribución de la plaga, su biología, ecología e impacto económico en las áreas destinadas a la producción de un determinado cultivo (Coto y Saunders, 2001).

Desde el año 1986 hasta 1990, la fauna de fitófagos que afectan al cultivo de parchita maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) fue evaluada en las regiones Oriental y Suroriental de la Cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. Treinta especies de fitófagos fueron recolectados, a través de diversos métodos manuales, crías y malla

entomológica en 60 plantaciones comerciales. Como resultado, se destacan cuatro grandes grupos de fitófagos plaga que atacan los frutos y follaje. Los más frecuentes en las plantaciones fueron tres especies de lepidópteros de la tribu Heliconiini: *Dione juno*, *Eueides isabella* y *Agraulis vanillae* considerados los más importantes fitófagos de parchita, seguido por seis chinches de la familia Coreidae de la tribu Anisoscelidini que constituyeron el segundo grupo de fitófagos más importantes, y en tercer y cuarto grupo respectivamente, el orden Isoptera, familias Rhinotermitidae y Termitidae, y el orden Acari, familias Tetranychidae, Tarsonemidae y Tenuipalpidae (Domínguez, 1998).

Carrero *et al.* (2000), reportan formalmente por primera vez en el estado Mérida a *Anastrepha pallidipennis* Greene (Diptera: Tephritidae) dañando frutos de parchita maracuyá. Los adultos se obtuvieron en laboratorio a partir de frutos infestados naturalmente. La identificación se hizo en función de las características morfológicas de la hembra y del macho. El ataque de *A. pallidipennis* se asoció con la eliminación de plántulas de badea (*P. quadrangularis* L.) en el área.

Arnal *et al.*, (2010), señalan que durante la investigación de insectos y artrópodos asociados a la parchita, dirigida por INIA-CENIAP, se registraron 23 artrópodos plaga colectados en varios lugares de Venezuela, y están asociados con diferentes especies de pasifloras. Se consideraron de mayor importancia aquellos que producen daños a los frutos y flores. Adicionalmente, se registraron 17 enemigos naturales compuestos por seis depredadores, nueve parasitoides y dos hongos asociados. Las especies encontradas fueron: Mosca de la fruta, *Anastrepha dryas* Stone (Díptera: Tephritidae), localizado en el Banco de Germoplasma de parchitas del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) Maracay-Aragua, Perforador del fruto de la parchita (Lepidoptera: Lycaenidae) el daño se ubicó en plantas de parchita silvestres localizadas en el Campo Experimental del CENIAP. Hormigas perforadoras del fruto de la parchita (Hymenoptera: Formicidae), *Crematogaster* sp., y del pedúnculo del fruto de la parchita; Chinches (Hemiptera:Coreidae) *Leptoglossus zonatus* Dallas y *Holhymenia histrio* Fabricius, observándose el daño en frutos de plantaciones en Montalbán, estado Carabobo.

Mosca de la flor *Dasiops* sp. (Diptera: Lonchaeidae) se detectó un fuerte ataque en un Banco de Germoplasma de parchitas sembrado en la Finca La Morita estado Yaracuy, bajo la dirección del INIA-CENIAP. Igualmente trips de la flor de parchita (Thysanoptera: Thripidae), ninfas y adultos de dos especies de trips no determinados, colectados en una siembra comercial ubicada en Santa Lucia, estado Miranda. También se identificó al gusano de la parchita, *Eueides isabella* Cramer y *Dione* spp. (Lepidoptera: Nymphalidae), moscas blancas, *Aleuronudus* sp. *Bemisia* spp. (Hemiptera: Aleyrodidae), para poder hacer esta observación, se colectaron colonias en Maracay, Montalbán, Altagracia y El Tigre.

En el mismo estudio, Arnal *et al.*, (2010) señala la presencia de cadenas tróficas, donde polinizadores y entomófagos forman parte del agroecosistema. Se pudo identificar como el polinizador más frecuente asociado con las flores del cultivo al cigarrón (*Xylocopa* spp.) (Hymenoptera: Apidae). Se colectaron depredadores y parasitoides asociados que actúan sobre diferentes insectos relacionados con los artrópodos de la parchita, tales como, depredadores: *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), arañas, chinches depredadores *Zelus* spp. (Hemiptera: Reduviidae), trips depredadores de ácaros, larvas del orden Díptera familia Syrphidae y vaquitas depredadoras (Coleoptera: Coccinellidae) depredando ninfas de moscas blancas. Parasitoides de moscas blancas: *Encarsiella noyesi* Hayat, *Encarsia luteola* Howard, *Encarsia meritoria* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) y un parasitoide del orden Hymenoptera no identificado (Arnal *et al.* 2010).

Pinto (1998), indicó que en Venezuela fue encontrada *Trichogramma obscurum* parasitando huevos de *Dione juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae) sobre parchita *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. Siendo este el primer registro en el país de *T. obscurum* y sus hospederos en Venezuela.

Morales *et al.* (2010) afirman, que se realizaron estudios de campo y laboratorio para obtener nuevos registros y distribución de las especies del género *Trichogramma* en varios municipios del estado Lara, reportando *Trichogramma pretiosum* en huevos de *Agraulis vanillae*, colectados en plantas de parchita en la localidad Sabana Grande.

En otros países como Colombia, se han realizado estudios de insectos asociados entre un cultivo de curuba y un fragmento de bosque alto andino de la sabana de Bogotá para determinar los insectos de importancia agroecológica. González *et al.* (2014) reportan, 30 familias de insectos pertenecientes a los órdenes Díptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera y Lepidoptera de las cuales 24 se hallaron en el bosque y 21 en el cultivo; 14 de ellas se consideraron de importancia agroecológica, debido a que están señaladas cumpliendo hábitos fitófagos, enemigos naturales o polinizadores. Del total de insectos recuperados considerados de importancia agroecológica, el 30,99% correspondieron a fitófagos de las familias Tephritidae y Lonchaeidae (Diptera), Chrysomelidae y Curculionidae (Coleoptera), Cicadellidae (Hemiptera) y Nymphalidae (Lepidoptera). El 21,18% correspondió a enemigos naturales de las familias Braconidae, Ichneumonidae, Diapriidae y Megaspilidae (Hymenoptera). El 47,83% correspondió a polinizadores de las familias Halictidae y Apidae (Hymenoptera), y Tachinidae y Syrphidae (Diptera). El fragmento de bosque presentó mayor riqueza y abundancia de familias de insectos, lo cual puede tenerse en cuenta para procesos específicos de aprovechamiento sostenible de enemigos naturales y polinizadores en agroecosistemas.

Dichos estudios ponen de manifiesto la asociación de insectos y las cadenas tróficas que pueden establecerse en cultivos de pasifloráceas. Es por ello, que a través de la presente investigación en el cultivo de parchita, se intenta identificar asociaciones y beneficios que la entomofauna pueda representar, así como su influencia en el desarrollo del cultivo, con la intención de ampliar la información existente en el país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Fase de Campo

#### Ubicación y disposición del ensayo

Para la evaluación de la entomofauna asociada se dispuso de una parcela experimental de plantas de parchita ubicada en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Central de Venezuela (UCV), Municipio Mario Briceño Iragorry, estado Aragua. Se sembraron en 765 m<sup>2</sup>, un total de 144 plántulas de dos meses y medio de edad, provenientes de semillero. Separadas a 2 m entre plantas y 3 m entre hileras. Las plantas estuvieron bajo un manejo agronómico a cargo del Profesor Gustavo Rodríguez, del Instituto de Agronomía, UCV.

Los datos de temperatura (°C), humedad relativa (HR%) y precipitación (mm) se obtuvieron de la Unidad de Servicios Integrados Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente (Usiclíma), cuya estación se encuentra cercana al lugar del ensayo, dentro de la misma Facultad de Agronomía (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos climáticos de la estación Campus UCV Núcleo Maracay, año 2015.

Estación:	Maracay	Estado:	Aragua	Altura:	443 m.s.n.m.
Serial:	9319	Latitud:	10° 16' 20"	Longitud:	67° 36' 35"
	TEMPERATURA °C			H.R.	P.P.
MESES	MAX.	MEDIA	MIN.	%	mm
Enero	32,3	24,9	17,6	66	9
Febrero	33,7	25,8	17,9	68	0
Marzo	33,2	25,8	18,5	62	0
Abril	34,3	28	21,6	64	37,1
Mayo	34,1	27,6	21,2	67	59
Junio	32,7	24,7	21	68	44,1
Julio	32,7	27,1	21,5	71	68,7
Agosto	32,6	27,1	21,6	77	139,8
Septiembre	32,5	27	21,5	76	175,4
Octubre	32,6	26,9	21,2	77	152,6
Noviembre	32,2	26,3	20,5	71	59,3
Diciembre	32,8	26	19,2	64	7,5
<b>Anual</b>	33	26,4	20,3	69	752,5

Fuente: Unidad de Servicios Integrados Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente (USICLIMA). UCV. 2016.

### **Muestreo de insectos en las etapas fenológicas del cultivo**

Con la intención de determinar las especies y cantidad de individuos presentes en el cultivo que fueran dañinos, parasitoides o depredadores, entre otros, se realizaron muestreos semanales en horas de la mañana de 7:00 am a 12:00 pm y tarde de 2:00 a 6:00 pm, en las etapas: vegetativa, floración y fructificación. Los muestreos fueron cada siete días tomando la información de seis plantas por repetición. Cada repetición o hilo, contó con 24 plantas. El muestreo se realizó al azar, cada semana a lo largo del hilo (Figura 2). Las evaluaciones en la parcela se realizaron entre el 27 de mayo y 08 de octubre de 2015 (Cuadro 2).

Se aplicaron dos técnicas de muestreo: (i) el directo, basado en la observación de individuos *in situ*. Dicha técnica se aplica a insectos grandes y con poco movimiento que pueden ser contados en las unidades de muestreo; y (ii) el uso de malla entomológica, la cual es una de las técnicas más usadas para estimar poblaciones, para las etapas vegetativa, floración y fructificación con la finalidad de coleccionar de uno a tres ejemplares por especie, para su posterior identificación (Clavijo, 1993).

Para cada estado fenológico, se registraron los siguientes datos: especies presentes, número de individuos por planta, número de órganos dañados por planta. Con respecto a cada repetición (hilo de plantas), se registró el número de plantas por hilo, observaciones generales e información relevante del comportamiento de los insectos; junto con otros datos como: etapa del cultivo, número de semanas después del trasplante, día y hora del muestreo, clima y labores agronómicas, los cuales se reseñan en la planilla (Anexo 1).

Hilo/ planta	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6
A	o	X	X	O	x	O
B	x	O	X	X	o	X
C	x	X	O	X	x	O
D	o	X	X	X	x	X
E	x	X	X	X	o	X
F	x	X	O	X	x	X
G	x	O	X	X	x	O
H	x	X	X	O	x	X
I	o	X	X	X	x	X
J	x	X	O	X	o	X
K	x	O	X	x	x	X
L	x	X	X	o	x	O
M	x	X	X	x	x	X
N	o	X	X	x	o	X
O	x	X	O	x	x	X
P	x	X	X	o	x	X
Q	x	O	X	x	o	X
R	x	X	O	x	x	X
S	o	X	X	x	x	O
T	x	O	X	o	x	X
U	x	X	X	x	o	X
V	x	O	X	x	x	X
W	x	X	O	x	x	O
X	o	X	X	o	x	X

R<sub>n</sub>: Repetición      X: Planta no evaluada      O: Planta evaluada

Figura 2. Distribución de las plantas de parchita evaluadas para la estimación de los insectos asociados.

Cuadro 2. Fechas de evaluación de plantas y observación de insectos asociados a la parchita en el Campo Experimental FAGRO-UCV.

<b>MUESTREO</b>	<b>FECHA</b>
<b>I</b>	27 de mayo de 2015
<b>II</b>	03 de junio de 2015
<b>III</b>	10 de junio de 2015
<b>IV</b>	17 de junio de 2015
<b>V</b>	25 de junio de 2015
<b>VI</b>	01 de julio de 2015
<b>VII</b>	08 de julio de 2015
<b>VIII</b>	15 de julio de 2015
<b>IX</b>	22 de julio de 2015
<b>X</b>	05 de agosto de 2015
<b>XI</b>	12 de agosto de 2015
<b>XII</b>	26 de agosto de 2015
<b>XIII</b>	02 de septiembre de 2015
<b>XIV</b>	09 de septiembre de 2015
<b>XV</b>	16 de septiembre de 2015
<b>XVI</b>	23 de septiembre de 2015
<b>XVII</b>	30 de septiembre de 2015
<b>XVIII</b>	08 de octubre de 2015

Al realizar cada muestreo por planta para cada repetición, semanalmente se observaba con cuidado la llegada y comportamiento de cada especie por planta, registrando sus funciones, hábitos alimenticios, relación con la planta (dañino o beneficioso), se anotó el número de individuos por especie capturados y posteriormente se prosiguió a cuantificar por semana y por mes.

Se consideró la siguiente información para aquellas especies que ocasionaron daños en el cultivo: se tomó al azar una cantidad específica del órgano afectado para luego determinar el daño característico para cada especie.

Para el caso de las especies que realizaron daños foliares: se tomaron al azar diez hojas en total por cada planta semanalmente, se separaron contando el número de hojas sanas y el número de hojas con daños característicos de cada especie.

Para el caso de las especies que realizaron daños en flores y frutos: se contó el número total de flores y frutos en campo por planta semanalmente, estimando cuantos presentaban daños y cuantos permanecían sanos, sin desprender el fruto para evitar pérdidas en la plantación.

A partir de la identificación de los individuos se procedió a realizar una lista de especies encontradas, determinándose el orden y familia de cada individuo.

