

Factores bióticos y abióticos relacionados con la población de mosca blanca (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*. Hemíptera: Aleyrodidae) en el cultivo de aguacate en el norte del Tolima

Ginna Natalia Cruz Castiblanco
Paola Vanesa Sierra Baquero
Buenaventura Monje Andrade
Édgar Herney Varón Devia

Introducción

La producción mundial de aguacate (*Persea americana* Mill.) en 2012 se estimó en 4.000.000 t; México es el principal productor con 1.107.140 t, seguido por Chile, República Dominicana, Indonesia y Colombia (Bareño 2014).

En Colombia, la producción estimada en 2012 fue de 175.026 t, con un área cultivada de 19.934 ha y un rendimiento promedio de 8,8 t/ha (DANE 2012). Cerca del 90% de la producción interna del país se concentra en ocho departamentos; dentro de estos se encuentra el Tolima, que aporta 47 % a la producción nacional, con 7.145 ha cultivadas, distribuidas entre los cultivares



Hass, Lorena y criollos (DANE 2012). Pese al aumento en las áreas cultivadas en las zonas productoras, los rendimientos con respecto a 2011 disminuyeron de manera considerable pasando de 10 t/ha a 8,8 t/ha en 2014; esto debido principalmente a problemas fitosanitarios y de manejo del cultivo (MADR 2012).

En el cultivo de aguacate, la enfermedad más importante es la pudrición de raíz causada por el hongo *Phytophthora* sp.; en relación con las plagas, se ha reportado la presencia de ácaros, áfidos, trips, escamas, picudos del follaje y, de menor impacto económico, la mosca blanca (Bernal y Díaz 2008). En Colombia se han registrado cinco especies de moscas blancas asociadas al cultivo del aguacate: *Tetrалеurodes* sp. (Quaintance) (Gallego y Vélez 1992), *Aleurodicus pulvinatus* Maskell (1895) (Posada 1989), *Paraleyrodes citricolus* Costa Lima (1928) (Martin y Mound 2007), *Aleurovitreus* sp. y *Paraleyrodes* sp. (Segura et al. 2012); los dos últimos géneros son los identificados en Fresno, Tolima.

La incidencia de mosca blanca en la región norte del Tolima durante los últimos años se ha incrementado, lo que ha causado serios problemas a los productores de la región. El mecanismo de ataque del insecto a la planta consiste en que las ninfas y los adultos, al alimentarse de la savia, producen debilitamiento, amarillamiento, deformación e incluso defoliación. El daño indirecto es producido principalmente por la acumulación de secreciones azucaradas (“miel de rocío”) y favorece el crecimiento de fumagina (*Capnodium* sp.), un hongo que interfiere y disminuye la fotosíntesis y otros procesos fisiológicos (López-Ávila 2004).

Actualmente, no hay información confiable sobre el ciclo de vida y los posibles agentes de control de este insecto plaga en Colombia. Por ello, los objetivos de este estudio fueron: 1) examinar la relación entre el ambiente y los factores fenológicos con la población del insecto plaga; 2) determinar el impacto potencial de los enemigos naturales sobre la fluctuación poblacional; y 3) caracterizar las familias de insectos benéficos asociados al cultivo de aguacate del norte del Tolima, con el fin de establecer una propuesta de muestreo y de reconocimiento de enemigos naturales para esta plaga.

Materiales y métodos

Localización

El estudio se desarrolló en dos fincas: Cafetales Villamaría parcela N.º 5 (0,5° 10' 46,2" N 0,74° 58' 56,4" O) localizada en la vereda La Mireya, con una altitud de 1.360 msnm; y La Chiripa (0,5° 10' 46,2" N 0,74° 58' 56,4" O) en la parcela Palenque con una altitud de 1.095 msnm, ambas ubicadas en el municipio de Fresno, Tolima (figura 13).

