

Evaluación del nivel de daño económico por thrips (Thysanoptera) en Aguacate 'Hass' (Persea americana Mill.) en Abejorral, Antioquia

Isabel Álvarez Franco

SENA Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación, Semillero SIAGRO, Grupo de Investigación GIA, Tecnólogo Producción Agrícola, 3defebrero2015@gmail.com

Pedro Andrés Rengifo Mejía

SENA Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación, Semillero SIAGRO, Grupo de Investigación GIA, I.A. Esp. GIS Instructor Área Agropecuaria, parengifo66@misena.edu.co

Resumen

En el manejo de plagas y enfermedades del aguacate no se emplean niveles críticos para los thrips en el aguacate 'Hass' propios de la región del estudio, los existentes provienen de otras zonas del mundo, impidiendo su correcto manejo dentro de un programa de manejo integrado del cultivo. El presente trabajo de investigación consistió en la determinación de la evaluación del nivel de daño económico causado por thrips en aguacate 'Hass', mediante la implementación metodológica consistente en el monitoreo de los niveles del daño económico y de los umbrales de acción en un cultivo de aguacate en un predio del municipio de Abejorral en el departamento de Antioquia. Los resultados de este estudio muestran un nivel de daño económico y de los umbrales de acción de 86 thrips., por cada aumento en el nivel de thrips se pierden 2 kilos de aguacate. Por tanto se hace su manejo necesario sugiriéndose el estudio y la implementación de controles mediante el manejo integrado de plagas.

Palabras clave: Manejo integrado de plagas, Nivel de daño económico, Persea americana, Thysanoptera, Umbral de acción.

Introducción

La producción de aguacate en el ámbito mundial se ha venido incrementando de una forma significativa, como respuesta al aumento de la demanda mundial desde hace dos décadas; además, se prevé que para el año 2020 se alcance un nivel de producción que puede estar ubicado entre los 5.7 a 6.5 millones de toneladas...se destaca Estados Unidos como el principal mercado para este tipo de frutal, presentando una tendencia al alza, y proyectándose una demanda, para el 2020, en un rango de 1 a 1.2 millones de toneladas.(Arias et al., 2018).

En los últimos 5 años la producción de aguacate creció 89%, como efecto combinado entre el aumento en el área cosechada (62%) con 20.182 ha para el año 2019 y el rendimiento (17%) con 10 t.. El comportamiento de las exportaciones desde el año 2015 ha mantenido una tendencia creciente, lo cual, se ha visto reflejado en un aumento del 83% respecto a las ventas en el mercado internacional de 2015 y las exportaciones consolidadas del año 2019.(Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

En 2018, la producción mundial del aguacate llegó a más de 6´200.000 toneladas, con un crecimiento de 5,3% promedio anual entre 2014 y 2018 (FAOSTAT, s.f.).

El cultivo del aguacate y especialmente el cultivar 'Hass' con miras a su exportación requiere el cumplimiento de normas fitosanitarias, certificaciones y calidad en el producto, el cual es afectado en su piel por los thrips, así el correcto manejo de las plagas es definido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO (2012) como: un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia.

El Manejo Integrado de Plagas es definido por la Resolución 30021, Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2017) p 2, como: Un sistema de prevención y control de plagas que, en el contexto del medio ambiente y la dinámica poblacional de las distintas especies de plaga, utiliza herramientas de tipo culturales, físicas, genéticas, biológicas y químicas

con el objeto de mantener las poblaciones de plagas por debajo del umbral de daño económico y con el mínimo riesgo o impacto para las personas, los animales y el medio ambiente.

Sobre el origen de los thrips para Ripa & Larral, (2008) refieren que la especie, *Heliothrips haemorrhoidalis*, es una especie originaria de Brasil y se encuentra presente en Chile hace más de 90 años.

Como plaga en el aguacate se relaciona sobre el ciclo biológico lo siguiente: Morfología Adulto: mide entre 0,3 a 1,4 mm de longitud. Tiene dos pares de alas largas, angostas y con flecos, que pueden llegar a cubrir el abdomen. Los adultos de *H. haemorrhoidalis* tienen la cabeza, el tórax y abdomen de color negro; por el contrario, sus patas, alas y antenas son de color muy claro. Estos insectos se reproducen sin fertilización y cada hembra puede colocar unos 60 huevos. Bernal & Díaz (2005).