De acuerdo a los daños por especie observados se determinó el porcentaje de intensidad de daño (%ID), el cual viene dado por la siguiente ecuación:

$$\%ID = (\text{N}^\circ \text{ de frutos dañados} / \text{N}^\circ \text{ de frutos totales}) \times 100.$$

$$\%ID = (\text{N}^\circ \text{ de hojas dañadas} / \text{N}^\circ \text{ de hojas totales}) \times 100.$$

$$\%ID = (\text{N}^\circ \text{ de flores dañados} / \text{N}^\circ \text{ de flores totales}) \times 100.$$

Los insectos colectados durante el muestreo, se identificaron en su mayoría a nivel de especie, basándose en la descripción, comportamiento y las observaciones durante cada fase fenológica del cultivo, como refuerzo también se realizó revisión del material en el laboratorio mediante el uso de literaturas, investigaciones y colaboración de especialistas en taxonomía de insectos.

A fin de interpretar la asociación de la presencia de los insectos y las variables climatológicas como temperatura (°C), humedad relativa (HR%) y precipitación (mm) se realizó el análisis de correlación de Spearman, usando el paquete estadístico Statistix 10.0.

### **Muestreo para insectos polinizadores**

La evaluación de los insectos polinizadores se realizó desde el inicio de la floración hasta la fructificación (Cuadro 3). Se realizó un muestreo cada siete días. Se seleccionaron y marcaron tres plantas al azar por repetición. Para cada planta se contó el número de flores abiertas, seleccionando 3 y esperando la visita de los insectos polinizadores (Figura 3). El tiempo de observación fue de diez minutos, ya que se tomó en consideración la duración de la apertura floral, la cual depende de las condiciones ambientales (Villaume, 1991) y del manejo del cultivo. El rango de horas evaluadas fue de 12:00 a 2:00 pm, 2:00 a 4:00 pm y 4:00 a 6:00pm.

Para la captura se usó una malla entomológica. Una vez atrapados se ubicaron en vasos plásticos Selva N° 7® con tapas agujeradas. Todo el material fue resguardado en etanol al 98% en frascos de vidrio y resguardado en la Unidad de Control Biológico y Especies Invasoras del Instituto de Zoología Agrícola (IZA).

Los datos registrados correspondieron a la especie polinizadora, el número de especies de insectos por flor, número de visitas de cada insecto por flor, hora de visita y cantidad de flores visitadas (Anexo 2).

Además, se registraron las condiciones ambientales: temperatura (°C), humedad relativa (%) y precipitación (mm), información suministrada por (Usiclíma) (Cuadro 1).

### **Fase de Laboratorio**

#### **Procesamiento general de los insectos**

Una vez preservado el material fue observado para su identificación con una lupa estereoscópica 10X marca Nikkon. Algunas especies fueron remitidas a los

entomólogos expertos en el área para la identificación. Fue posible determinar hasta el nivel de especie o género gracias al apoyo del Dr. Eduardo Osuna para el orden Hemiptera, el Dr. Luis José Joly para el orden Coleoptera, y la MSc. Edith Rodríguez para el orden Hymenoptera. Además se consultaron claves pictóricas y trabajos de científicos.

Cuadro 3. Fechas de evaluación de flores y observación de insectos polinizadores de la parchita en el Campo Experimental FAGRO-UCV.

<b>MUESTREO</b>	<b>FECHA</b>
<b>VI</b>	01 de julio de 2015
<b>VII</b>	08 de julio de 2015
<b>VIII</b>	15 de julio de 2015
<b>IX</b>	22 de julio de 2015
<b>X</b>	05 de agosto de 2015
<b>XI</b>	12 de agosto de 2015
<b>XII</b>	26 de agosto de 2015
<b>XIII</b>	02 de septiembre de 2015
<b>XIV</b>	09 de septiembre de 2015
<b>XV</b>	16 de septiembre de 2015
<b>XVI</b>	23 de septiembre de 2015
<b>XVII</b>	30 de septiembre de 2015
<b>XVIII</b>	08 de octubre de 2015

Repetición/ Planta	R1	R2	R3	R4	R5	R6
A	O	x	X	o	X	X
B	X	x	X	x	X	X
C	X	x	O	x	X	O
D	X	x	X	x	X	X
E	X	x	X	x	O	X
F	X	x	X	x	X	X
G	X	o	X	x	X	X
H	X	x	X	o	X	X
I	X	x	X	x	X	X
J	X	x	X	x	X	X
K	X	o	X	x	X	X
L	X	x	X	x	X	O
M	X	x	X	x	X	X
N	O	x	X	x	X	X
O	X	x	O	x	X	X
P	X	x	X	x	X	X
Q	X	x	X	x	O	X
R	X	x	X	x	X	X
S	O	x	X	x	X	O
T	X	x	X	o	X	X
U	X	x	X	x	X	X
V	X	o	X	x	X	X
W	X	x	O	x	X	X
X	X	x	X	x	O	X

R<sub>n</sub>: Repetición      X: Planta no evaluada      O: Planta evaluada

Figura 3. Esquema de muestreo para estimar los insectos polinizadores.

Partiendo del horario planteado se estimó que de 12:00 a 2:00pm se muestrearon seis plantas al igual que de 2:00 a 4:00 y de 4:00 a 6:00pm, para un total de 18 plantas muestreadas semanalmente.

Al realizar el muestreo por planta para cada repetición, se seleccionaron tres flores abiertas de la planta y la observación tuvo una duración de diez minutos por planta, registrando así la cantidad de especies que visitaban cada una de las flores, posteriormente a cada especie se les cuantificó la cantidad de visitas que realizaron para luego llevar a cabo el análisis de los datos. Esta metodología fue usada por Vásquez, (1993) que por las necesidades propias del cultivo tuvo una pequeña modificación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Insectos asociados a las fases fenológicas del cultivo de parchita

Para el inicio del trabajo (27.05.2015) el cultivo tenía dos semanas de trasplantado, se comenzó el muestreo desde las 7:30 am hasta las 4:30 pm, debido a que se encontraba en su etapa vegetativa y poca presencia de especies de insectos como hormigas y bachacos; la etapa vegetativa tuvo una duración de cinco semanas para luego dar inicio a la floración el 01 de julio, esta fase permaneció por cuatro semanas hasta que empezó la formación de frutos, etapa que se inició el 05 de agosto; el muestreo finalizó el 08 de octubre de 2015 (Cuadro 2 y Figura 4). En los meses de septiembre y octubre no se presentaron las etapas de floración y fructificación bien diferenciadas, obligándonos a agrupar esos dos meses como etapa floración-fructificación con el fin de cuantificar y analizar los datos. (Figura 4)

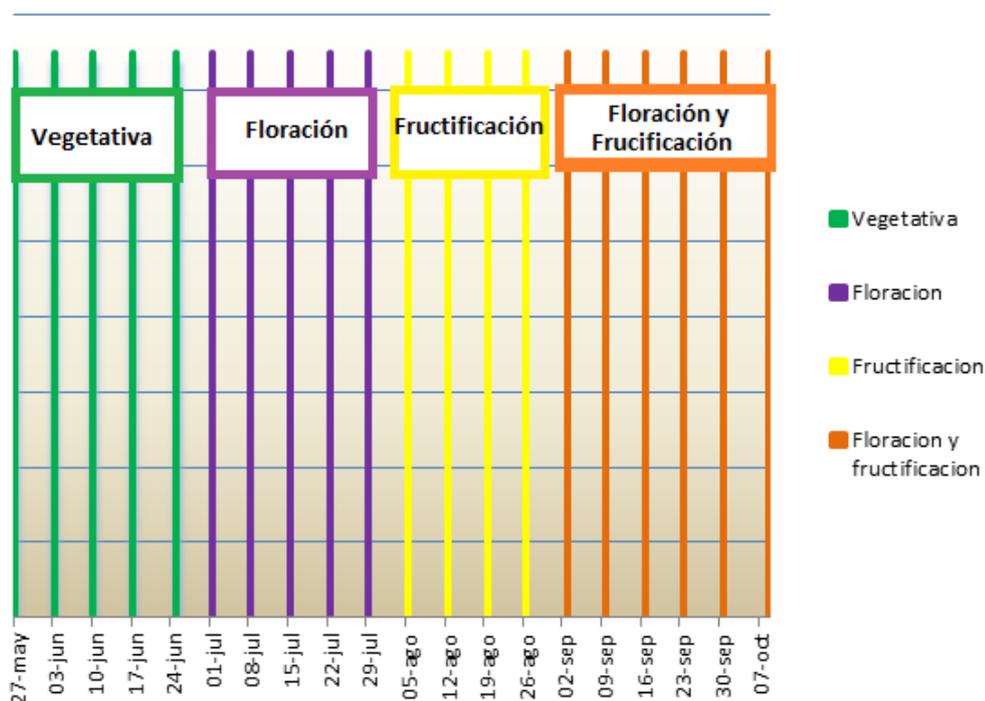


Figura 4. Fechas de muestreo para cada fase fenológica del cultivo de parchita en el Campo Experimental UCV, año 2015.

Durante el período de estudio se hallaron 19 especies. En las primeras semanas luego del trasplante en campo, hubo daños por ácaros, los cuales seguidamente fueron controlados a partir del manejo agronómico dado a la parcela experimental.

A partir de cada fase fenológica vegetativa, floración y fructificación (Cuadro 5) se registró la aparición de cada especie. El 36,84% corresponde a insectos asociados a los nectarios como: *Crematogaster* sp., *Feidole* sp., *Camponotus abdominalis* (Forel), *Dolichoderus* sp., tres especies de avispas pertenecientes a los géneros *Polistes* y *Polybia*. El 15,79% se asocia al consumo foliar realizado por *Compsus quadrisignatus* (Boheman) = *C. simoni* (Faust), *Agraulis* sp. y *D. juno* (Cramer); otro 15,79% se relaciona con las flores ya sea polinización o extracción de polen, actividad realizada por *Xylocopa* sp., *Apis mellifera* (Linnaeus), *Trigona* sp.; insectos que causan daños en hojas y flores un 10,52%, tales como: *Parchicola* sp. y *Euryscopa* sp.. El 10,52% corresponde a insectos que dañan los frutos *L. zonatus* Dallas y *H. histrio* Fabricius, el 5,26% concierne a ejemplares que causan daños en flores y el fruto como los trips, por último el 5,26% representado por depredadores como *Chrysoperla* sp.

Cuadro 4. Insectos capturados durante el ciclo de cultivo de la parchita (*P. edulis*) en el Campo experimental Maracay-UCV, año 2015.

Orden	Familia	Especie	Nº total Individuos	X individuos/ mensual	Presencia en etapa	Nº individuos/ etapa cultivo	$\bar{x}$ individuos/ etapa
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i> Linnaeus,1758	237	39,5	vegetativa	49	9,8
					floración	53	13,25
					fructificación	53	17,66
					flo-fruc	82	13,66
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione juno</i> Cramer,1779	914	228,5	floración	190	95,0
					fructificación	535	178,33
					flo-fruc	189	31,5
Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus zonata</i> Dallas,1852	377	112,33	fructificación	145	48,33
					flo-fruc	232	38,66
Hemiptera	Coreidae	<i>Holhymenia histrio</i> Fabricius,1803	50	16,66	fructificación	15	5
					flo-fruc	35	5,83
Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster</i> sp.	11.745	1.957,50	vegetativa	7.006	1.401,2
					floración	2.449	612,25
					fructificación	662	220,66
					flo-fruc	1.628	271,33
Hymenoptera	Formicidae	<i>Feidole</i> sp.	1.906	317,66	vegetativa	1.182	236,4
					floración	410	102,5
					fructificación	24	8,0
					flo-fruc	290	48,33
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus abdominalis</i> Forel, 1908	3.908	651,33	vegetativa	1.243	248,6
					floración	653	163,25
					fructificación	825	275,0

					flo-fruc	1.187	197,83
Hymenoptera	Formicidae	<i>Dolichoderus</i> sp.	494	82,33	vegetativa	84	16,8
					floración	136	34,0
					fructificación	59	19,66
					flo-fruc	215	35,83
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Parchicola</i> sp.	4.692	1.173	floración	901	225,25
					fructificación	1.194	398,0
					flo-fruc	2.597	432,83
Coleoptera	Curculionidae	<i>Compsus quadrisignatus</i> Boheman, 1840 = <i>C. simoni</i> (Faust) 1982	820	136,66	vegetativa	64	12,8
					floración	233	58,25
					fructificación	149	49,66
					flo-fruc	374	62,33
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polybia</i> sp.	485	121,25	floración	198	49,5
					fructificación	67	22,33
					flo-fruc	265	44,16
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes</i> sp.	1.266	316,5	floración	422	84,4
					fructificación	270	67,5
					flo-fruc	574	95,66
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Euryscopa</i> sp.	83	20,75	floración	72	18,0
					fructificación	2	0,66
					flo-fruc	9	1,5
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes</i> sp.	59	14,75	floración	43	14,33
					fructificación	13	4,33
					flo-fruc	3	0,5
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona</i> sp.	713	178,25	floración	106	35,33
					fructificación	200	66,66
					flo-fruc	407	67,83
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	389	97,25	floración	137	45,66

					fructificación	126	42,0
					flo-fruc	126	21,0
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> spp.	382	127,33	fructificación	130	43,33
					flo-fruc	252	42,0
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips</i> sp.	118	39,33	floración	53	53,0
					fructificación	38	12,66
					flo-fruc	27	4,5
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa</i> sp. Latreille, 1802	35	8,75	floración	35	35
Acarina	Tetranychidae	Ácaros	-	-	vegetativa	-	

**Etapas: Vegetativa, Floracion: 1era fase, Fructificación: 1era fase, flo-fru: Floración-Fructificación: 2da fase**

En cuanto a las observaciones promedios mensuales, se presentó alta cantidad de *Crematogaster* sp, *Feidole* sp, *C. abdominalis* durante el período de evaluación, realizando sus valores en la fase vegetativa con un valor de 1.401,2; 236,4 y 248,6 respectivamente, a diferencia de *Dolichoderus* sp, su población fue más baja, pero registrando los valores más altos en la segunda fase de floración-fructificación con un promedio de 35,83, abundancia que también se ha reportado en investigaciones realizadas en localidades como Montalbán, estado Carabobo y siembras comerciales en Sta. Lucía estado Miranda, por el INIA-CENIAP. (Arnal et al., 2010)

De los insectos plaga para el cultivo de parchita, es importante resaltar que *D. juno* tuvo un total de 914 individuos durante todo el muestreo, reflejando un promedio de 178,33 en la fase de fructificación siendo esta una plaga potencial para la fase vegetativa.