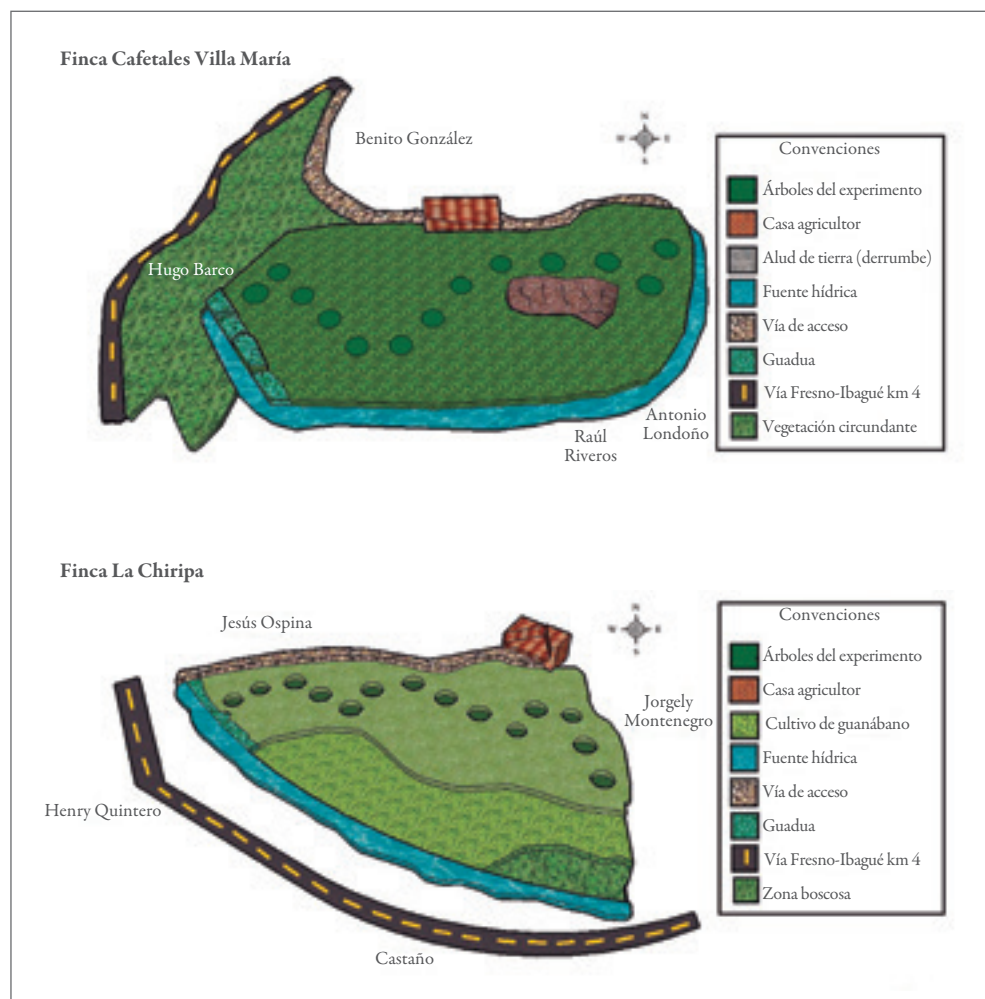
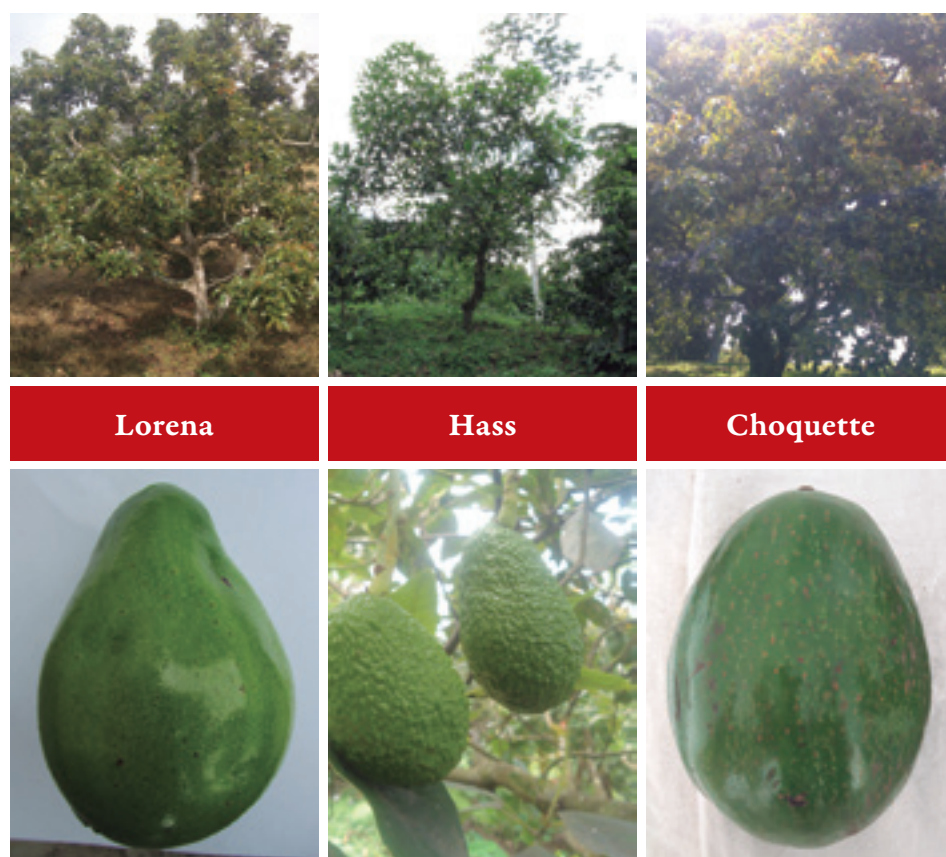


Figura 13. Mapas de las fincas seleccionadas para el estudio de la población de mosca blanca (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*. Hemíptera: Aleyrodidae) en Fresno y Herveo, Tolima, Colombia. Fuente: Elaboración propia