Alarcón R. et al. (2012) Mencionan el daño causado por los thrips como el siguiente: La plaga se distribuye en focos y es frecuente encontrar ramas con frutos intensamente atacados mientras el resto del árbol o árboles vecinos están libres de la plaga. Es una especie polífaga, ataca hojas y frutos, causando pérdida de la coloración debido a la alimentación de los estados juveniles y adultos; además, causa un detrimento económico por la decoloración de frutos, que puede variar de pequeñas áreas decoloradas hasta la pérdida completa del color verde, lo cual produce poco interés para el comercio.

INTAGRI además refiere sobre sus daños: Los daños por thrips no demeritan la calidad interna del fruto, pero sí ocasionan mermas en la producción y calidad estética de los frutos. Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura (2019).

Sobre la agregación de los thrips como plaga, Maldonado Zamora et al. (2017) destacan que: En todos los modelos validados se lograron establecer mapas de agregación de incidencia de la plaga lo que permitió su visualización. Los mapas obtenidos de la superficie infestada en el muestreo por cuadrantes mostraron que las poblaciones de thrips se ubicaron en centros de agregación, lo que indica que la distribución de la plaga se localiza en puntos específicos o focos de incidencia distribuidos en la zona de estudio.

Con referencia a los daños por los thrips en los diferentes niveles de los árboles, Ascención-Betanzos et al. (1999) concluyen: La incidencia de daño en el estrato bajo fue mayor que en los estratos medio y alto ($P \leq 0,05$), es decir, la fruta de la parte baja del árbol fue la más dañada, lo cual pudo deberse a un mayor número de trips localizados ahí, por la adición de thrips provenientes de la maleza cercana a este estrato, o bien, al microhabitat y/o arquitectura particular de esta zona del árbol, que brindaron condiciones favorables para su presencia.

Estudios en California establecen las lesiones a la piel en las frutas de aguacate aunque tiene poco efecto sobre la salud de los árboles, los trips del aguacate se alimentan directamente de frutas inmaduras. La calidad interna de la fruta no se ve afectada, pero las cicatrices obvias de la alimentación causan degradación severa o eliminación de la fruta dañada. Morse, J.G.; Faber, B.A.; Hoddle, H.S. & Eskalen (n.d.)

En un estudio realizado en México, por Cambero, O.; Johansen, R.; Retana, A.; García, O.; Cantú, M. & Carvajal (2010) encontraron: Cerca de 40 especies de thrips, *Franklinothrips orizabensis* Johansen, 1974 fue la especie más representada (21,7%), seguida de *Pseudophilothrips perseae* (Watson, 1923) (15,2%), y *Franklinothrips lineatus* Hood, 1949 (14,3%). Necesitándose proyectos de investigación para establecer patrones de comportamiento de estas especies.

Solís Calderón (2016) hace una relación sobre varios aspectos en la ecología de los thrips: Las infestaciones pueden llegar a densidades bastante altas y causar una caída excesiva de flores o deformaciones en los frutos. Dado que estos trips son polípagos, la cantidad que pueda infestar las flores de aguacate depende de las densidades anteriores que se han incubado en otros huéspedes tales como el mango y litchi, que florecen antes del aguacate.

En cuanto a las medidas de control cultural, Mora & Téliz (2007) recomiendan mantener los huertos libres de maleza, pues sirve de refugio o como plantas hospederas alternantes de estos.

El nivel de daño económico, concepto a tener presente en el cálculo de umbrales de daño económico, es según Ríos & Baca (2006) definido como:

La densidad poblacional de las plagas, donde el valor del rendimiento salvado cubre exactamente los gastos del control; si la densidad de la plaga es menor, no es rentable implementar el control. Umbral económico (UE): Es la densidad poblacional de la plaga donde el productor debe iniciar la acción del control para evitar que la población sobrepase el nivel de daño económico en el futuro. Esto es difícil de estimar, porque depende de la dinámica poblacional de la plaga.

El objetivo del presente estudio de investigación fué el de la determinación de niveles de daño económico por thrips (*Thysanoptera*) en el cultivo de Aguacate 'Hass'.

Metodología

Área de estudio

El área de estudio seleccionada para esta investigación fué la finca San Antonio, ubicada en el municipio de Abejorral, vereda San Antonio en el departamento de Antioquia con las siguientes coordenadas (5°47.049' N, y 75°24.988' W) a una altitud de 2316 m.s.n.m. (figuras 1a, 1b y 1c).