Como era de esperarse en la fase de fructificación, *L. zonatus* se presentó destacando en la primera fase con un promedio de 48,33 individuos, lo contrario de *H. histrio* que se encontró en menor población durante todo el muestreo, pero incidiendo en mayor número para la segunda fase de fructificación con un promedio de 5,83., plagas asociada a la parchita reportadas en desde 1986 Y 1987 por Domínguez Gil et al. (1987).

*Parchicola* sp. destaca por el incremento de su promedio en las fases fructificación y floración-fructificación respectivamente 398,0 y 432,83. Y la especie *Thrips* sp. presentó el valor más alto con respecto a su promedio en la fase de floración 53,0 disminuyendo en las siguientes.

De manera general la presencia de *Polistes* sp. y *Polybia* sp. se concentró en la floración del cultivo y en menor número se halló *Euryscopa* sp. presentando en la fase de floración un promedio de 18,0 siendo este su mayor valor. Las especies benéficas para el cultivo como los polinizadores se presentaron para la fase de floración con 35 individuos de *Xylocopa* sp., floración y fructificación se presentó *Apis mellifera* y *Trigona* sp con 389 y 713 individuos respectivamente, por último la especie *Chrysoperla* spp. con 382 individuos en floración y fructificación.

## **Asociación de la entomofauna con el cultivo de parchita para cada fase fenológica.**

Los especímenes colectados, se clasificaron para cada fase del cultivo por orden de importancia: insectos plaga, beneficiosos y otros insectos. Del total de especies halladas, el 35% representan insectos considerados plagas del cultivo, 10% beneficiosos y la mayor proporción (55%) representada por otros insectos. A continuación se presenta la descripción y asociación de las especies por etapa del cultivo que fueron identificadas:

### **ETAPA VEGETATIVA**

#### **Insectos Plaga**

#### **ORDEN COLEOPTERA**

#### **FAMILIA CURCULIONIDAE**

*Compsus quadrisignatus* Boheman, 1840

*Compsus simoni* Faust, 1892



Se identificaron adultos *C. quadrisignatus*, desde la fase vegetativa alimentándose del follaje. Consumiendo hojas tanto jóvenes o más viejas, desde las orillas hasta la parte central de la misma. Son insectos de poca movilidad. Pueden agruparse de dos a tres en una misma hoja. La hembra transporta al macho en el dorso. Según Estrada y Soto (2011), esta especie ha sido reportada en Chile como una importante plaga asociada al cultivo de los cítricos por los daños que ocasiona a las plantas.

#### **ORDEN LEPIDOPTERA**

#### **FAMILIA NYMPHALIDAE**



### *Agraulis* sp.

Fueron identificadas larvas de *Agraulis* sp. alimentándose de hojas, también hubo presencia de adultos revoloteando entre las plantas. Usualmente, las larvas se ubicaban en el envés de las hojas más jóvenes, alimentándose de forma solitaria. La presencia se observó a tempranas horas de la mañana y en la tarde cuando disminuía la exposición solar. Las larvas presentaban espinas negras, coloraciones oscuras y grisáceas en el fondo con líneas anaranjadas y blancas llamativas. No fue posible observar en la evaluación la presencia de huevos o pupas.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, la descripción de la fase observada coincide con la siguiente:

Larva: En el último instar es castaño oscuro con bandas longitudinales amarillas, anaranjadas o blanco crema. Presenta seis hileras longitudinales de espinas negras erectas ramificadas. En la cabeza presenta dos proyecciones (scolus), las cuales son más largas que las de *D. juno*, pero más cortas que las de *E. isabella*. Puede llegar a medir entre 30-38 mm de longitud (Domínguez, 1998).

### **Otros Insectos:**

#### **ORDEN HYMENOPTERA**

#### **FAMILIA FORMICIDAE**

*Camponotus abdominalis* Forel, 1908

Se identificaron adultos de *C. abdominalis* desplazándose por distintos órganos del cultivo, destacando su presencia en nectarios a lo largo del día.

*Crematogaster* sp.

Desde el trasplante de las plántulas y en diferentes órganos del cultivo se observaron adultos



de *Crematogaster* sp. en colonias. Usualmente se ubicaban en los nectarios, también en hojas más jóvenes y en el pedúnculo del fruto. Fueron frecuentemente observadas en la mañana. En estudios previos de siembras de parchita en las regiones Oriental y Suroriental de la cuenca del Lago de Maracaibo realizados por Domínguez (1998), se reportaron colonias que se alimentaban de néctar de los órganos extraflorales. También en Montalbán estado Carabobo, se encontraron las obreras royendo la epidermis y perforando los frutos causando su pérdida total (Arnal et al., 2000).

#### *Dolichoderus* sp.

Esta especie en fase adulta tuvo el mismo comportamiento del resto de las hormigas anteriormente citadas. Encontrándose en la mañana y en la tarde.



#### *Feidole* sp.

Se encontraron adultos de *Feidole* sp., en menor número comparado con *Crematogaster* sp., desde el inicio y durante todo el muestreo, alimentándose de los nectarios de la parchita, en distintas horas del día.



### **ETAPA DE FLORACIÓN**

En la primera semana de julio 2015, se dió inicio a la fase de floración, destacando que se encontraba la formación de botones, estuvieron presentes las siguientes especies:

#### **Insectos Plaga:**

*Parchicola* sp.

Se observaron adultos realizando perforaciones pequeñas en las hojas, pétalos y sépalos de las flores, normalmente se presentaban en un mismo órgano en pares o más, daño que se presentó desde el inicio de la floración.



Para la última semana de la 1<sup>o</sup> fase de floración, apareció la siguiente especie plaga:

## **ORDEN LEPIDOPTERA**

### **FAMILIA NYMPHALIDAE**

*Dione juno* (Cramer)

Larvas de *D. juno* (Cramer) fueron identificadas causando defoliación en hojas y ramas del cultivo. Mayormente se ubicaron en las borduras de las parcelas, de forma agregada, numerosamente, a distintas horas de la mañana y en la tarde. No se observaron huevos o pupas, pero si adultos revoloteando dentro del cultivo.



Según Domínguez (1998), después de eclosionar puede llegar a alcanzar una longitud de 1,4-2,5 mm en promedio. La cabeza, placa protorácica y la base de las setas son negras, mientras que la superficie del cuerpo y patas abdominales son castaño oscuro. A medida que la larva se desarrolla cambia progresivamente a un castaño más oscuro. Llega a tener entre 4 y 5 instares. En el último instar, cuando la larva está completamente desarrollada alcanza entre 30 y 40 mm de longitud. La cabeza presenta una espina (scolus) corta y otra más grande y gruesa en la parte inferior de la placa protorácica. El torác y el abdomen de la larva son castaño oscuro, casi negro, con pares de pequeñas manchas anaranjadas y una serie de manchas plateadas dispersas en el dorso, simulando bandas longitudinales. El cuerpo de la larva está cubierto por hileras de pelos negros, cortos y erectos.

## **Otros Insectos:**

### **ORDEN COLEOPTERA**

#### **FAMILIA CHRYSOMELIDAE**

*Euryscopa* sp.

Se observaron adultos de *Euryscopa* sp. en las hojas, pétalos y sépalos de las flores realizando pequeñas perforaciones de manera individual. Su presencia no fue numerosa e inició con la fase de floración del cultivo.

### **ORDEN HYMENOPTERA**

#### **FAMILIA VESPIDE**

*Polistes* sp.

Se identificaron adultos de *Polistes* sp. posándose en distintos órganos de la planta, en su mayoría en los nectarios.

*Polybia* spp.

Se identificaron dos especies del género *Polybia* posándose en distintos órganos de la planta, encontrándose mayormente en los nectarios. Una especie la cual llamaremos *Polybia* sp. 1 y la otra *Polybia* sp. 2. La especie *Polybia* sp. 1, se caracterizó por ser de color negro, dorso negro con bandas longitudinales blancas y gaster negro con bandas blancas, patas color negro. *Polybia* sp. 2, cuerpo amarillento, mesonoto castaño oscuro con bandas amarillas longitudinales, gaster amarillo con bandas castaño oscuro. Patas de color amarillo.



Para la segunda semana de la fase de floración, aumentó la cantidad de especies en visitar los organos florales, tal es el caso de los primeros polinizadores:

### **Insectos Beneficiosos:**

#### **ORDEN HYMENOPTERA**

#### **FAMILIA APIDAE**

*Apis mellifera*



Se hallaron individuos visitando las flores abiertas, flores próximas a aperturar (botones florales) y nectarios. En varias oportunidades obstaculizó la presencia de las especies del género *Xylocopa* el cual es reconocido como el principal polinizador de la parchita, también compitió en el ingreso a las flores de *Trigona* sp.. Las abejas son principalmente nectarívoras, pero debido a las modificaciones que presentan en las patas posteriores (tibia muy ensanchada y primer segmento tarsal muy desarrollado, presentando gran número de pelos largos que forman una especie de cesta o corbícula) recogen gran cantidad de granos de polen, permitiendo transportarlo (Vásquez, 1993).

*Xylocopa* spp.

Durante la fase de floración fueron observadas dos especies pertenecientes al género *Xylocopa*, las cuales no fue posible determinar. Dichas especies se caracterizaron como: *Xylocopa* sp. 1, de color negro, grande, robusto y redondeado; y *Xylocopa* sp. 2, de color negro, pequeño tamaño y alargado. Fueron frecuentes y regularmente visitaron las flores, por tanto su papel como polinizador es primordial en nuestro ensayo. Se vió interrumpida la frecuencia de visitas a las flores por la presencia de la especie *A. mellifera*, ya que evitaba el ingreso a las flores.



*Trigona* sp.

Adultos frecuentemente vistos consumiendo néctar. Su comportamiento se caracterizó por penetrar en la parte entre de los sépalos y dentro de las flores.



### **ETAPA DE FRUCTIFICACIÓN**

A inicios de la 1<sup>o</sup> fase de fructificación se presentó la siguiente especie:

#### **Insectos Plagas:**

#### **ORDEN THYSANOPTERA**

#### **FAMILIA THIRIPIDAE**

*Thrips* sp.

La presencia de Thrips se determinó a partir de la observación del raspado característico en la epidermis de hojas y flores. No fue posible identificar la especie. Johansen y Mojica (1997), afirman la severidad en los ataques afectando la calidad del fruto, pétalos o frutos en desarrollo, ocasionando deformaciones. En general, los efectos causados por su alimentación sobre frutales comprenden varios tipos de malformaciones como: enanismo, manchado de la cáscara, arrosamientos, coloraciones plateadas, frutos agrietados o partidos, además de la caída de frutos pequeños (Childers, 1997).

Para la 2<sup>o</sup> semana de la fructificación se presentaron las siguientes especies:

## **ORDEN HEMIPTERA**

### **FAMILIA COREIDAE**

*Holhymenia histrio* Fabricius

Ninfas y adultos de *H. histrio*, conocido como el chinche avispa fue observado alimentándose de los frutos, provocando deformaciones y anillos de color verdes a pardas en el transcurso del crecimiento de los mismos.



Investigaciones previas describen a esta especie con huevos colocados en forma individual, ninfas de primeros instares gregarias y con antenas, cabeza, parte del toráx rojo y el abdomen verde claro. Luego en el instar siguiente se torna el cuerpo verde claro, con la cabeza, antenas y patas negras.

Cuando llega a la fase adulta, el ala anterior es transparente con venación castaño oscuro muy marcada. Cabeza y tórax negros con manchas y dibujos blanco amarillento. Patas largas amarillas claras. Abdomen castaño oscuro presentando bandas y manchas negras en la superficie ventral. Vuelan bastante rápido, difíciles de capturar y se asemejan a una avispa. Emplean mucho tiempo en la copulación alimentándose al mismo tiempo (Domínguez,1998).

Existen registros de su presencia (Arnal *et al.*, 2010), en siembras de parchita en Montalban. Ninfas y adultos alimentándose de los frutos causando vaneado, tumoraciones y deformaciones, similar a lo observados en nuestra evaluación, que afectan la calidad y comercialización de los mismos.

*Leptoglossus zonatus* Dallas

Fueron avistados ninfas y adultos alimentándose de los frutos en abundancia y a todas



horas del día. Ocasionó deformaciones y anillado en los frutos, de coloración verde a pardas. Algunos individuos fueron trasladados al IZA, donde al colocarlos en jaulas de cría unas semanas luego colocaron huevos en hileras. En campo también se observaron reposando en las distintas malezas dentro del cultivo.

## **ORDEN ACARINA**

### **FAMILIA TETRANYCHIDAE**

Al inicio del trasplante se determinó la presencia de ácaros, a través del daño que se observó en las hojas más viejas de la parchita. Según Domínguez (1998), los primeros registros de la presencia de ácaros en parchita fueron en las regiones Oriental y Suroriental de la Cuenca del Lago de Maracaibo, con la presencia del ácaro rojo de la parchita *Tetranychus mexicanus* (McGregor).

### **Insectos Beneficiosos**

## **ORDEN NEUROPTERA**

### **FAMILIA CHRYSOPIDAE**

*Chrysoperla* sp.