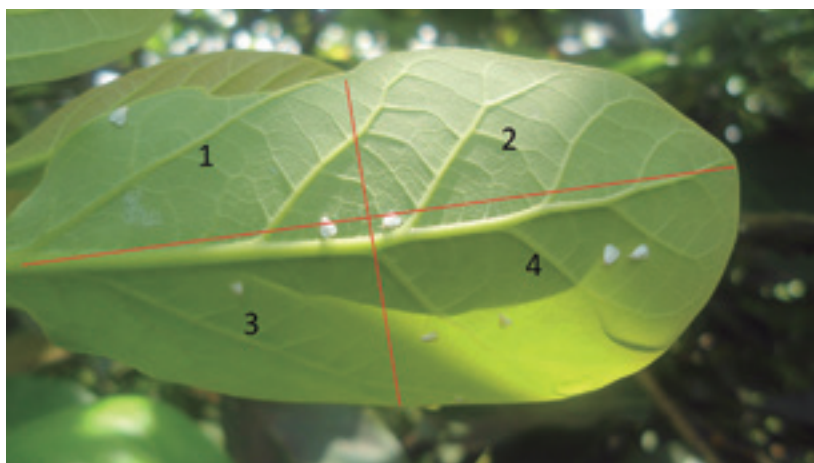
Fluctuación de la población

Se hicieron evaluaciones dos veces por semana durante nueve meses (agosto a diciembre de 2012 y enero a abril de 2013), en cinco árboles de aguacate de los cvs. Hass, Lorena y Choquette (figura 14) muestreados al azar en las fincas seleccionadas. Cada árbol fue evaluado en el estrato bajo, tomando tres ramas de 60 cm, de las cuales se seleccionaron cinco hojas intermedias, para un total de 15 hojas por árbol; la metodología para la evaluación del porcentaje de infestación se obtuvo al dividir la hoja en cuatro cuadrantes y determinar el porcentaje ocupado por las colonias de *Paraleyrodes* en cada uno (Southwood y Henderson 2000) (figura 15). Los resultados del muestreo fueron promediados por árbol y por semana.



Fotos: Autores

Figura 14. Cultivares de aguacate seleccionados para realizar evaluaciones de mosca blanca del aguacate (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*).



Fotos: Autores

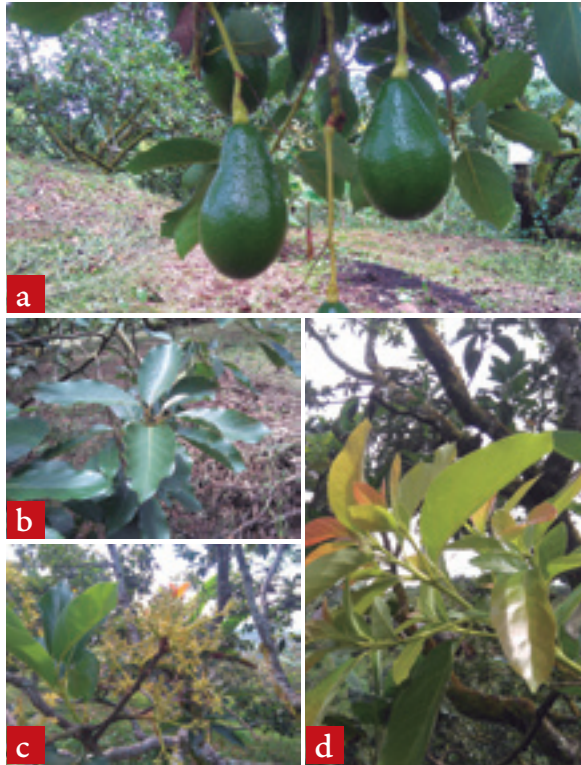
Figura 15. Esquema metodológico empleado para calcular el porcentaje de área ocupada por la mosca blanca del aguacate (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*).

Variables climáticas

Se instaló en cada una de las fincas una estación climática (WatchDog series 2000® de Spectrum Technologies, Inc.), las cuales se usaron para registrar las variables climáticas (r), principalmente temperatura promedio (°C), precipitación (mm) y humedad relativa (%). Estas condiciones se asentaron cada 15 minutos y la información se almacenó en un computador semanalmente, al igual que el promedio de los datos.

Estados fenológicos

En cada árbol se hizo una división espacial imaginaria (norte, sur, este y oeste). En el muestreo se cuantificó el porcentaje de incidencia de cada uno de los estados fenológicos: dormancia (ausencia de nuevas hojas), vegetativo (desarrollo de nuevas hojas), floración (presencia de botones o flores) y fructificación (presencia de frutos) (figura 16). Cada división fue equivalente al 100 %, con esto la suma total en porcentaje fue de 400 %. Los árboles bajo estudio fueron de los cvs. Lorena, Hass y Choquette. Estos cultivares son de origen antillano, guatemalteco x mexicano y antillano x guatemalteco, respectivamente. Todos los árboles tenían una edad promedio de seis años.



Fotos: Autores

Figura 16. Estados fenológicos de árboles de aguacate. a. Fructificación; b. Dormancia; c. Floración; d. Vegetativo.

Porcentaje de parasitismo y depredación

En cada finca se hizo una colección semanal aleatoria de cinco hojas infestadas. El número total de ninfas se cuantificó y se agrupó en parasitadas, depredadas y no afectadas. Este proceso de agrupamiento se basó en el aspecto de las pupas emergidas: la que tenía un orificio en forma de T se consideró normal (Hoddle 2006), la que tenía un orificio de forma redondeada se consideró parasitada (Naranjo et al. 2004), y, si la pupa tenía una forma irregular y no presentaba contenidos internos, se consideró depredada.

