



TRIPS (*Thysanoptera*) ASOCIADOS CON LA PITAHAYA *Selenicereus undatus* (HAW.) D.R. HUNT. ESPECIES, NIVELES POBLACIONALES, DAÑOS Y ALGUNOS ENEMIGOS NATURALES

THRIPS (*Thysanoptera*) ASSOCIATED WITH PITAHAYA *Selenicereus undatus* (HAW.) D.R. HUNT. SPECIES, POPULATION LEVELS AND SOME NATURAL ENEMIES

Ketty Meza¹ , María Cusme¹ , José Velasquez²  y Dorys Chirinos*¹ 

¹ Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí. Av. Urbina y Che Guevara, 130105, Portoviejo, Ecuador.

² Sanidad Vegetal, Agrocalidad, Manta, Ecuador.

*Autor para correspondencia: dchirinos@utm.edu.ec

Manuscrito recibido el 17 de octubre de 2019. Aceptado, tras revisión, el 7 de mayo de 2020. Publicado el 1 de septiembre de 2020.

Resumen

La pitahaya roja, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt (Cactaceae) es una especie cuya fruta es apetecible por su apariencia y sabor lo que ha aumentado su demanda en el mercado internacional. Ecuador ha incrementado su siembra alcanzando 1108 ha. Este cultivo podría ser afectado por plagas, como los trips, cuyos efectos sobre pitahaya se desconocen. Durante el período febrero-junio 2019, se realizó un estudio de campo en la provincia de Manabí, Ecuador, con el objetivo de identificar las especies de trips, estimar niveles poblacionales sobre la planta, órganos (botón floral, flores, frutos), así como, determinar el porcentaje de daño y los depredadores asociados. Las especies de trips y las poblaciones fueron analizadas mediante la prueba H de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). Se correlacionaron las poblaciones de trips ($P < 0,05$) con las precipitaciones y se realizó un análisis de regresión entre éstas últimas y el porcentaje de daños en frutos. La especie más abundante fue *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Las poblaciones se presentaron entre 0,3 a 6,0 individuos por planta, las cuales no estuvieron correlacionadas con las precipitaciones. Los trips mostraron una marcada preferencia hacia las flores. El modelo de regresión [$Y = 1,87 + 1,04(X)$, $R^2 = 0,83$, $P < 0,05$] mostró un incremento de los daños en los frutos en función de las poblaciones de trips. Cuatro taxones de artrópodos depredadores fueron observados. Hasta donde llega el conocimiento este representa el primer estudio sobre especies, niveles poblacionales, daños de trips y depredadores asociados con la pitahaya.

Palabras clave: Cactaceae, fruta de dragón, daños, niveles poblacionales, plaga.

Abstract

The pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt (Cactaceae) is a species whose fruit is appetizing for its appearance and flavor, which has increased its demand in the international market. Ecuador has increased its planting reaching 1108 ha. This crop could be affected by pests, such as thrips, whose effects on pitahaya are unknown. During the period February - June 2019, a field study was carried out in the province of Manabí, Ecuador, with the aim of identifying the species of thrips, estimating population levels on the plant, organs (flower bud, flowers, fruits), as well as, determine the percentage of damage and the associated predators. Thrips species and populations were analyzed using the Kruskal-Wallis H test ($P < 0.05$). Thrips populations ($P < 0.05$) were correlated with rainfall and a regression analysis was performed between the latter and the percentage of damage to fruits. The most abundant species was *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Populations ranged from 0.3 to 6.0 individuals per plant, which were not correlated with rainfall. The thrips showed a marked preference for flowers. The regression model [$Y = 1.87 + 1.04 (X)$, $R^2 = 0.83$, $P < 0.05$] showed an increase in fruit damage as a function of thrips populations. Four taxa of predatory arthropods were observed. As far as knowledge goes, this represents the first study on species, population levels, damage from thrips and predators associated with pitahaya.

Keywords: Cactaceae, dragon fruit, damage, population level, pest.

Forma sugerida de citar: Meza, K., Cusme, M., Velasquez, J. y Chirinos, D. (2020). Trips (*Thysanoptera*) asociados con la pitahaya *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt. Especies, niveles poblacionales, daños y algunos enemigos naturales. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. Vol. 32(2):93-105. <http://doi.org/10.17163/lgr.n32.2020.07>.

IDs Orcid:

Ketty Meza: <http://orcid.org/0000-0002-9970-4651>Maria Cusme: <http://orcid.org/0000-0001-5793-622X>José Velasquez: <http://orcid.org/0000-0001-9886-746X>Dorys Chirinos: <http://orcid.org/0000-0001-8125-5862>

1 Introducción

La pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt (Cactaceae) es una especie de planta perenne, originaria de las Américas que se usa principalmente para la alimentación, consumiéndose la fruta fresca que es apreciada por su singular apariencia, sabor y propiedades nutritivas, lo que ha incidido en el aumento de su demanda en el mercado internacional (Le Bellec, Vaillant e Imbert, 2006; Montesinos Cruz y col., 2015). En Ecuador la siembra de este cultivo, se ha incrementado vertiginosamente en los últimos años, llegando a estimarse 1108 ha en el 2017, de las cuales, aproximadamente 200 ha están plantadas en provincias de la costa ecuatoriana, entre estas Manabí, con un rendimiento nacional de 7,6 Tm.ha⁻¹ (MAG, 2017).