Se observaron adultos de *Chrysoperla* sp. fueron asociadas a la aparición de trips por ser depredadores o por alimentarse de además de néctar y polen, disminuyendo la población de otros insectos sin manifestar algún comportamiento diferente al antes mencionado. Las mismas presentan en el dorso restos de presas devoradas, telarañas, lámina foliar, etc. (Vásquez, 1993). Según Reyes y Zambrano (2001), en Venezuela se registraron dos especies de *Chrysoperla*, mostrando preferencias para alimentarse de áfidos, mosca blanca y larvas pequeñas de lepidópteros, por tanto la presencia de este depredador podría justificarse por la presencia de larvas de primeros instares y áfidos que hayan podido atacar el cultivo (en baja cantidad como para ser evaluadas), representando un control biológico natural para el cultivo.

Las especies encontradas representaron distintas asociaciones con *P. edulis* tales como, polinización, mutualismo y refugio; sin embargo la presencia de especies plagas son las que impactan el rendimiento y producción, en detrimento del retorno positivo de la inversión. La alimentación por parte de insectos defoliadores (Cuadro 5), fue marcada como lo muestra el alto porcentaje de daños para la fase vegetativa ocasionado por *C. quadrasignatus*, mientras que especies mayormente estudiadas como *D. juno* y *Agraulis* sp. tuvieron menor impacto. Los daños realizados por *Parchicola* sp. no sólo se reflejaron en esta fase, sino también afectaron la floración del cultivo (Cuadro 6), 79,65% y 41,18% respectivamente.

La presencia de hemípteros en los frutos a pesar de no tener una alta intensidad de daño (Cuadro 7), sin duda causó algunas pérdidas. Arnal et al., (2010) reportaron los mismos daños que afectaron la calidad del fruto en siembras de parchita. Estos insectos fueron observados en el ciclo anterior de experimentación el cual fue conducido por el Profesor Rodríguez en el cual se evaluaban características fisiológicas del cultivo (Comun. Pers.), ocasionando disminución del rendimiento para ese momento, siendo controlado a partir de prácticas agronómicas.

Cuadro 5. Estimación de daños ocasionados por los insectos relacionados a la fase vegetativa.

<b>Especie</b>	<b>Nº total de individuos</b>	<b>Nº de hojas con Daños</b>	<b>Nº de hojas totales</b>	<b>% ID</b>
<i>Agraulis</i> sp.	237	237	6480	<b>18,66</b>
<i>D. juno</i>	914	103	3960	<b>2,6</b>
<i>Parchicola</i> sp.	4692	3441	4320	<b>79,65</b>
<i>C. quadrasignatus</i>	820	2652	6480	<b>40,93</b>

Cuadro 6. Estimación de daños ocasionados en la fase de floración.

<b>Especie</b>	<b>Nº de individuos</b>	<b>Nº de flores con daños</b>	<b>Nº de flores totales</b>	<b>% ID</b>
Thrips	118	30	419	<b>7,16</b>
<i>Parchicola</i> sp.	4692	343	833	<b>41,18</b>

Cuadro 7. Estimación de daños en frutos ocasionados por *L. zonatus* y *H. histrio*.

<b>Especie</b>	<b>Nº de individuos</b>	<b>Nº de frutos con daños</b>	<b>Nº de frutos totales</b>	<b>% ID</b>
<i>L. zonatus</i>	427	675	3616	<b>18,66</b>
<i>H. histrio</i>				

### **Fluctuación poblacional de la entomofauna hallada en el cultivo de parchita**

La estimación poblacional de cada especie, desde mayo hasta octubre de 2015, se estableció a partir de los promedios mensuales (Cuadro 4). Se evidencia la mayor presencia de especies en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, el cual comprende el periodo de floración y fructificación del cultivo.

Tomando en consideración los promedios mensuales de los insectos considerados plaga para el cultivo, tales como: *Agraulis* sp., *D. juno*, *Parchicola* sp., *L. zonatus*, *H. histrio* y trips (Figura 5). El mayor número de individuos estuvo representado por *Parchicola* sp. con fuerte presencia desde inicio de la floración hasta el final del cultivo (de julio a octubre) esto puede atribuirse a que en estos meses se presentaron condiciones ambientales favorables como el incremento de la precipitación 68,7 mm, ( $\rho=0,92$ ;  $P=0,01$ ) y la humedad relativa 71%, ( $\rho=0,88$ ;  $P=0,01$ ) (Figura 6 y 7).

De igual manera *D. juno*, especie defoliadora por excelencia hizo presencia a partir de la fase de floración (Figura 6), aumentando su población en la fructificación demostrando una clara asociación con la humedad relativa ( $\rho=0,91$ ;  $P=0,1$ ) y manteniéndose hasta el final del ciclo (de julio a octubre). Cabe destacar que las larvas en su mayoría se presentaron en las borduras del cultivo, aledañas a las zonas más sombrías por la cercanía de malezas con altura.

Alcanzada la fase de fructificación, *L. zonatus* y *H. histrio* aparecieron desde agosto hasta octubre, siendo el primero la especie de mayor densidad cuya presencia se ve asociada con la precipitación ( $\rho=0,75$ ;  $P=0,05$ ) (Figura 7) y con el aumento de la humedad relativa ( $\rho=0,92$ ;  $P=0,01$ ) (Figura 6). Igualmente la aparición

de *H. histrio*, fue influenciada por el aumento de la precipitación ( $\rho=0,88$ ;  $P=0,01$ ) y la humedad relativa ( $\rho=0,83$ ;  $P=0,03$ ).

Algo destacable es que la especie *Agraulis* sp. se observó en el cultivo desde la fase vegetativas hasta el final de la fructificación, mientras que el resto de las especies también defoliadoras, se cuantificaron a partir de la floración. Tanto ésta especie como los trips, no presentaron asociación con las variables climáticas (Figura 5, 6 y 7).

Con respecto a los insectos en general (Figura 10), *C. quadrisignatus* fue el único insecto que se favoreció en el incremento de su población en los meses julio, agosto, septiembre y octubre, los cuales reportaron mayor lámina de agua ( $\rho=0,88$ ;  $P=0,01$ ).

Las especies *Feidole* sp. ( $\rho=-0,89$ ;  $p=0,03$ ) y *Crematogaster* sp. ( $\rho=-0,97$ ;  $p=0,02$ ), tuvieron asociaciones negativas con la humedad relativa; con rango de 71% a 77% desde julio a octubre (Figura 9). De igual forma, *Crematogaster* sp. se asoció negativamente con la precipitación ( $\rho=-0,81$ ;  $p=0,05$ ) indicando que a mayor lámina de agua su población se vio afectada negativamente (Figura 10).

Para el resto de las especies *C. abdominalis*, *Dolichoderus* sp., *Euryscopa* sp., *Polybia* sp., *Polistes* sp. y *Chrysoperla* sp. no existe relación con las variables climáticas; sin embargo, no se descarta que se relacione su presencia al consumo de néctar o presa, u otra relación del tipo mutualista con la planta.

Entre los insectos polinizadores, *Trigona* sp. incrementaron sus poblaciones con el aumento de la precipitación y de la humedad relativa (Figura 12 y 13). *A. mellifera* y *Xylocopa* spp. no presentaron asociación con variables climáticas, lo que podría suponer que se asocia a la presencia de flores y producción de néctar (Figura 11,12 y 13).

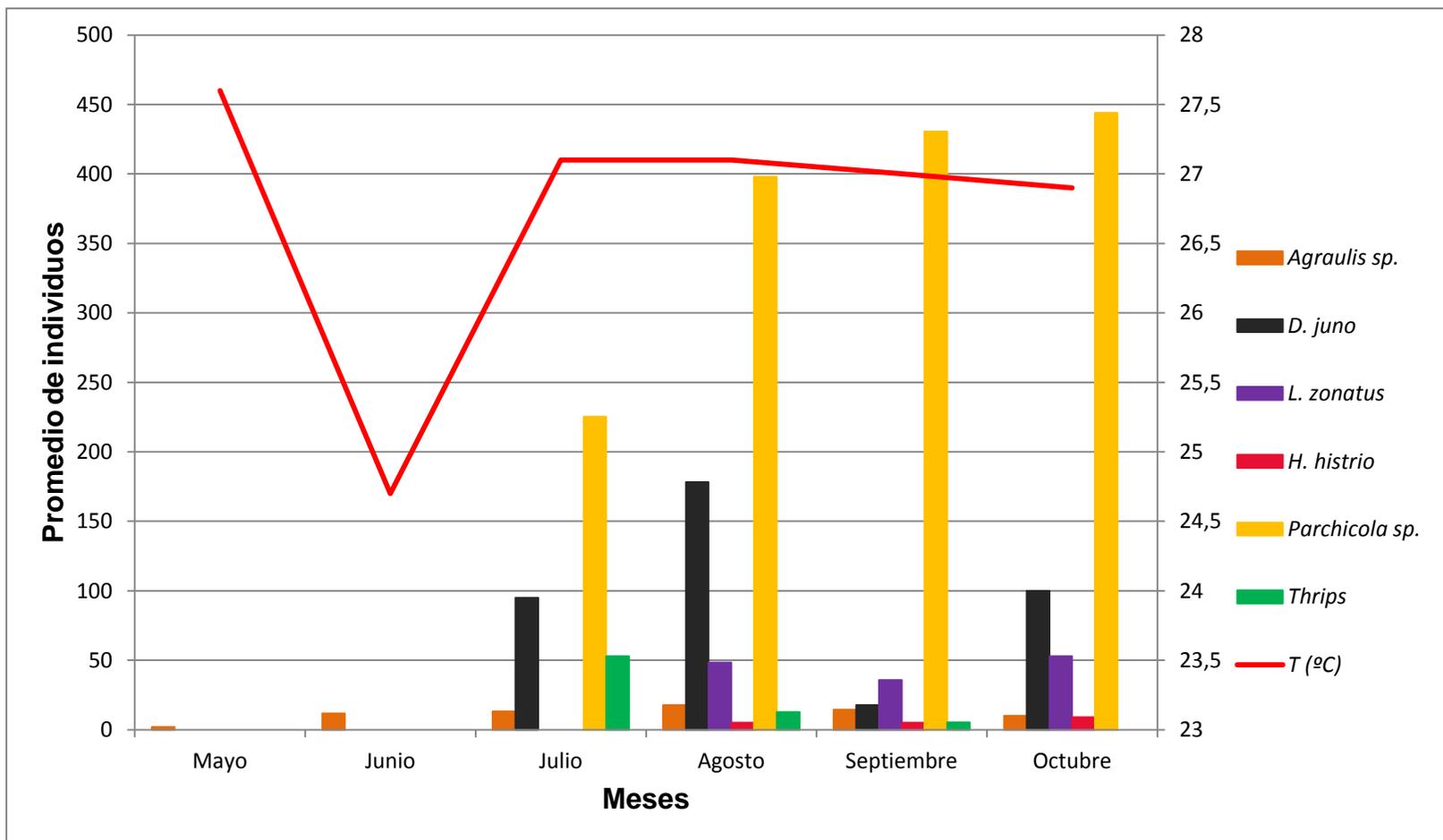


Figura 5. Fluctuación poblacional de insectos plagas en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs. Temperatura (°C)).

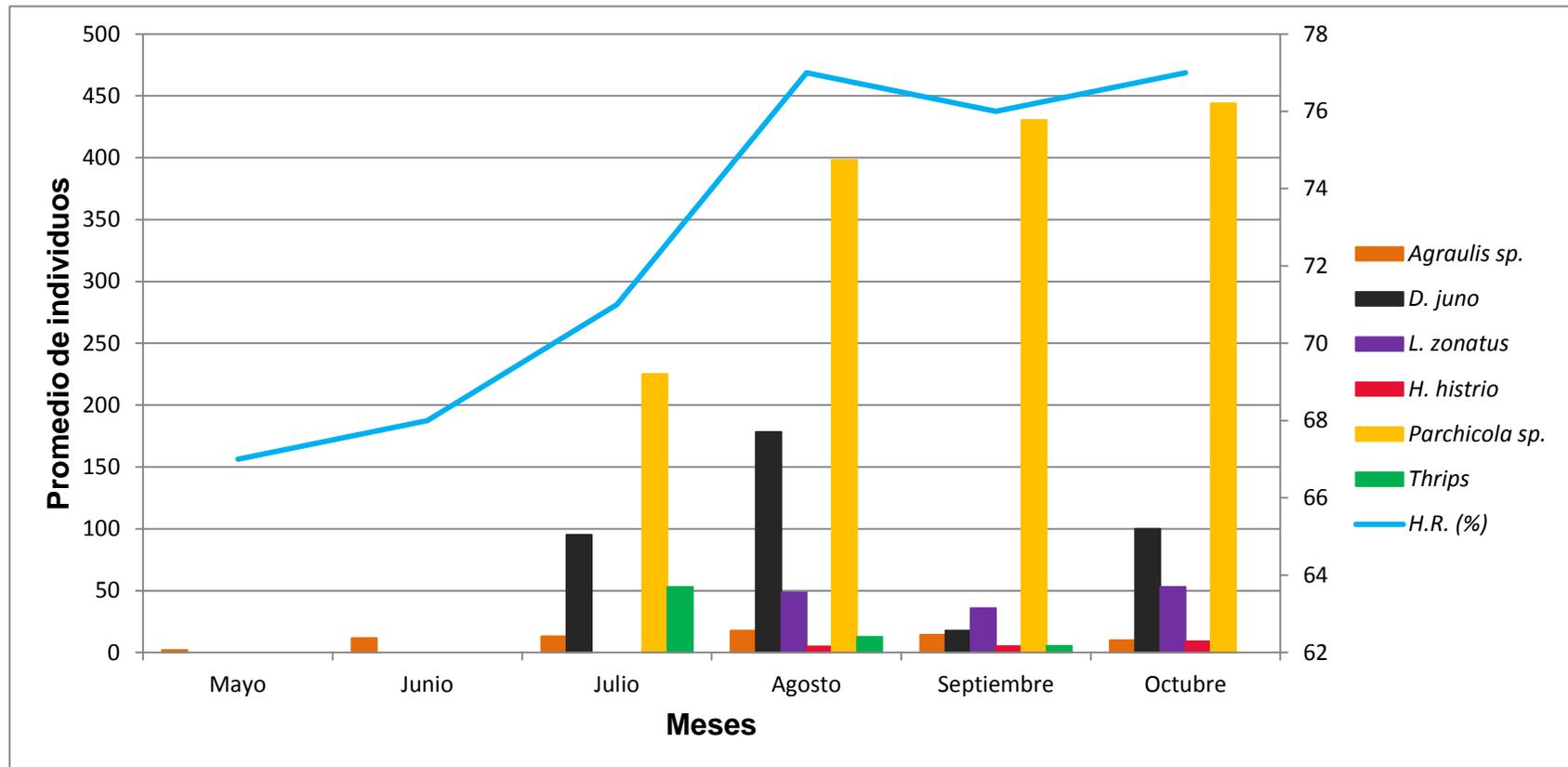


Figura 6. Fluctuación poblacional de insectos plagas en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs Humedad Relativa (%)).