Con el fin de identificar los parasitoides que se alimentan de *Paraleyrodes*, se colectaron cinco hojas con presencia de colonias. Posteriormente, se colocaron las hojas en cámaras húmedas, que consistieron en cajas Petri (150 x 20 mm) con algodón humedecido. Una vez los parasitoides emergieron de la pupa, fueron conservados en viales de vidrio de 15 ml llenos con alcohol al 70 % (figura 17).



Fotos: Autores

Figura 17. Cámaras húmedas para la identificación de parasitoides asociados a *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*.

Recolección, identificación y cuantificación de la fauna asociada

En las dos fincas se realizaron muestreos mensuales y durante nueve meses en un árbol de cada una de los tres cultivares en estudio. En cada fecha de muestreo, se aplicó un insecticida piretroide (cipermetrina) a una dosis de 100 cm³/20 L. Bajo el dosel del árbol, se colocó una tela tul sobre el suelo, y después de 20 minutos se recolectaron los artrópodos que cayeron. Estos artrópodos fueron conservados en viales de vidrio que contenían una mezcla de 90 % de alcohol (al 70 %) y 10 % de glicerina.

La identificación de los depredadores y parasitoides se realizó después de una observación en un estereoscopio de 50X de aumento. Cada orden de insecto y las familias potencialmente benéficas se agruparon; los individuos pertenecientes a esas familias se clasificaron como morfoespecies, de acuerdo a características similares. Se estableció la abundancia relativa de cada familia, con el fin de encontrar las más importantes y abundantes familias presentes. Los especímenes fueron enviados al taxónomo de la Universidad Nacional de Colombia, John Albeiro Quiroz para su identificación.



Análisis de datos

Se estableció la relación entre las variables fenológicas y climáticas y la población de la mosca blanca a través del índice de correlación de Pearson. Con el fin de comparar las variables entre fincas, se hicieron análisis de varianza y comparaciones de medias de Tukey. Los datos se sometieron a pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para la variable porcentaje (%) de área ocupada por las moscas blancas. Fue necesaria la transformación de los datos por medio del método de raíz cuadrada con el fin de obtener normalidad de las cifras, usando el programa SAS 9.1. (SAS Institute 2009). Para cuantificar la diversidad de la fauna benéfica, se calculó el índice de Shannon (Shannon y Weaver 1949).

Resultados y discusión

Fluctuación poblacional de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*

El análisis de varianza (Anova) mostró una diferencia entre las dos fincas en estudio ($p < 0,0001$) para la variable porcentaje de área foliar ocupada por las colonias de mosca blanca. Por lo tanto, se hizo un análisis independiente para cada finca.

Finca Cafetales Villa María. El porcentaje de área foliar ocupada por *Paraleyrodes* en todos los cultivares mostró un patrón relativamente estable durante los 36 meses (figura 18); el cv. Lorena tuvo el más alto porcentaje promedio ($3,01 \% \pm 0,02 \%$), seguido por el cv. Choquette ($1,94 \% \pm 0,02 \%$) y finalmente el cv. Hass ($1,53 \% \pm 0,02 \%$). El ANOVA para el área foliar afectada por *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*, entre cultivares mostró una diferencia significativa ($p < 0,0001$). La prueba de Tukey indicó que el cv. Lorena tuvo una incidencia significativamente más alta comparada con los cvs. Choquette y Hass.

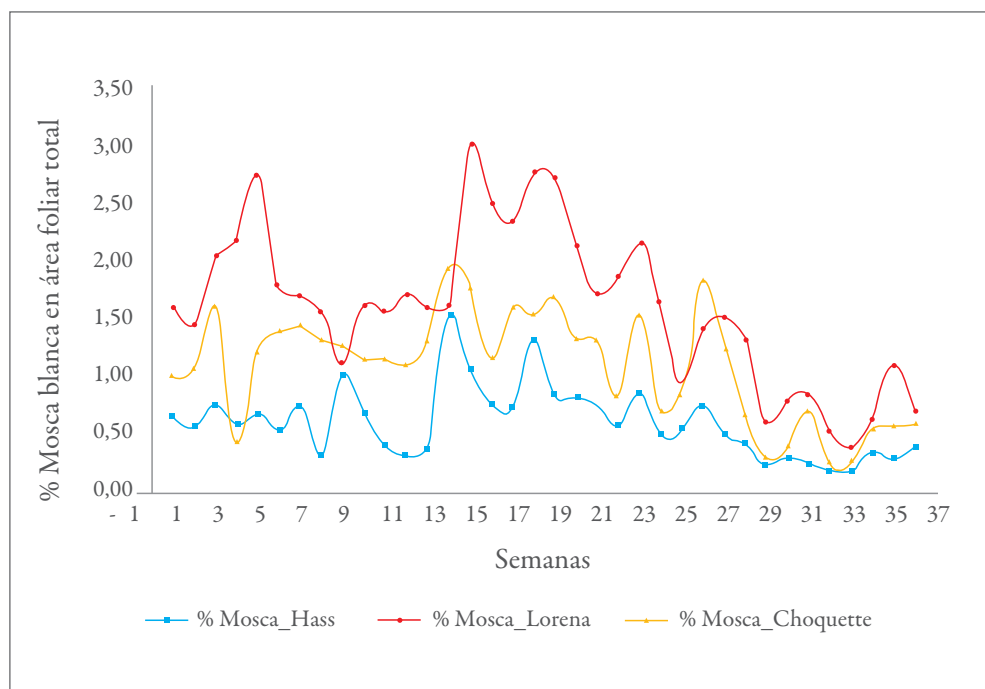


Figura 18. Área foliar ocupada por la mosca blanca del aguacate (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*) en los cultivares Hass, Lorena y Choquette plantados en la finca Cafetales Villa María, 2012-2013, Fresno, Tolima, Colombia.