Figuras 1a, 1b y 1c. Monitoreo.

Fuente. Registro propio en el predio

Método de estudio

Investigación aplicada, realizada mediante monitoreos en el lote de un predio de aguacate 'Hass' de 8821 . Se siguió la metodología planteada por Santos Amaya (2010), siendo además complementada con la metodología suministrada por Baddi, M.; Landeros, J. & Cerna (2007)

sobre el nivel de daño económico y como se calcula en base al modelo propuesto por Stone y Pedigo (1972).

La metodología consistió en el cálculo de la nivel de daño económico (NDE) por los thrips, con los datos de costo del control (cultural, biológico o químico), el precio promedio del producto, un coeficiente del daño y establecer el porcentaje de eficiencia del control. Para el Umbral de acción (UA) se emplea el NDE establecido anteriormente, se le resta la tasa de crecimiento de la población plaga (dada por el punto pendiente de la ecuación de daño), multiplicada por el período de muestreo de la plaga y se multiplica por el porcentaje de eficiencia del control.

Metodo de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fué por encuestas y planilla de monitoreo, los datos se analizaron mediante la aplicación de las fórmulas establecidas por los autores mencionados y análisis de regresión-correlación empleando el software R y R-Studio versiones 4.0.2 y 1.3.1056 respectivamente, propiedad de R Foundation for Statistical Computing. Ihaka & Gentleman (1996).

Se realizó conteo total de frutos, discriminando los frutos con daño y sin daño (figura 2). La información era consignada en una plantilla de monitoreo, donde se registró para 20 árboles al azar, la presencia de thrips en tres inflorescencias y tres ramas terminales de la parte media de la copa, donde se sacudían sobre una superficie de color blanco que permitiera identificar la presencia de thrips, se contaban los frutos sin daño y con daño por thrips, así mismo se tomó el peso en gramos de tres frutos al azar en el área de la parcela, el precio de la venta del producto aguacate a la fecha, en pesos COP. y si se realizaron aplicaciones de agroquímicos y el nombre del producto, la toma de datos se realizó quincenalmente durante 6 meses, la información recolectada era registrada en una hoja de cálculo, por los aprendices del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).



Figura 2. Daño al fruto ocasionado por los thrips.

Fuente. Foto propia

Resultados y discusión

En la tabla 1, se presentan los valores promedio de infestación, rendimiento y precio de venta observados en este estudio.

Tabla 1.

Promedio infestación de estructuras evaluadas (flores, hojas y frutos) frente al rendimiento y precio de venta del producto.

Período (días)	Promedio Infestación entre estructuras (No. Thrips)	Rendimiento Cultivo (Kg.)	Precio (COP.)
0	31,16	488	\$3.800
15	17,89	1387	\$2.800
45	8,35	405	\$3.200
30	30,37	3602	\$3.200
60	9,44	3332	\$3.200
75	43,47	1808	\$3.200
90	27,57	4187	\$3.200

Período (días)	Promedio Infestación entre estructuras (No. Thrips)	Rendimiento Cultivo (Kg.)	Precio (COP.)
105	171,97	1417	\$3.200
120	174,4	3154	\$3.200
135	74,86	2543	\$3.200
150	131,93	2981	\$3.200
165	45,2	3728	\$3.200

Fuente. Elaboración propia.

Se estableció un modelo de regresión entre el promedio de infestación de las estructuras y el rendimiento del cultivo, cuya ecuación polinómica de grado 2 (ecuación 1), presentó un índice de ajuste altamente significativo R de 0,96, los datos estadísticos resultantes se resumen en el cuadro 1.

Cuadro1.

Estadísticas de la regresión de ajuste entre el promedio de infestación de las estructuras y el rendimiento del cultivo.