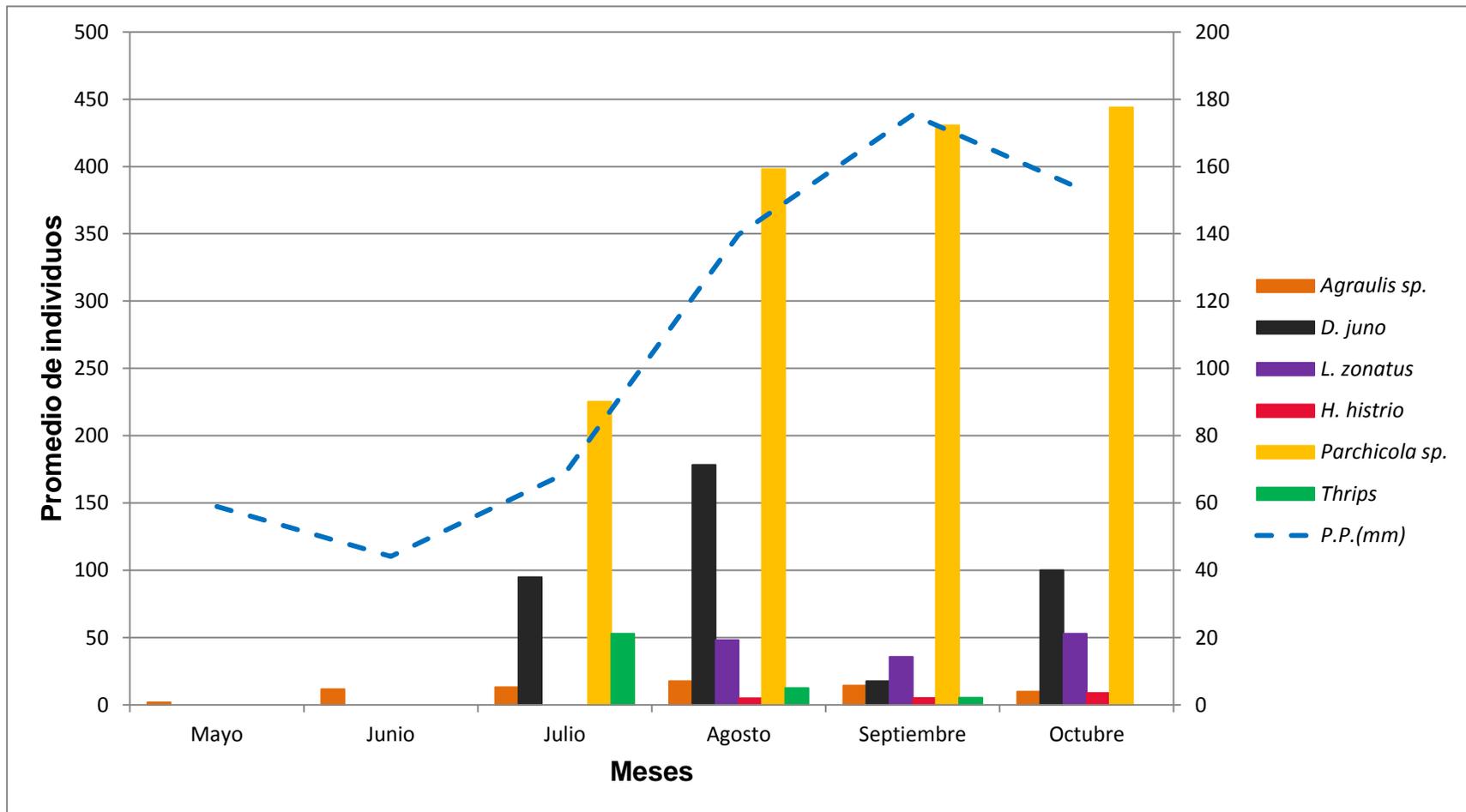


Figura 7. Fluctuación poblacional de insectos plagas en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs Precipitación (mm)).

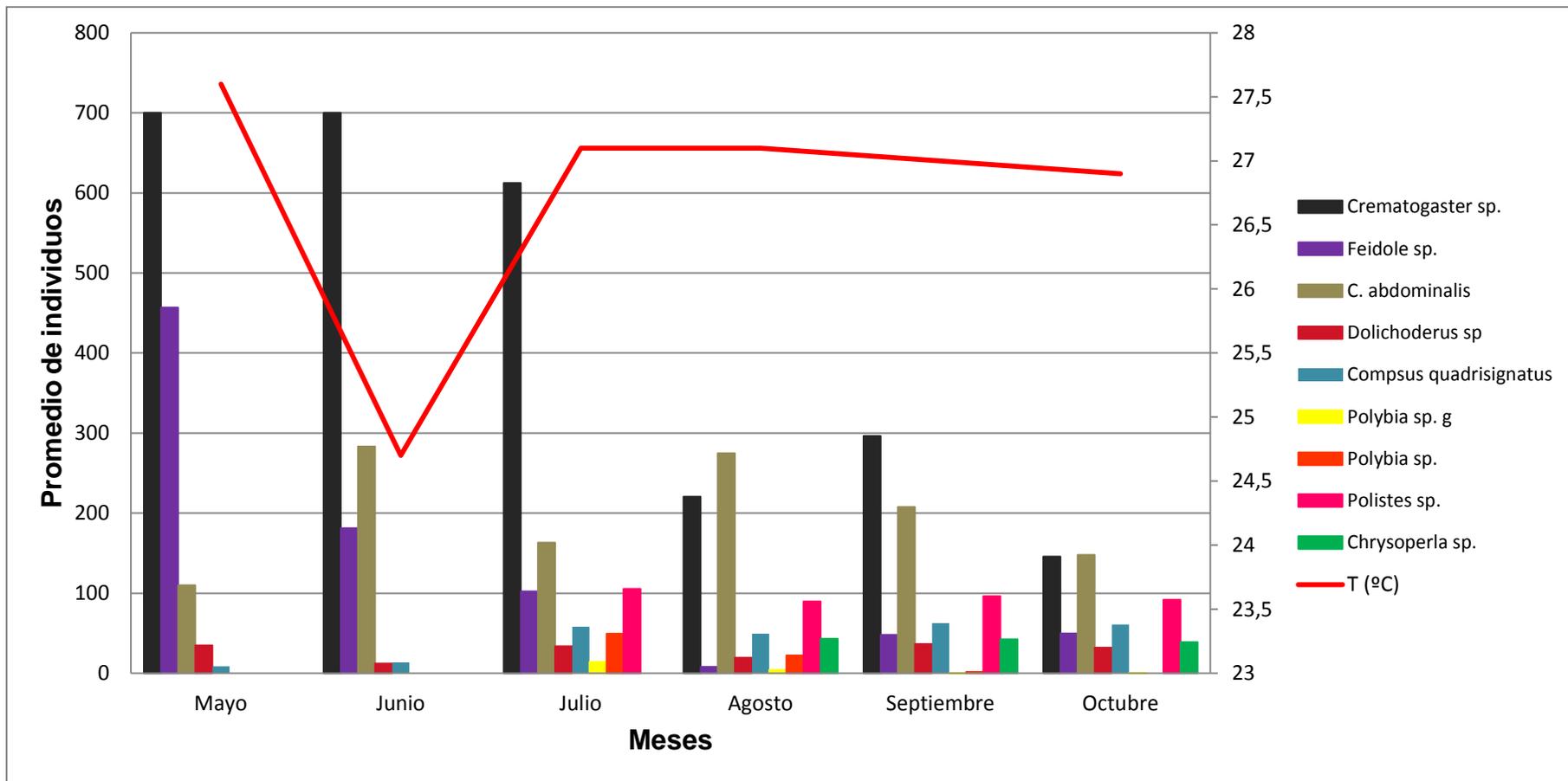


Figura 8. Fluctuación poblacional de insectos beneficiosos y generales en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs. Temperatura (°C)).

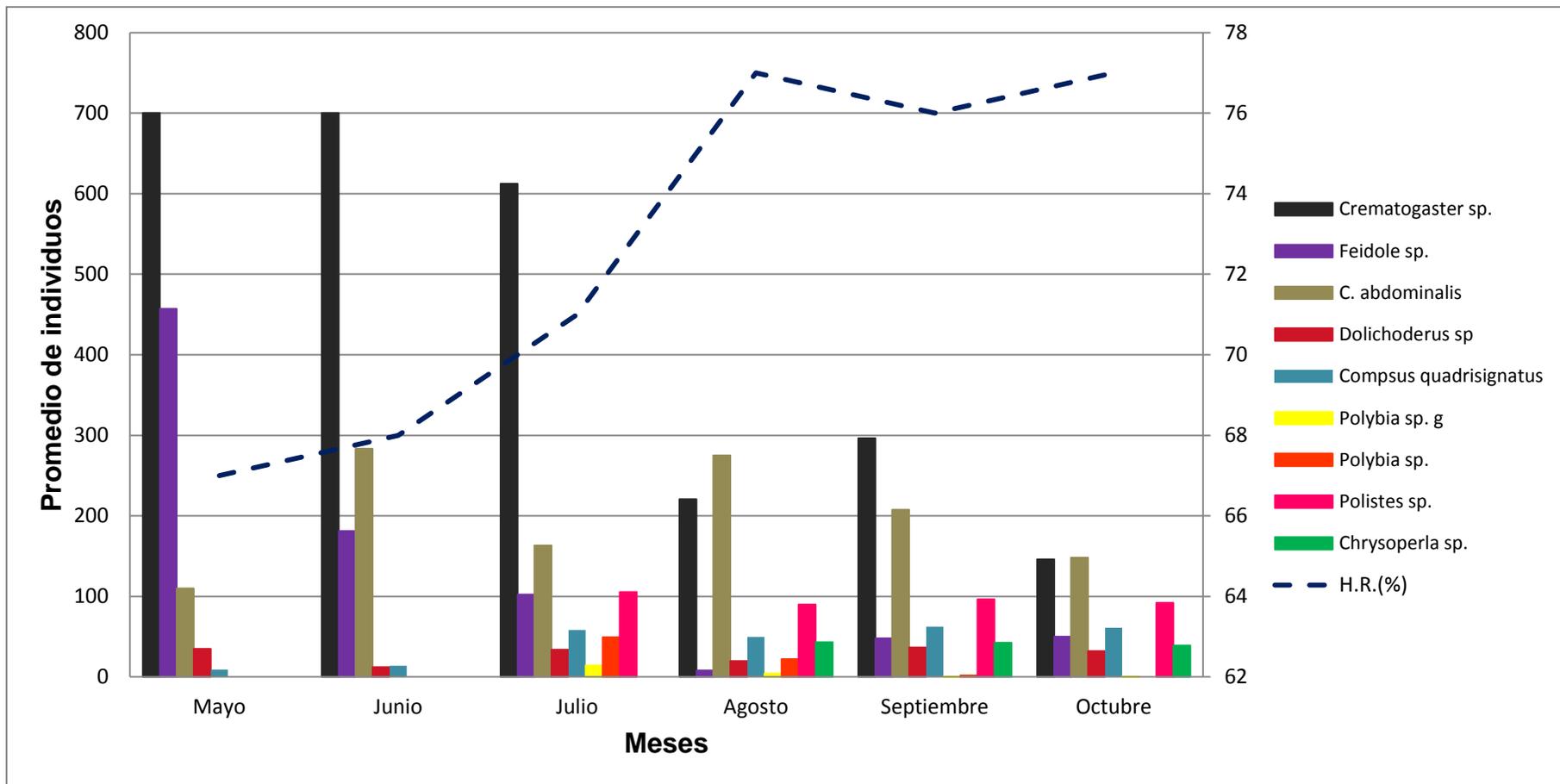


Figura 9. Fluctuación poblacional de insectos beneficiosos y generales en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs Humedad Relativa (%)).