Fuente: Elaboración propia

Finca La Chiripa. La fluctuación de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari* mostró picos poblacionales significativos durante las 36 semanas de muestreo en los tres cultivares (figura19). Las poblaciones promedio fueron más altas que en la finca Cafetales Villa María; el cv. Lorena mostro la mayor área foliar ocupada ($5,32\% \pm 0,08\%$), seguida por Hass ($4,09\% \pm 0,06\%$) y Choquette ($3,84\% \pm 0,07\%$). Se encontraron diferencias estadísticas entre cultivares para el porcentaje de área ocupada por la mosca blanca ($p < 0,0318$). La prueba de Tukey determinó que el cv. Lorena tuvo la más alta incidencia de mosca blanca seguida por los cvs. Hass y Choquette.

La mayor presencia de *Paraleyrodes* en el cv. Lorena se puede deber al alto porcentaje de carbohidratos totales y no reductores contenidos en el follaje, comparado con los cvs. Hass y Choquette. Además, el cv. Hass presenta mayor cantidad de cumarinas, terpenos y esteroides en sus hojas (Sierra et al. 2014).

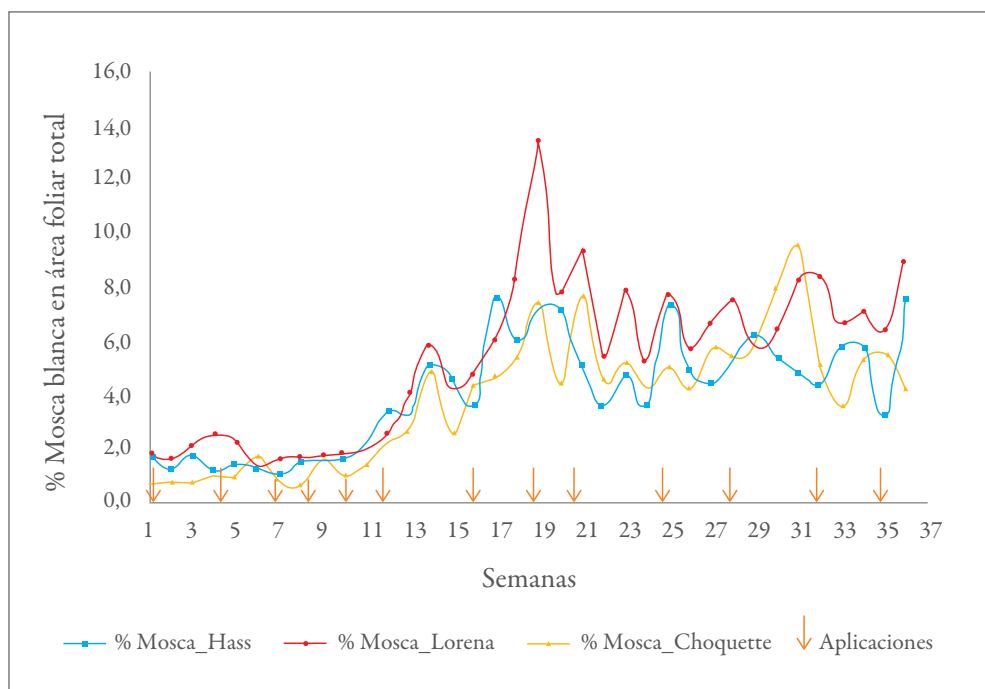


Figura 19. Área ocupada por la mosca blanca del aguacate (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*) en tres cultivares de aguacate (Hass, Lorena, Choquette) plantados en la finca La Chiripa, 2012-2013, Fresno, Tolima, Colombia.

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que en la finca La Chiripa se hicieron 13 aplicaciones de insecticidas de diferentes ingredientes activos para el control de *Paraleyrodes* (Tiacloprid + Deltametrina, Imidacloprid, Metomil, Malathion y Lambda-cihalotrina) durante el tiempo de muestreo, las poblaciones de mosca blanca tuvieron, en general, un aumento progresivo. Por el contrario, en la finca Cafetales Villa María, donde hubo una aplicación mucho menor de insecticidas durante este estudio, la población tuvo una tendencia contraria.

Respecto a esta diferencia, una de las causas que se ha encontrado para la falta de efectividad de los insecticidas sobre poblaciones de moscas blancas es la generación de resistencia. Chipre Vassiliou et al. (2011) registraron niveles moderados a altos de resistencia de *Bemisia tabaci* a Imidacloprid y Thiamethoxam. A su vez, Martínez-Carrillo et al. (2006) en un estudio de cinco años, encontraron incrementos significativos de resistencia de *B. argentifolii* a cipermetrina (piretroide), metil paration y metamidophos (ambos organofosforados).