Coeficientes	Estimación	Error estándar	Treal	Tcalculado	
Intercepto	697,3395613	166	4,211	0,00227	**
Infestación entre estructuras	2,066736	1,382697	1,495	0,1692	
Rendimiento^2	0,0002158	0,0000144	14,99	0,000000113	***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Error estándar residual: 278.9 en 9 grados de libertad					
R-cuadrado múltiple: 0.9615,	R-cuadrado ajustado: 0.9529				
F-stadístico: 112.3 en 2 y 9 DF, p-valor: 0.0000004318					

Fuente. Elaborado a partir de los datos obtenidos

La ecuación de regresión de ajuste es:

$$Y = 0,0002158X^2 + 2,0667360 + 697,3395613 \quad (1)¶$$

$$R^2 = 0,96¶$$

Ecuación 1. Regresión polinómica grado 2

En la figura 3, se puede observar la gráfica de regresión de la ecuación 1.

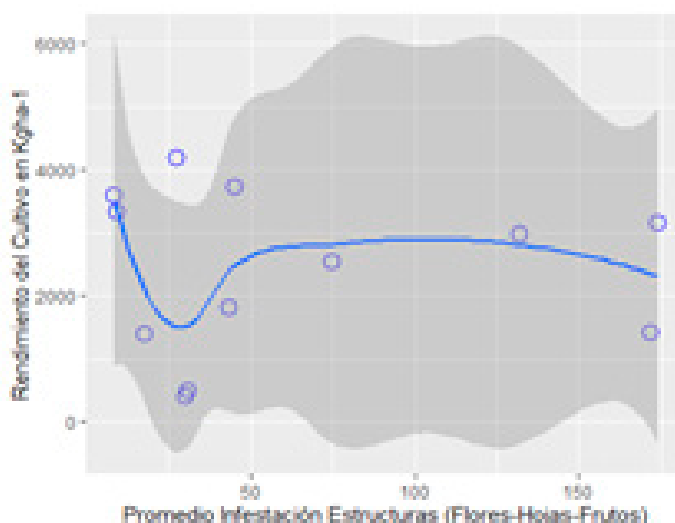


Figura 3. Gráfica de regresión de la ecuación de ajuste.

La ecuación 1, indica que el potencial de rendimiento teórico del cultivo es de 697 kilogramos cuando la población del insecto es cero, cuando el nivel de infestación por thrips aumenta una unidad se corre el riesgo de perder 2 kilos del producto.

El mayor costo en que se incurrió por parte del productor, aplicando productos a base de ingredientes activos como la abamectina, fenaziquin y spiroticlofen (Candonga, Magister, Abafed y Choque como nombres comerciales), con un costo promedio de \$35.776 COP por aplicación y en la frecuencia de una vez al mes durante 6 meses y con un costo del jornal

de \$40.000 COP, es de \$515.426 COP. La tabla 2 presenta la relación entre los thrips (población) y el costo del control químico.

Tabla 2.

Relación entre la densidad de thrips frente al costo del control químico.

Densidad de Thrips en el lote	Costo promedio del control (para 6 meses)
18,7	\$515.426
10,73	\$295.892
18,22	\$502.305
5,01	\$138.105
5,67	\$156.206
26,08	\$719.026
16,54	\$455.977
103,18	\$2.844.242
104,64	\$2.884.418
44,92	\$1.238.166
79,16	\$2.182.111
27,12	\$747.577

Fuente. Elaboración propia.

Se estableció un modelo de regresión, cuya ecuación lineal (ecuación 2), presentó un r^2 de 1, los datos estadísticos resultantes se resumen en el cuadro 2 y son los siguientes:

Cuadro 2.

Estadísticos de la regresión de ajuste entre la densidad de thrips y el costo del control químico.

Coefficientes	Estimación	Error	Treal	Tcalculado	
Intercepto	19,0086	30,1628	0,63	0,543	
Densidad de Thrips X	27565,3258	0,5803	47503,7	<2e-16	***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Error estándar residual: 70.57 en 10 grados de libertad					
R-cuadrado múltiple: 1	R-cuadrado ajustado: 1				
F-stadístico: 2.257e+09 en 1 y 10 DF, p-valor: < 2.2e-16					

Fuente. Elaborado a partir de los datos obtenidos

La ecuación de regresión de ajuste resultante es:

$$Y = 27570X + 19,01 \quad (2)'$$

$$R^2 = 1$$

Ecuación 2. Regresión lineal

Por cada aumento en el nivel de Infestación por unidad de thrips en el campo, los costos de control químico aumentan \$27.570 COP.