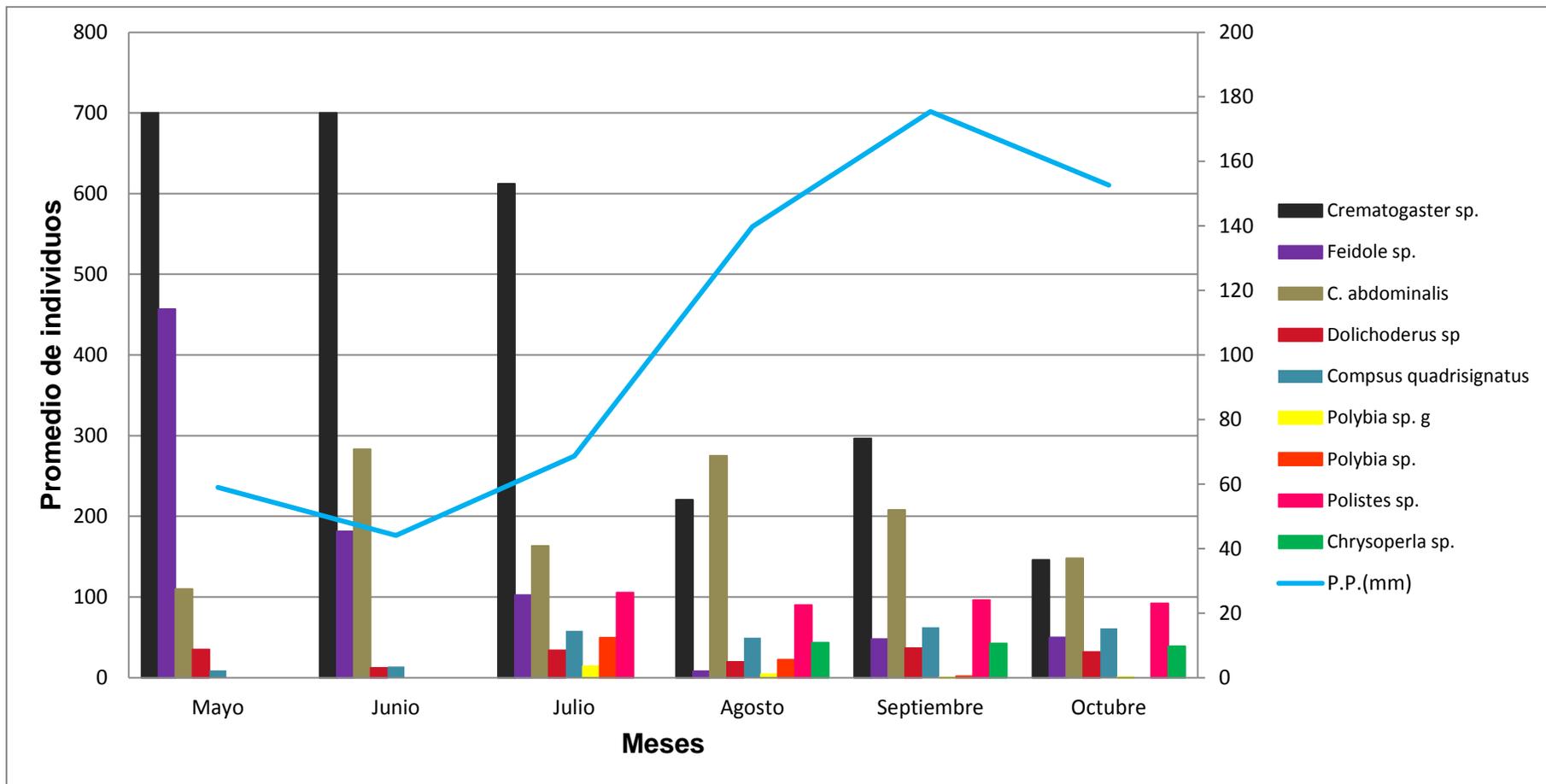


Figura 10. Fluctuación poblacional de insectos beneficiosos y generales en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs Precipitación (mm)).

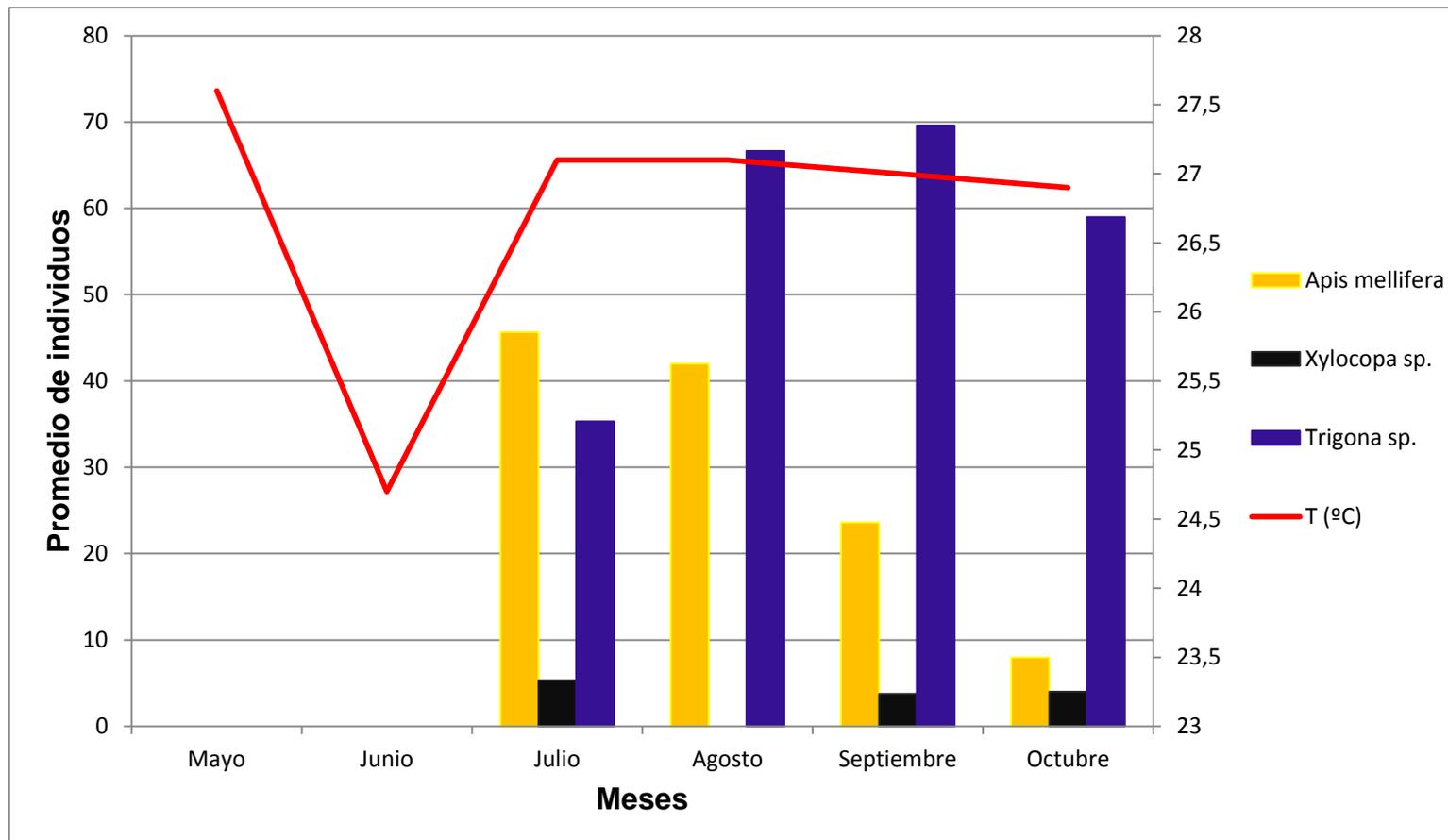


Figura 11. Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs. Temperatura (°C)).

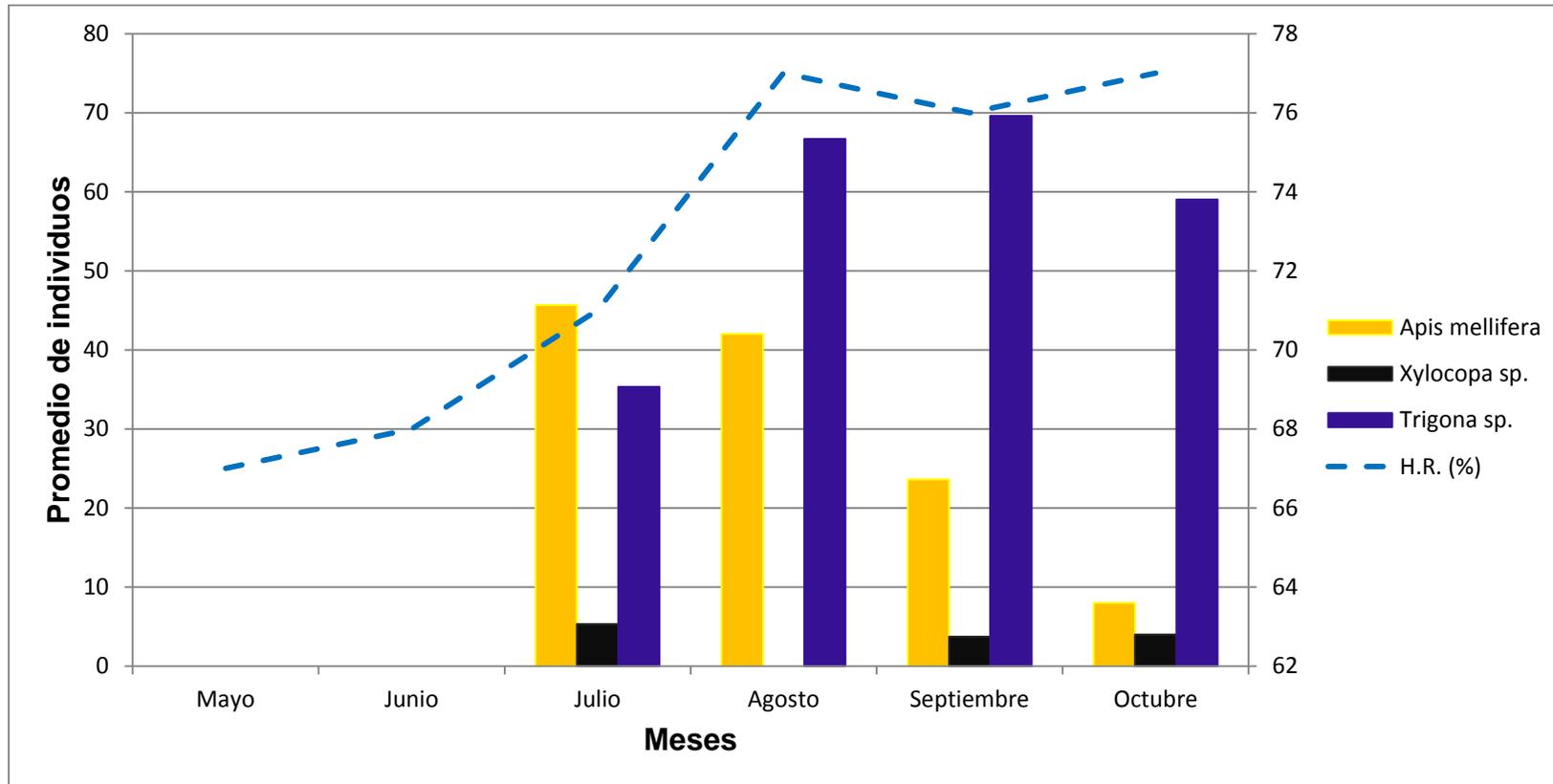


Figura 12. Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs. Humedad Relativa (%)).

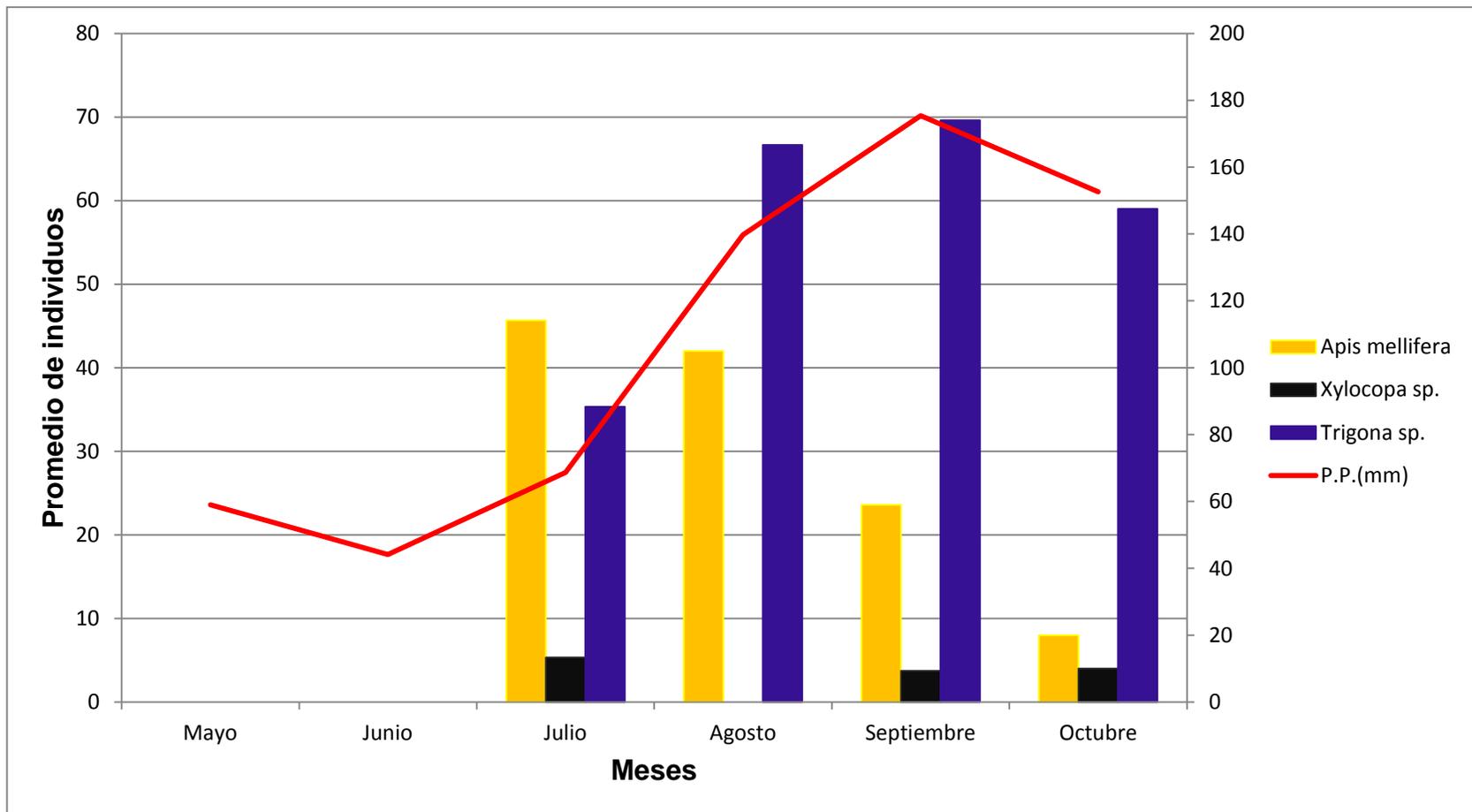


Figura 13. Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en cultivo de parchita ( $\bar{X}$  mensual vs. Precipitación (mm)).