Variables climáticas

Finca Cafetales Villa María. Se encontró una correlación positiva entre la temperatura promedio semanal y la población de mosca blanca en el cv. Hass ($r=0,33$, $p=0,0465$), y una correlación negativa entre la población de mosca blanca y la humedad relativa ($r=-0,34$, $p=-0,0413$) en el cv. Lorena.

Finca La Chiripa. Se observó una correlación negativa entre la humedad relativa y la población de la mosca blanca en todos los cultivares (Hass: $r=-0,46$, $p=0,0043$, Lorena: $r=-0,38$, $p=0,0222$ y Choquette: $r=-0,41$, $p=0,0130$). La humedad relativa mostró una influencia clara sobre la fluctuación poblacional, siendo este factor muy importante para el desarrollo de los huevos y las ninfas de primer instar (Hilje 1996; Gerling et al. 2001); sin embargo, esta variable está además relacionada con la temperatura y la precipitación (Jiménez 2009).

La relación apreciada entre la fluctuación poblacional y la humedad relativa difiere de lo mencionado en otros estudios como el de Meena et al. (2013) que no encontraron una relación entre los parámetros climáticos y la fluctuación poblacional de *B. tabaci*. Así mismo, un resultado distinto obtuvieron Senfu et al. (2013), al concluir que la temperatura fue el factor abiótico más influyente en la fluctuación poblacional de *B. tabaci*. Karut et al. (2004) establecieron que las temperaturas mínimas diarias durante los meses de julio y agosto estuvieron relacionadas con un aumento en las capturas de *B. tabaci*. La información referida es coherente con la de Singh et al. (2013), que hace énfasis en la relación negativa entre la humedad relativa máxima y mínima con la población de *B. tabaci*.

Estados fenológicos

Finca Cafetales Villa María. El porcentaje de área ocupada por la mosca blanca estuvo inversamente correlacionada con el estado fenológico vegetativo en todos los cultivares ($r=-0,35$, $p=0,0404$ para Hass, $r=-0,44$, $p=0,0500$ para Lorena y $r=-0,41$, $p=0,0035$ para Choquette).

Finca La Chiripa. No se encontró correlación entre los estados fenológicos y la población de mosca blanca.



Porcentaje de parasitismo y depredación

Finca Cafetales Villa María. El cv. Choquette mostró el mayor nivel de parasitismo, seguido por los cvs. Lorena y Hass, con $47,81\% \pm 1,46\%$; $37,49\% \pm 1,32\%$ y $33,31\% \pm 3,13\%$, respectivamente. El cv. Lorena mostró el más alto porcentaje de depredación ($33,09\% \pm 2,45\%$) seguido por el cv. Hass ($31,23\% \pm 1,28\%$) y el cv. Choquette ($25,36\% \pm 1,38\%$).

El porcentaje de parasitismo estuvo correlacionado con el porcentaje de depredación para los cvs. Lorena y Choquette con un valor de $p=0,0003$ y $0,0035$; y un $r=0,57$ y $0,32$, respectivamente. El porcentaje de área ocupada por la mosca blanca estuvo correlacionado con el porcentaje de depredación para el cv. Choquette ($r=0,34$, $p=0,0441$).

Finca La Chiripa. El porcentaje de parasitismo fue de $31,80\% \pm 1,47\%$ para el cv. Choquette, $31,43\% \pm 1,22\%$ para el cv. Lorena y $31,11\% \pm 2,21\%$ para el cv. Hass. En tanto que el cv. Lorena mostró el más alto porcentaje de depredación ($36,30\% \pm 3,22\%$), seguido por los cvs. Hass ($31,91\% \pm 3,22\%$) y Choquette ($27,61\% \pm 1,40\%$). El análisis de correlación de Pearson mostró una relación entre el porcentaje de infestación de mosca blanca y el porcentaje de parasitismo en los tres cultivares con un valor $p=0,0004$, $<0,0001$, $<0,0001$ y $r=0,56$, $0,75$, $0,63$ para los cvs. Hass, Lorena y Choquette, respectivamente.

En general, los niveles de parasitismo y depredación fueron altos en ambas fincas. La relación dependiente de la densidad entre parasitismo y la población de mosca blanca encontrada en la finca La Chiripa concuerda con Medina et al. (2002), quienes indicaron que los parasitoides (un factor biótico) son a menudo organismos dependientes de la densidad que actúan en relación directa con sus hospederos. Esto significa que si la población del insecto plaga aumenta, así lo hace la población del parasitoide.

Enemigos naturales

Los especímenes himenópteros del género *Amitus* (Platigastridae: Platygastroidea), *Encarsia* (Aphelinidae: Chalcidoidea), y *Eretmocerus* (Aphelinidae: Chalcidoidea) fueron los principales parasitoides encontrados asociados a *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Gerling et al. (2001)

y Manzano (2000), quienes afirman que los principales enemigos naturales de moscas blancas están dentro de la familia Aphelinidae y Platigastriidae, y particularmente, en los géneros *Encarsia*, *Eretmocerus* y *Amitus*. Myartseva et al. (2012) reportaron que *Eretmocerus* sp. es un ecto o endoparasitoide solitario de moscas blancas (Hemíptera: Aleyrodidae).