Se calculó el nivel de daño económico (NDE) por los thrips, mediante la siguiente ecuación (3), Santos Amaya (2010) y Baddi, M.; Landeros, J. & Cerna (2007).

$$NDE = \frac{\text{Costo del control total a evaluar } (\$COP.ha^{-1})}{\text{Precio promedio } (\$COP.ha^{-1}) \times \text{Daño}(Kg.ha^{-1}.Unidad\ de\ infestación) \times \left(\frac{\% de Eficiencia del Control}{100}\right)} \quad (3)'$$

Ecuación 3. Ecuación para determinar el nivel de daño económico

Donde: Costo del control total a evaluar = COP 515.426 Precio Promedio. = COP 3.216 Daño en Kg.Unidad de infestación = 2,06 (ecuación 1)

% Eficiencia del control = Los valores de % de Eficiencia de los productos utilizados, generalmente son: químico 90%, Biológico 70%.

La resolución de la ecuación (3), dá como resultado: 86,44 thrips.

El aguacate 'Hass' se encuentra sembrado a 6 m entre hileras por 6 m entre surcos, existen por hectárea 277 plantas (densidad de siembra), esto significa que por cada árbol el nivel de daño económico está en 0,31 thrips.

Se observa que el NDE es afectado por: el precio del producto aguacate, cambios en los precios de los agroquímicos que se aplican, mano de obra y reducción en la eficiencia del control por resistencias que se creen al usar siempre los mismos productos.

Se calculó el umbral de acción, mediante la siguiente ecuación (4), Santos Amaya (2010) y Baddi, M.; Landeros, J. & Cerna (2007).

$$UA = NDE - (m \times \text{período}) \times \left(\frac{\% \text{ eficiencia del control}}{100} \right) \quad (4)$$

Ecuación 4. Ecuación para determinar el umbral de acción

Donde: UA= Umbral de acción; NDE= Nivel de Daño Económico calculado anteriormente = 86,44; m = Tasa de crecimiento de población de la plaga, está dada por el punto pendiente de la ecuación de daño = 0,0002158 (ecuación 1); período = El período de muestreo de la plaga, en este caso sería de 165 días (6 meses).

% eficiencia del control = Los valores de % de Eficiencia de los productos utilizados, generalmente son: químico 90%, Biológico 70%.

Por tanto, el nivel de daño económico es igual al umbral de acción, indicando que cuando se logren niveles de 0,31 thrips por árbol y/o 86 thrips por hectárea se deben iniciar medidas de control.

Hernández (2014), establece que por árbol de aguacate el nivel de thrips es de 10, tomando 4 muestras de estructuras (entre flores y frutos).

En la tabla 3 se observa el comportamiento histórico (10 años) de las variables climáticas en el municipio de Abejorral, esto con el fin de realizar la correlación con el comportamiento de la población de thrips a lo largo de los 6 meses de la realización de los monitoreos. Tabla 3.

Tabla 3.

Comportamiento histórico de las principales variables climáticas en el municipio de Abejorral, Antioquia.

Mes	T_media(°C)	T_min(°C)	T_max(°C)	Precipitación_ (mm)
Ene	16,4	12,4	20,4	105
Feb	16,5	12,5	20,6	113
Mar	16,8	12,8	20,9	177
Abr	16,4	12,7	20,2	252
May	16,6	13	20,3	276
Jun	16,8	12,9	20,7	177
Jul	16,5	12,4	20,7	146
Ago	16,6	12,5	20,7	207
Sep	16,4	12,2	20,6	273
Oct	16	12,3	19,8	312
Nov	16,1	12,3	19,9	276
Dic	16,1	12,4	19,8	169

Fuente. Climate-Data.org (n.d.)

Tabla 4.

Nivel de Daño Económico y Umbral de Acción para Thrips en Aguacate 'Hass' frente a la Precipitación y Temperatura, medias históricas.

Período (días)	Densidad_thrips	T_media(°C)	Precipitación_ (mm)
0	19	16,4	252
15	11	16,4	252
30	18	16,6	276
45	5	16,6	276
60	6	16,8	177
75	26	16,8	177
90	17	16,5	146
105	103	16,5	146
120	105	16,6	207
135	45	16,6	207
150	79	16,4	273
165	27	16,4	273

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la tabla 3

En la figura 4 se registra además de las variables de la tabla 4, los momentos de aplicación de los insecticidas por parte del productor.