## Evaluación de insectos polinizadores

La floración comenzó a partir de 01 de julio, capturando con malla entomológica las primeras especies voladoras. El primer muestreo y avistamiento de los insectos polinizadores fue el 08 de julio. La apertura floral estuvo comprendida en el rango de 1:00 pm a 5:30 pm, aproximadamente. Éste primer período de floración tuvo una duración de un mes exactamente, ya para el 22 de julio se pudo observar el inicio de la fructificación, terminando la última semana del mes de agosto.

La segunda fase de floración, fue diferente, debido a que se inició el 2 de septiembre, formándose frutos para el 16 de septiembre y continuó la floración. La visita de insectos polinizadores se mantuvo hasta el 8 de octubre y fue disminuyendo su frecuencia de visitas hasta dicha fecha.

Los insectos que visitaron las flores de parchita fueron himenópteros siendo las especies del género *Xylocopa* más frecuentes, representaron el 62,34% de todas las visitas (Cuadro 8), con promedio de individuos por mes superior en los tres meses de floración del cultivo, con valores de 5,33 para el mes de julio, 3,66 para septiembre y 4 para octubre (Cuadro 9). En cuanto al rango de horarios evaluados, resultó tal como se esperaba al ser el polinizador por excelencia del cultivo, basándose porque presentan un patrón de movimiento entre las flores y las dimensiones apropiadas, por lo que son considerados como los agentes polinizadores más eficientes para este cultivo (Hoffmann et al., 2000), presentando mayor frecuencia de visitas por flor en comparación con las otras dos especies en todos los meses y destacándose en julio con frecuencia promedio de 2,29 visitas en el rango de 2:00 a 4:00 y para septiembre-octubre 1,73 y 1, respectivamente (Cuadro 9). Seguido por *Trigona* sp. con 20,07 % de frecuencia de visitas (Cuadro 8) y promedio de 3,44 individuos en julio aumentando hasta octubre con valor de 4,33 (Cuadro 9).

El 17,59 % restante de las visitas pertenece a *A. mellifera*. Solamente se observaron individuos en los meses de julio y septiembre. En julio tuvo mayor número de individuos promedio dispuestos en el horario de 2:00 a 4:00 pm y en septiembre el mismo promedio para los rangos de 12:00-2:00 pm y 2:00 a 4:00 pm, valores que se

les puede atribuir al comportamiento observado en campo, no tiende a abandonar la flor. (Cuadro 9).

En la Figura 14, se destaca la variación en los rangos de horarios de los tres polinizadores para los dos períodos de floración que engloban los meses de julio, septiembre y octubre, es notable que para todos los meses tanto *Xylocopa* spp. y *Trigona* sp. pueden observarse desde las 12:00 m hasta las 6:00 pm. En general para la fase de floración estas especies fueron más frecuentes que *A. mellifera*.

Cuadro 8. Frecuencia y Representación porcentual (%) de visitantes florales en el cultivo de Parchita, periodo mayo-octubre 2015.

Especie	Meses	Frecuencia de visitas/mes	Frecuencia total de visitas	%
<i>Xylocopa</i> spp.	JULIO	269	553	62,34
	SEPTIEMBRE	252		
	OCTUBRE	32		
<i>Trigona</i> sp.	JULIO	89	178	20,07
	SEPTIEMBRE	77		
	OCTUBRE	12		
<i>A. mellifera</i>	JULIO	90	156	17,59
	SEPTIEMBRE	66		
	OCTUBRE	0		
			Total= 887	100

Cuadro 9. Frecuencia de visitas de especies polinizadoras en el cultivo de Parchita, periodo mayo-octubre 2015.

Meses	Hora de visitas	$\bar{X}$ mensual			$\bar{X}$ visitas por flor			Nº flores visitadas mensuales	Condiciones Ambientales		
		Especie			Especie				T (°C)	H.R. (%)	P.P. (mm)
		<i>Xylocopa</i> spp.	<i>Trigona</i> sp	<i>A. mellifera</i>	<i>Xylocopa</i> spp.	<i>Trigona</i> sp.	<i>A. mellifera</i>				
Julio	12:00 a 2:00	5,33	3,44	3,11	1,96	0,66	0,53	162	27,1	71	68,7
	2:00 a 4:00	5,33	3,16	3,05	2,29	0,61	0,92				
	4:00 a 6:00	5,33	1,16	1,72	0,64	0,22	0,59				
Septiembre	12:00 a 2:00	3,66	3,2	1,7	1,73	0,45	0,37	216	27	76	175,4
	2:00 a 4:00	3,66	3,41	1,58	1,61	0,45	0,37				
	4:00 a 6:00	3,66	0,37	1,04	0,23	0,09	0,2				
Octubre	12:00 a 2:00	4	2,16	0	1	0,16	0	54	26,9	77	152,6
	2:00 a 4:00	4	4,33	0	0,77	0,44	0				
	4:00 a 6:00	4	0	0	0,11	0,05	0				

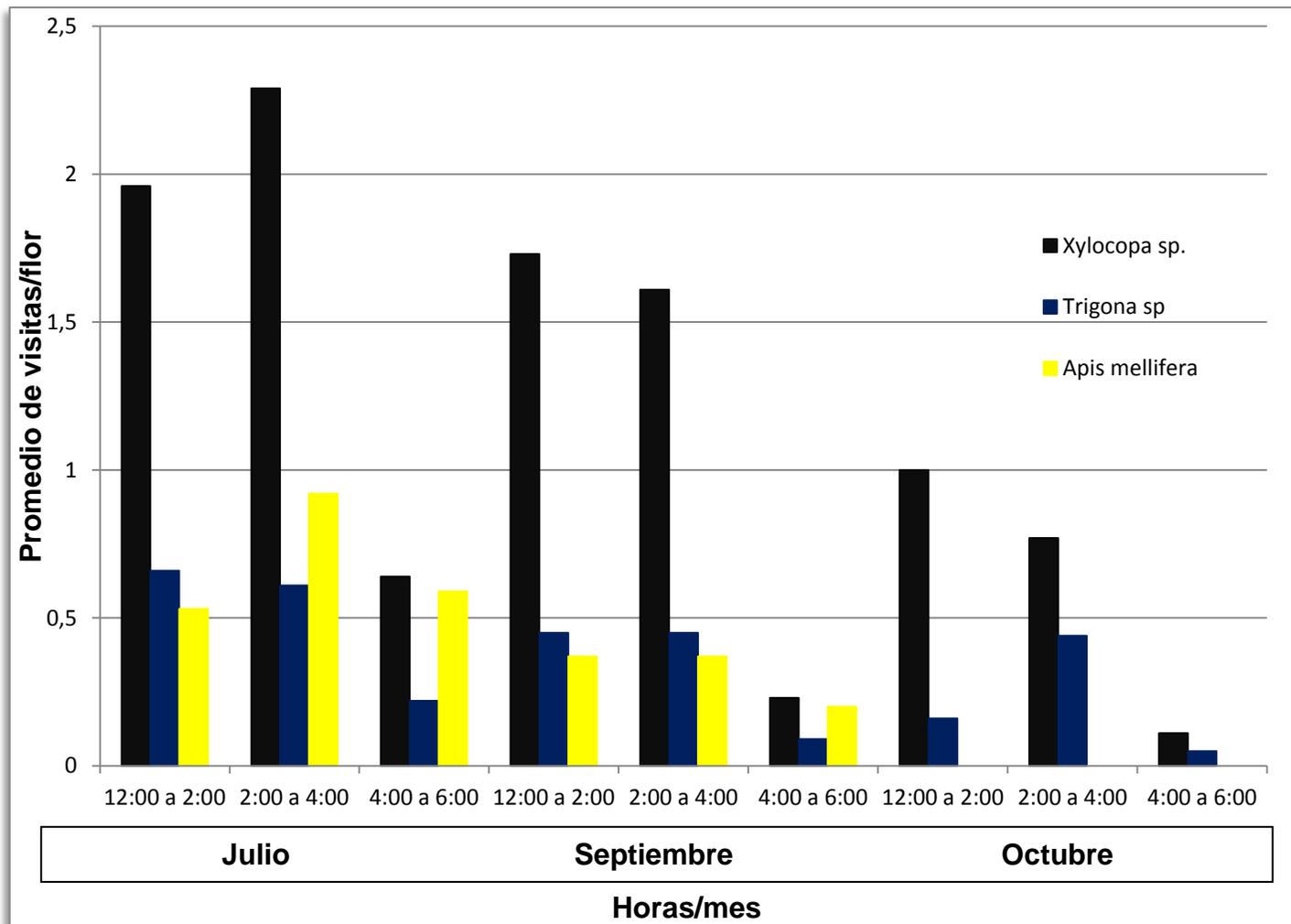


Figura 14. Frecuencia de visitas de especies polinizadoras en cultivo de parchita.

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se logró identificar 19 especies asociadas al cultivo de *P. edulis* Sims, en el Campo Experimental de Agronomía UCV-FAGRO, representado el 35% por insectos considerados plagas, el 10% por insectos beneficiosos y la mayor proporción, 55%, por otros insectos.

De las especies identificadas, el 31,57% correspondió a aquellas especies que se presentaron en la fase vegetativa; en su mayoría pertenecientes al Orden Hymenoptera como: *Crematogaster* sp., *Feidole* sp., *Camponotus abdominalis* (Forel), *Dolichoderus* sp.; del Orden Coleoptera se encuentra *Compsus quadrisignatus* (Boheman) y Lepidoptera *Agraulis* sp. considerados insectos plaga. Seguido por la fase de floración, representado por un mayor porcentaje de especies, con 47% el cual corresponde a *Euryscopa* sp., *Polistes* sp. y *Polybia* sp., insectos plagas como: *Dione juno* (Cramer) y *Parchicola* sp., entre las beneficiosas se encuentran las polinizadoras *Xylocopa* spp., *Apis mellifera* (Linnaeus) y *Trigona* sp. y por último, 21,05% de los hemípteros presentes en la fase de fructificación: *Leptoglossus zonatus* Dallas y *Holhymenia histrio* Fabricius, además de trips, plagas potenciales en daños a frutos y, por último, como control biológico depredadores como *Chrysoperla* sp.

Se alcanzó la estimación del Índice de Daños (ID) ocasionados por los insectos relacionados al cultivo en sus distintas fases fenológicas, lo cual para la fase vegetativa está representada por *Agraulis* sp. 18,66%, *D. juno* 2,60%, *Parchicola* sp. 79% y *C. quadrisignatus*, en la floración repite *Parchicola* sp. y se le une *Thrips* sp. con 7,16%, finalmente los de daños en la fructificación son causados por *H. histrio* y *L. zonatus*. 18,66%.

Se identificó por primera vez para el cultivo de parchita en el Campo Experimental FAGRO-UCV, *Compsus quadrisignatus*, alimentándose del follaje presencia que se registró durante todo el ciclo del cultivo con un %ID de 40,93%.

Se estudió la fluctuación poblacional de las 19 especies de insectos y su relación con las variables climatológicas temperatura (°C), H.R.(%) y precipitación (mm), de acuerdo a las pruebas realizados sólo algunas especies presentaron asociación con la humedad relativa y la precipitación, entre ellas: *Trigona* sp., *Chrysoperla* sp., *D. juno*, *L. zonatus*, *H. histrio*, *C. quadrisignatus* lo que afirma que se presentaron las condiciones favorables para el aumento de sus poblaciones; para *Crematogaster* sp. y *Feidole* sp., resultó una asociación negativa, por lo que confirma el decline de sus poblaciones cuando las variables se encontraron en su valor más alto.

A partir de la representación porcentual y horario de preferencia de visitas de los polinizadores hallados en las evaluaciones, se determinó que *Xylocopa* spp., *Trigona* sp. y *A. mellifera* están vinculadas a la floración del cultivo.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer las evaluaciones a lo largo del ciclo del cultivo por al menos dos años, para aumentar el conocimiento de los insectos asociados a fin de proveer mayor información para su manejo y para el conocimiento de las plantas hospederas de los insectos.

Es indispensable seguir con las investigaciones de polinización en *P. edulis* Sims. debido a su complejidad y que se promuevan estudios referentes a los recursos de polen y néctar.