Durante las observaciones de exuvias de pupa de mosca blanca, algunas larvas de Crisopidae fueron vistas depredando estados ninfales de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*. Este resultado es acorde con el reportado por Jiménez (s. f.), quien indicó que las larvas de Crisopidae se alimentan de varias especies de insectos de cuerpo blando, incluyendo estados inmaduros de moscas blancas. Así mismo, Reyes y Zambrano (2001) resaltaron que la especie *C. externa* mostró preferencia por alimentarse con áfidos, moscas blancas y larvas de lepidóptero pequeñas.

Recolección, identificación y cuantificación de fauna asociada

Finca Cafetales Villa María. El cv. Choquette mostró la más alta diversidad de fauna benéfica ($H=2,94$) (tabla 1).

Tabla 1. Índice de diversidad de insectos potencialmente benéficos en tres fincas de aguacate, para los cultivares Hass, Lorena y Choquette en Fresno y Herveo, Tolima, Colombia, agosto 2012-febrero 2013

Finca	Cultivar	N.º individuos	H índice Shannon
Cafetales Villa María	Hass	34	2,29
	Lorena	52	2,30
	Choquette	65	2,94
La Chiripa	Hass	28	2,90
	Lorena	36	2,59
	Choquette	23	1,91

Fuente: Elaboración propia



Finca La Chiripa. El cv. Choquette mostró la más baja diversidad de fauna benéfica ($H=1,91$), posiblemente debido a la aplicación constante de insecticidas (tabla 1). En general, las diversidades fueron similares en las dos fincas, aunque un poco más bajas en la finca La Chiripa (2,51 *versus* 2,46), la cual tuvo un mayor nivel de aplicación de insecticidas.

Durante el periodo de estudio, se encontraron 25 morfoespecies de potenciales enemigos naturales pertenecientes a 18 familias, sumando 331 individuos potencialmente benéficos. De ese total, 60,42 % fueron clasificados como parasitoides y 39,42 % fueron considerados como depredadores. Los parasitoides identificados fueron 100 % del orden Himenóptero. Esto corrobora lo afirmado por Cisneros (1995), quien califica a este orden como el mayor parasitoide de plagas. Más aún, dentro de ese orden, las superfamilias Ichneumonoidea y Chalcidoidea son consideradas las más importantes.

Los depredadores más abundantes pertenecían a las familias Chrysopidae (32,82 %), Coccinellidae (17,17 %) y Dolichopodidae (16,79 %). Dentro de los parasitoides, Trichogrammatidae (32,00 %), Braconidae (30,00 %), Pteromalidae (15,50 %) y Scelionidae (15,00 %) fueron las familias con mayor abundancia relativa.

Conclusiones

El cv. Lorena mostró la más alta incidencia de *Paraleyrodes*, comparada con los cvs. Choquette y Hass. Esto se podría atribuir a un mayor porcentaje de carbohidratos totales y no reductores existentes en el follaje. Además, el cultivar Hass presentó mayor cantidad de cumarinas, terpenos y esteroides en sus hojas.

La humedad relativa fue la única variable climática correlacionada en forma inversa con el porcentaje de área foliar ocupada por *Paraleyrodes* en todos los cultivares en la finca La Chiripa y en el cv. Lorena en la finca Cafetales Villa María. Este factor ha sido reportado como muy importante para el desarrollo de los huevos y las ninfas de primer instar de las moscas blancas, aunque está condicionado por otras variables climáticas como la temperatura.

El estado fenológico vegetativo estuvo inversamente correlacionado con el porcentaje de área foliar ocupada por *Paraleyrodes* en todos los cultivares en la finca Cafetales Villa María.

Se presentaron altos niveles de parasitismo y depredación en el estudio. Entre los enemigos naturales, los géneros *Amitus* sp. (Platigastridae, Platygastroidea), *Encarsia* sp. (Aphelinidae, Chalcidoidea), *Eretmocerus* sp. (Aphelinidae, Chalcidoidea) y *Chrysopa* sp. (Chrysopidae) fueron los principales enemigos naturales de *Paraleyrodes* encontrados. Todos estos géneros han sido señalados como enemigos naturales de moscas blancas en otros países.



Referencias

- Bareño F. 2014. Estado actual y perspectivas de la cadena del aguacate en Colombia. Finagro; [consultado 2014 ago 26]. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/cadena_de_aguacate.pdf.
- Bernal JA, Díaz CA. 2005. Tecnología para el cultivo de aguacate. Manual Técnico 5. Rionegro, Colombia: [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.
- Cisneros F. 1995. Control de plagas agrícolas. Capítulo VIII. Control biológico. Avocadosource; [consultado 2013 may 16]. http://avocadosource.com/books/CisnerosFausto1995/CPA_8_PG_102-147.pdf.
- [DANE] Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2012. Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA). [consultado 2014 ago 28]. <http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ENA/boletin-prensa-ENA-2012.pdf>.
- Gallego FL, Vélez R. 1992. Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Gerling D, Alomar O, Arnó J. 2001. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. *Crop Prot.* 20(9):779-799.
- Hilje L. 1996. Aspectos biológicos de *Bemisia tabaci* en Mesoamérica. *Manejo integrado de plagas y agroecología.* 35:46-54.
- Hoddle MS. 2006. Phenology, life tables, and reproductive biology of *Tetraleurodes perseae* (Hemiptera: Aleyrodidae) on California avocados. *Ann Entomol Soc Am.* 99(3):553-559.
- Jiménez O. Capítulo. II: Reguladores de poblaciones de moscas blancas. En: Instituto Colombiano Agropecuario. Manejo Integrado de Moscas Blancas. [consultado 2013 may 16]. <http://www.ica.gov.co/getattachment/c7d21173-307f-4abe-902c-939c56e76f2c/Manejo-integrado-de-las-moscas-blancas.aspx>.
- Jiménez E. 2009. Métodos de control de plagas. [consultado 2013 may 16]. <http://www.unilibrecucuta.edu.co/site/images/pdf/citas%20y%20bibliografia.pdf>.
- Karut K, Chu CC, Henneberry TJ, Kazak C. 2004. Determination of seasonal activity of the sweetpotato white fly (Homoptera: Aleyrodidae) and leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) by plastic cup traps on the Çucurova plain, Turkey. *Plant Protect Sci.* 41(1):8-13.