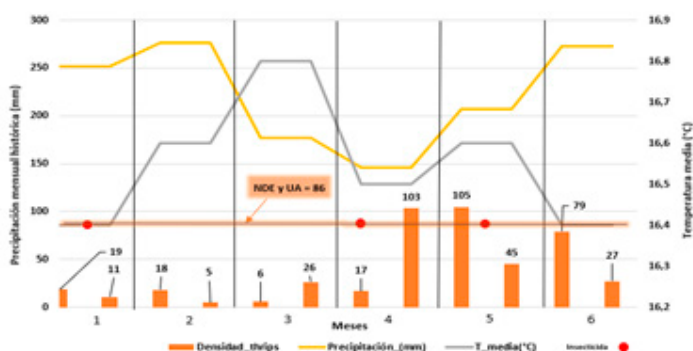


Figura 4. Gráfico Nivel de Daño Económico-Umbral de Acción frente a la densidad de thrips la precipitación y temperatura media histórica en el municipio de Abejorral, Antioquia.

Fuente. Elaboración propia

Se realizó la prueba de correlaciones de Pearson, entre la densidad de thrips, la precipitación y a su vez la temperatura media, presentando los siguientes resultados: Correlación de Pearson entre la densidad de thrips y la precipitación (mm) = **-0.24** Correlación de Pearson entre la densidad de thrips y la temperatura media (°C.)= **-0.16**

La variable con la que más se correlaciona la población de thrips a nivel inverso es con la precipitación (test de Pearson -0,24).

Se resalta que, para el tercer mes la precipitación aumento y la densidad de thrips bajo, esto debido a la aplicación de insecticida realizada a principios de este y que para las siguientes aplicaciones de insecticidas no disminuyó la densidad de la plaga presentándose posibles resistencias por parte de esta. Se observa que la población del insecto está muy poco relacionada con la precipitación y la temperatura no permitiendo inferir que la densidad poblacional dependa del comportamiento tanto de la precipitación como de la temperatura, en una investigación realizada en México sobre las especies de thrips en mango concluyeron que: “La correlación por el coeficiente de Pearson fue muy baja entre las poblaciones con las variables de precipitación y temperatura, lo que indican nula influencia de las variables climáticas sobre la población del insecto” Aguirre U. et al. (2013).

Conclusiones

1. Al finalizar la recolección de datos en la investigación aplicada de thrips en el cultivo de aguacate 'Hass', se pudo hacer un análisis detallado de los mismos donde se determinaron diferentes factores que pueden ser definitivos para conocer el estado del cultivo y poder establecer un correcto plan de acción, en el momento oportuno y así evitar pérdidas económicas.
2. Cuando el nivel de infestación por thrips aumenta una unidad se corre el riesgo de perder 2 kilos del producto, así mismo los costos del control químico se incrementan en \$27.570 COP.

3. Se determinó el nivel de daño económico y umbral de acción, que resultaron muy cercanos, en 86 thrips ha⁻¹, indicando un nivel por hectárea para la toma de decisiones para el uso de medidas de control culturales, biológicas y químicas en el cultivo de aguacate 'Hass'.
4. La variable climática con la que más se relaciona la población de thrips de manera inversa es la precipitación, aunque se propone realizar estudios para corroborar este hecho.

Recomendaciones

Se recomienda adelantar ensayos con diferentes métodos de control dentro de un manejo integrado de plagas, con el fin de analizar el comportamiento y efectos de los niveles de daño económico encontrados en la presente investigación.

Agradecimientos

A los aprendices del Tecnólogo de Producción Agrícola del municipio de Abejorral con número de ficha 1722644 Isabel Álvarez Franco (aprendiz representante del grupo), Daniela Bernal Cortes, Flor Melisa Hernández Rodríguez, Henry Alfonso Aranzazu Pérez, Sergio Stiven Aranzazu Pérez, Angie Paola Restrepo García, Leidy Yohana Aranzazu Chica, María Alejandra Cárdenas Cataño, Marisol Isaza Castaño, Cindy Lorena Ocampo Toro, Henry Mauricio Obando Arboleda, Jefferson Esneider Botero Gutiérrez, Astrid Lorena López Durango, Luis Javier Baena Soto, María Yacqueline Cardona Villa.

Al productor: Luis Eduardo Quintero, Municipio: Abejorral, Vereda, San Antonio, Finca: San Antonio.