Es importante recomendar que para las evaluaciones insectiles, las labores agrícolas se guíen hacia los manejos agroecológicos para así preservar las especies.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M.; C. NICHOLLS. eds 2007. Diversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Editorial Icaria. Barcelona, España. 247 p.
- ÁNGEL, C.; G, NATES.; R, OSPINA.; C, MELO. 2011. Floral and reproductive biology of the “Gulupa” *Passiflora edulis* Sims f. *edulis*. *Caldasia* (Colombia) 33(2):433-451.
- ARNAL, E.; F, RAMOS.; J, PEROZO. 2010. Insectos y artrópodos asociados a la parchita. INIA-CENIAP. INIA HOY. (Venezuela). 247-253.
- AULAR, J. 2005. Análisis de la producción de parchita y otras pasifloras en Venezuela. Memoria. II Curso de Actualización de Conocimientos en Fruticultura. 2-9.
- BAKER, H., HURD, P. 1968. Intrafloral ecology. *Annu. Rev. Entomol.* 13: 385-414.
- BEEBE, W., J. CRANE, y H. FLEMING. 1960. A comparison of eggs, larvae and pupae in fourteen species of Heliconiine-butterflies from Trinidad, W. 1. *Zoologica* 45: 111-154.
- BRUCKNER, H., V, CASALI., A, RAGAZZI., E, SILVA. 1995. Self-incompatibility in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). *Acta Horticulturae*. 370: 45-57.
- CANO, D., SERNA, M. BUSTILLO, A. 2002b.- Características anatómicas de una nueva especie de *Compsus* (Coleoptera: Curculionidae) plaga de cítricos en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 28 (1): 33-41.
- CARRERO, C.; A, BRICEÑO.; L, CEDEÑO. 2000. Primer reporte de *Anastrepha pallidipennis* dañando frutos de parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. sp. *flavicarpa*). *Rev. Forest. Venez.* 44(2): 97-99.
- CHILDERS, C. 1997. Feeding and oviposition injuries to plants. pp: 505-537. En: T. Lewis (ed). *Thrips as Crop Pests*. CAB International. Wallingford. U.K.

- CLAVIJO, A. 1993. Fundamentos de manejo integrado de plagas. Universidad Central de Venezuela. CDCH. Caracas. 207 p.
- COTO, E.; SAUNDERS, J. 2001. Insectos plaga de la guanábana (*Annona muricata*) en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 61: 60-68.
- DOMÍNGUEZ, O. 1986a. Avance del proyecto de manejo de plagas en frutales: Parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) en la Cuenca del Lago de Maracaibo. En Memorias: 2° Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía, LUZ, Maracaibo 1986. Instituto de Investigaciones Agronómicas.
- DOMÍNGUEZ, O. 1986b. Reconozca algunos de los insectos y ácaros perjudiciales que afectan a la parchita maracuyá. Agrotécnico 3: 10-12.
- DOMÍNGUEZ, O.; L, RINCÓN.; R, MONTIEL. 1987. Reconocimiento de la fauna asociada con el cultivo de la parchita maracuyá (*Passiflora edulis* *flavicarpa* Degener) en la cuenca del Lago de Maracaibo. Resúmenes, 10 Congr. Venezolano de Entomología, Maracay, 1987. Soco Venezolana de Entomología, Maracay, 30 pp.
- DOMÍNGUEZ, O. 1989. Fauna fitófaga de parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) en las regiones oriental y suroriental de la cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela: características morfológicas. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad del Zulia. Maracaibo. 32:13-44.
- Entomofauna Agrícola Venezolana. 2003. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Departamento de Zoología Agrícola. Fundación Polar. 11- 49 pp.
- ESTRADA, G.; SOTO, A. 2011. Parasitismo de *Fidiobia* sp. (HYMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE) sobre *Compsus* sp (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). Boletín Científico. Centro de museos. Museo de historia natural. Revista Scielo. Universidad de Caldas. Colombia. 15 (2): 201 - 205

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Production. Disponible en: <<http://FAO.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acceso en: 27/04/11. 2011
- GARCIA, M. 2010. Guía técnica del cultivo de la maracuyá. Programa MAG-CENTA-FRUTALES. Centro Nacional de Tecnología agropecuaria y forestal “Enrique Álvarez Córdova”. 31p.
- GONZÁLEZ, D.; HIDALGO, J.; SANTAMARÍA, M.; FERNÁNDEZ, J. 2014. Insectos asociados entre un cultivo de Curuba y un fragmento de bosque alto andino de la Sabana de Bogotá. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Ingeniería. Colombia. 16:9-16.
- HASSAN, S. 1997. Seleção de especies de *Trichogramma* para uso em programas de controle biológico. In J.R.P. Parra y R.A. Zucchi (eds). *Trichogramma e o Controle Biologico Aplicado*. FEALQ. Piracicaba, Brasil. pp. 183-205.
- HOFFMANN, M., PEREIRA, T., MERCADANTE, M., GOMES, A. 2000. Polinização de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (Passiflorales, Passifloraceae) por abelhas (Hymenoptera, Anthophoridae) em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. *Iheringia. Serie Zoología*. 89:149-152.
- JOHANSEN, R., MOJICA, A.. 1997 Importancia agrícola de thrips. In *Memorias del Seminario/Curso Introducción a la Entomología y Acarología Aplicada. Manual sobre entomología y acarología aplicada*. UAEP SME. Ciudad de México, México. p. 11-18.
- KUNDAN, K., PATHACK, R., BHARALI, R. 2010. Studies on floral biology of passion fruit (*Passiflora* spp.). *Pakistan Journal of Botany*. 42(1):21-29.
- MAGURRAN, A. 1998. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- MÁRQUEZ, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*. 37: 385 – 408.

- MANZZANI, E.; D. PÉREZ.; W. PACHECO. 1999. Distribución y uso de especies del genero *Passiflora* (Passifloraceae) en las zonas altas de los estados Lara y Falcón, Venezuela. *Plant Genetic Resources Newsletter* 119: 24-32.
- MORALES, J.; VÁSQUEZ, C.; VALERA, N.; ARRIECHE, N.; ARCAYA, E.; QUERINO, R. 2010. Nuevo registro y distribución de especies de *Trichogramma* (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) en el estado Lara-Venezuela. *Bioagro* 22(2):159-162.
- MORENO, C. E. 2001. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(4), 1249-1261.
- PARRA, J., ZUCCHI, R. 2004. *Trichogramma* in Brazil: Feasibility of use after twenty years of research. *Neotrop.Entomol.* 33: 271-281.
- PÉREZ, D.; MAZZANI, E.; W. PACHECO. 2001. Colecta de *Passifloras* silvestres y cultivadas en zonas altas de los estados Aragua y Miranda. Región Centro-norte de Venezuela. *Plant Genetic Resources Newsletter*. 125:11-15.
- PINTO, J. 1998. Systematics of the North American Species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Mem. Entomol. Soc. Wash.* 22. 287 p.
- REYES, S.; ZAMBRANO, B. 2001. Identificación de especies de la familia Chrysopidae (Neuroptera) presentes en algunas zonas agrícolas de Falcón. Resúmenes del XVII Congreso Venezolano de Entomología. Sociedad Venezolana de Entomología. Maturín, Venezuela. p. 114.
- ROBLES, A.; JULIO, E. 2009. El cultivo del Maracuyá. *Passiflora edulis* form. flavicarpa. Gerencia Regional Agraria La Libertad. Trujillo-Perú. 30 p.
- RUBIO, E. 1974. Insectos que Atacan Algunos Frutales del Estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía.* 2: 4.8.

- SIQUEIRA, K., KILL, L., MARTINS, C., LEMOS, I., MONTEIRO, S., FEITOZA, E. 2009. Ecologia da Polinização do maracuja-amarelo, na região do vale do sun medio Sao Francisco. Revista Brasileira de Fruticultura. 31(1):1-12.
- STATISTIX for Windows. 1985-2003. Analytical Software. Version 10.0.
- STEYSKAL, G. C., W. L. MURPHY & E. M. HOOVER (Eds.) 1986. Insects and mites: Techniques for collection and preservation. U. S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publication. 1443.
- VASQUEZ, J. 1993. Evaluación de las comunidades de insectos asociados a los órganos de floración y fructificación del aguacatero (*Persea americana* Mill) en Palo Negro, estado Aragua. Universidad Central de Venezuela. Tesis. FAGRO-UCV, Maracay, Venezuela. p 48.
- VILLAUME, C. 1991. Principales resultados obtenidos y Programa de Investigación sobre Passifloras en la red internacional del IRFA - Cirad. En: Memorias Primer Simposio Internacional sobre Passifloras. IPGRI, FAO, U Nacional, ICA, Palmira, Colombia, p 79.
- WILSON, E. 1992. The diversity of life. W. W. Norton & Company. New York. London.



Anexo 3. Análisis estadísticos con la prueba de correlación de Spearman

**Insectos Plaga**

Statistix 10,0 (30-day Trial)		13/06/2016; 16:57:19				
Spearman Rank Correlations, Corrected for Ties						
	Agraulis	D	L	H	Parchicol	Thrips
Agraulis	1,0000					
p-value	0,0000					
D	0,5508	1,0000				
	0,2417	0,0000				
L	0,2732	0,7701	1,0000			
	0,5639	0,0583	0,0000			
H	0,2125	0,5852	0,9355	1,0000		
	0,6583	0,2417	0,0028	0,0000		
Parchicol	0,3189	0,7059	0,8933	0,9549	1,0000	
	0,4972	0,1028	0,0167	0,0028	0,0000	
Thrips	0,7590	0,5236	-0,0323	-0,0968	0,1540	1,0000
	0,0583	0,2972	1,0000	0,9194	0,7139	0,0000
T	-0,0290	0,0588	-0,2464	-0,3388	-0,2647	0,3696
	1,0000	0,9194	0,6583	0,4972	0,6583	0,4194
H~01	0,5508	0,9118	0,9241	0,8317	0,8824	0,3080
	0,2417	0,0167	0,0167	0,0333	0,0167	0,4972
P	0,4286	0,5798	0,7590	0,8804	0,9276	0,2732
	0,3556	0,2417	0,0583	0,0167	0,0167	0,5639
	T	H~01	P			
T	1,0000					
	0,0000					
H~01	-0,2500	1,0000				
	0,6583	0,0000				
P	-0,0580	0,7537	1,0000			
	0,9194	0,1028	0,0000			
Maximum Difference Allowed Between Ties 0,00001						
Cases Included 6 Missing Cases 0						

## Otros Insectos

Statistix 10,0 (30-day Trial)		13/06/2016; 17:26:53					
Spearman Rank Correlations, Corrected for Ties							
	T	H	P	Crematoga	Feidole	C	
T	1,0000						
p-value	0,0000						
H	-0,2500	1,0000					
	0,6583	0,0000					
P	-0,0580	0,7537	1,0000				
	0,9194	0,1028	0,0000				
Crematoga		0,1765	-0,9706	-0,8117	1,0000		
	0,7139	0,0028	0,0583	0,0000			
Feidole	0,1160	-0,8986	-0,7714	0,8117	1,0000		
	0,8028	0,0333	0,1028	0,0583	0,0000		
C	-0,5508	0,1739	-0,1429	0,0580	-0,3714	1,0000	
	0,2972	0,7139	0,8028	0,9194	0,4972	0,0000	
Dolichode		0,4928	-0,1739	0,4857	0,0290	0,0286	-0,6000
	0,2972	0,7139	0,2972	0,9194	0,9194	0,2417	
Compsus	-0,3479	0,6667	0,8857	-0,6957	-0,6571	0,0286	
	0,4972	0,1361	0,0167	0,1361	0,1750	0,9194	
Euryscopa	0,2772	0,2156	0,3947	-0,1540	-0,4554	0,1518	
	0,5639	0,6583	0,4194	0,8028	0,3556	0,7139	
	Dolichode		Compsus Euryscopa				
Dolichode		1,0000					
	0,0000						
Compsus	0,3714	1,0000					
	0,4194	0,0000					
Euryscopa	0,3947	0,5161	1,0000				
	0,4194	0,2972	0,0000				
Maximum Difference Allowed Between Ties 0,00001							
Cases Included 6 Missing Cases 0							

## Spearman Rank Correlations, Corrected for Ties

	T	H	P	Polybia	Polybi~01	Polistes	
T	1,0000						
p-value	0,0000						
H	-0,2500	1,0000					
	0,6583	0,0000					
P	-0,0580	0,7537	1,0000				
	0,9194	0,1028	0,0000				
Polybia	0,2059	0,6176	0,4058	1,0000			
	0,6583	0,1750	0,4194	0,0000			
Polybi~01	0,3696	0,3080	0,2732	0,8317	1,0000		
	0,4194	0,4972	0,5639	0,0333	0,0000		
Polistes	0,0294	0,4412	0,6377	0,7647	0,7084	1,0000	
	0,9194	0,3556	0,1750	0,0583	0,1028	0,0000	
Chrysoper		-0,0308	0,8317	0,7590	0,3388	0,2903	0,2156
	1,0000	0,0333	0,0583	0,4972	0,5639	0,6583	
	Chrysoper						
Chrysoper		1,0000					
	0,0000						

Maximum Difference Allowed Between Ties 0,00001

Cases Included 6 Missing Cases 0

## Insectos Polinizadores

Statistix 10,0 (30-day Trial)		13/06/2016; 17:16:51				
Spearman Rank Correlations, Corrected for Ties						
	Apis	Xylocopa	Trigona	T	H	P
Apis	1,0000					
p-value	0,0000					
Xylocopa	0,5852	1,0000				
	0,2417	0,0000				
Trigona	0,5882	0,2772	1,0000			
	0,1750	0,5639	0,0000			
T	0,2647	-0,0924	-0,0588	1,0000		
	0,5639	0,9194	0,9194	0,0000		
H	0,5294	0,3080	0,7941	-0,2500	1,0000	
	0,2417	0,4972	0,0583	0,6583	0,0000	
P	0,4638	0,4554	0,9276	-0,0580	0,7537	1,0000
	0,3556	0,3556	0,0167	0,9194	0,1028	0,0000
Maximum Difference Allowed Between Ties 0,00001						
Cases Included 6 Missing Cases 0						