- López-Ávila A. 2004. Biología y control biológico de las moscas blancas. Ponencia presentada en: Seminario Tecnológico sobre Mosca Blanca. Espinal, Colombia.
- [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012. Anuario Estadístico de Frutas y Hortalizas 2007-2011 y sus calendarios de siembras y cosechas. Agronet; [consultado 2014 ago 28]. <http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/Anuario/ANUARIO%20ESTADISTICO%20DE%20FRUTAS%20Y%20HORTALIZAS%202011.pdf>.
- Manzano MR. 2000. Evaluation of *Amitus fuscipennis* as biological control agent of *Trialeurodes vaporariorum* on bean in Colombia [tesis doctoral]. [Wageningen, Holanda]: Wageningen University.
- Martin JH, Mound LA. 2007. An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). *Zootaxa*. 1492:1-84.
- Martínez-Carrillo JL, Servín-Villegas R, Nava-Camberos U, Cortez-Mondaca E, García-Hernández JL. 2006. A five-year study of insecticide resistance in whitefly *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring from the Yanqui Valley, México. *Southwest Entomol*. 31(4):307-320.
- Medina S, Ortega LD, González H, Villanueva JA. 2002. Influencia de arvenses sobre el complejo mosca blanca-virosis-parasitoides en Veracruz, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 65:75-81.
- Meena RS, Ameta OP, Meena BL. 2013. Population dynamics of sucking pests and their correlation with weather parameters in chilli, *Capsicum annum* L. *Crop. The Bioscan*. 8(1):177-180.
- Myartseva S, Ruiz E, Coronado J. 2012. Especies de *Eretmocerus* Haldeman (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitoides de mosquitas blancas del género *Tetraleurodes* Cockerell (Homoptera: Aleyrodidae) en México, con la descripción de tres especies nuevas. *Dugesiana*; [consultado 2013 may 16];18(2):1-7. http://dugesiana.cucba.udg.mx/dugesiana_feb2012/189.pdf.
- Naranjo SE, Cañas LA, Ellsworth PC. 2004. Mortalidad de *Bemisia tabaci* en un sistema de cultivos múltiples. *Rev Hort Int*. [consultado 2012 sep 10];43:14-21. <http://ag.arizona.edu/crop/cotton/insects/wf/horticultura0204.pdf>.



- Posada L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario.
- Reyes S, Zambrano B. 2001. Identificación de especies de la familia *Chrysopidae* (Neuroptera) presentes en algunas zonas agrícolas del estado Falcón. Ponencia presentada en: XVII Congreso Venezolano de Entomología. Maturín, Venezuela.
- SAS Institute. 2009. SAS® 9.1. Statistical Analysis System. North Caroline, USA.
- Segura SC, Moreira DM, Gómez DW. 2012. Identificar las especies de mosca blanca y evaluar en campo el potencial de control con diferentes alternativas en el municipio de Fresno, Tolima [trabajo de grado]. [Bogotá, Colombia]: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Senfu X, Huifu W, Weiqiang C, Enguo W, Yang H, JunMin L, Guofu Z. 2013. Study on the occurrence regularity of invasive whitefly *Bemisia tabaci* population. *Advanced Journal of Food Science and Technology*. 5(11):1514-1520.
- Shannon C, Weaver W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Chicago, EE. UU.: University of Illinois Press.
- Sierra PV, Quiroga LF, Varón EH. 2014. Preferencia de mosca blanca (*Paraleyrodes* sp.) por cultivares de aguacate (*Persea americana* Mill.) en Fresno, Tolima. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria* 15(2):197-206.
- Singh Y, Jha A, Verma S, Mishra VK, Singh SS. 2013. Population dynamics of sucking pests and its natural enemies on okra agroecosystem in Chitrakoot región. *Afr J Agr Res*. 8(28):3814-3819.
- Southwood TRE, Henderson PA. 2000. *Ecological Methods*. 3.^a ed. Oxford, Inglaterra: Blackwell Science.
- Vassiliou V, Emmanouilidou M, Perrakis A, Morou E, Vontas J, Tsagkarakou A, Roditakis E. 2011. Insecticide resistance in *Bemisia tabaci* from Cyprus. *Insect Sci*. 18(1):30-39.