Al instructor Giovani Mora, área Ser Emprende Rural del Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación.

Referencias

- Agricultura y Desarrollo Rural, M. de. (2019). *CADENA DE AGUACATE Indicadores e Instrumentos* (p. 34). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/2019-09-30 Cifras>
- Aguirre U., L. A., Miranda S., M. A., Urias L., M. A., Orona C., F., Almeyda L., I. H., Johansen N., R., & Tucuch C., M. (2013). Especies de Trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia. *Revista Colombiana de Entomología*, 39(1), 9–12. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v39n1/v39n1a02.pdf>
- Alarcón R., J. J., Arévalo P., E., Díaz J., A. L., Galindo A., J. R., & González, M. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass Medidas para la temporada invernal* (p. 75). https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13508/45181_61379.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias, F., Montoya, C., & Velásquez, O. (2018). Dinámica del mercado mundial de aguacate. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 55, 22–35. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n55a2>
- Ascención-Betanzos, G., Bravo-Mojica, H., González-Hernández, H., Johansen-Naime, R. M., & Becerril-Román, A. E. (1999). Fluctuación poblacional y daño de trips en Aguacate CV. Hass. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 291–296. http://www.avocadosource.com/WAC4/WAC4_p291.pdf
- Baddi, M.; Landeros, J. & Cerna, E. (2007). Manejo Sustentable de Plagas o Manejo Integral de Plagas Un apoyo al desarrollo sustentable. *CULCyT*, 4(23), 13–30. <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/viewFile/423/403>
- Bernal, J., & Díaz, C. (2005). *Tecnología para el cultivo del aguacate* (p. 241). <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/tecnologacultivoaguacate.pdf>
- Camero, O.; Johansen, R.; Retana, A.; García, O.; Cantú, M. & Carvajal, C. (2010). Thrips (Thysanoptera) del aguacate (Persea americana) en Nayarit, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 47–51. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v36n1/v36n1a09.pdf>

- Climate-Data.org. (n.d.). *Tabla climática datos históricos del tiempo Abejorral*. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/antioquia/abejorral-45202/>
- FAOSTAT. (s.f.). Retrieved September 22, 2020, from <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Hernández, H. G. (2014). *Monitoreo de Trips del Aguacate*. Colegio de postgraduados. <http://cesix.inifap.gob.mx/frutalestropicales/biblioteca/manejo/1.pdf>
- Ihaka, R., & Gentleman, R. (1996). R: A Language for Data Analysis and Graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5(3), 299–314. <https://doi.org/10.1080/10618600.1996.10474713>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2017). *Resolución 30021 de 2017-ICA* (p. 27). <https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>
- Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura. (2019). *Manejo de Trips en el Cultivo de Aguacate* (p. 7). <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-trips-cultivo-aguacate>
- Maldonado Zamora, F. I., Ramírez Dávila, J. F., Rubí Arriaga, M., Antonio Némiga, X., & Lara Díaz, A. V. (2017). Distribución espacial de trips en aguacate en Coatepec Harinas, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(4), 845. <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i4.259>
- Mora, A., & Téliz, D. (2007). *El Aguacate y su Manejo Integrado* (2 ed.). Mundi-Prensa.
- Morse, J.G.; Faber, B.A.; Hoddle, H.S. & Eskalen, A. (n.d.). *Pautas para el manejo de plagas*. Retrieved June 10, 2020, from <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/avocado/avocado-thrips/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. (2012). *Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola* (p. 84). <http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>
- Ripa, R., & Larral, P. (2008). Trips. In *Manejo de plagas en paltos y cítricos* (pp. 206–219). http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa_Chapter_08h.pdf

- Ríos, F., & Baca, P. (2006). *Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas*. 50. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Santos Amaya, O. F. (2010). *Determinación del nivel de daño económico y la fluctuación poblacional de Neohydatothrips signifer (Priesner 1932). (Thysanoptera: Thripidae) en maracuyá (Passiflora edulis Degener) Var. Flavicarpa en el municipio de Suaza (Huila)* (p. 66) [PhD thesis, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA]. <http://www.bdigital.unal.edu.co/3786/1/07790739.2010.pdf>
- Solís Calderón, P. (2016). *Innovación para la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y Panamá* (p. 40). INTA. <http://repiica.iica.int/docs/B4226e/B4226e.pdf>