Al igual que ocurre con otros agroecosistemas, la producción de pitahaya podría ser afectada por problemas fitosanitarios, causados por artrópodos plagas; lo que ha sido referido para la pitahaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Medina y Kondo, 2012; Salazar Restrepo, 2012; Kondo y col., 2013), otras especies de *Selenicereus* (Ramírez-Delgado y col., 2011), y la pitahaya roja o fruta del dragón (Choi y col., 2013). Las especies de trips (*Thysanoptera*) han sido referidas como importantes plagas en varios frutales, tales como uva, *Vitis vinifera* L. (Vitaceae) (Mujica y col., 2007), aguacate, *Persea americana* Mill. (Lauraceae) (Cambero y col., 2010), mango *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) (Aguirre y col., 2013) y guayaba, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) (Pérez Artilles y col., 2009), lo que hace presumir que podrían afectar también al cultivo de la pitahaya roja, *S. undatus*.

Aunque los trips pueden infestar hojas y botones florales, sus daños son más significativos en los frutos, ya que al alimentarse de éstos, destruyen las células, causando deformaciones en el epicarpio (Aguirre y col., 2013; Denmark y Wolfenbarger, 2013). Con el aumento del tamaño del fruto, se incrementa el tamaño de las lesiones, provocándose cicatrices de color marrón que van desde muy pequeñas a grandes, dependiendo de la severidad de los daños. Estas deformaciones disminuyen la calidad del fruto, que induce a los agricultores a realizar frecuentes aspersiones de insecticidas químicos, que son insostenibles desde los puntos de vista económico, ecológico y social. Existen pocas

investigaciones que sustenten la incidencia de especies de trips sobre el cultivo de pitahaya, *S. undatus*. Al respecto, la literatura sólo reporta el estudio referido por Kumar y col. (2012) quienes en un inventario realizado en el sur de Florida en cultivos frutales hospederos del trips, *Scirtothrips dorsalis* (Hood) (*Thysanoptera*: Thripidae), reportaron a la pitahaya *S. undatus* entre los hospederos de esta especie de trips, sin mencionar los niveles poblacionales alcanzados por este insecto en el cultivo.

El incremento de la siembra de un cultivo en un país debe estar acompañado con un adecuado soporte científico- tecnológico con fines de sostenibilidad. Uno de los aspectos relevantes a ser considerado, es el estudio de los artrópodos que puedan afectar la producción del cultivo, para que en caso de ser el caso, implementar medidas para su manejo sostenible. Debido al escaso conocimiento de la incidencia de especies de trips en este cultivo, se planteó esta investigación que tuvo como objetivo, identificar las especies presentes en la pitahaya roja, *S. undatus*, así como, la estimación de los niveles poblacionales alcanzados en la planta, órganos reproductivos (botones florales, flores y frutos), su daño y la ocurrencia de artrópodos depredadores asociados a trips.

2 Materiales y métodos

2.1 Campo

Este trabajo se desarrolló durante el periodo febrero-junio de 2019, en un lote de 2000 m² de pitahaya roja de 3,5 años de edad, delimitado dentro de una plantación de 20 ha ubicada en sector La Estancilla, Tosagua, vía Rocafuerte (coordenadas X: 568479 y Y: 990287), Provincia de Manabí, cuya zona de vida corresponde según Holdridge a un Bosque muy Seco Tropical. El estudio consistió en una investigación descriptiva de campo y laboratorio, donde se observaron especies de trips, sus niveles poblacionales por planta y por órgano, daños, así como, la presencia de algunos enemigos naturales. El área delimitada fue manejada sin la interferencia de insecticidas que pudieran haber afectado el desarrollo de las poblaciones de trips en la planta.

Para los muestreos se marcaron 20 plantas, colectando en cada una aleatoriamente, dos botones

florales, dos flores y dos frutos. Los botones florales, se colocaron en bolsas plásticas impermeables (25 × 25 cm). En el caso de las flores, se colocó debajo de ellas una cartulina color blanco tamaño A4, procediéndose a golpear suavemente las flores escogidas para provocar la caída de los trips sobre la cartulina. Posteriormente, los especímenes se capturaron con la ayuda de un pincel fino y se colocaron en un tubo eppendorf que contenía alcohol etílico 75%. Para los frutos, se tomaron aquellos de aproximadamente una semana de edad, que fueron colocados individualmente, en bolsas plásticas, descritas anteriormente. Los botones florales y frutos fueron trasladados en hieleras bajo refrigeración (10°C) al Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad), en Manta, Zona 4, provincia de Manabí para su conteo e identificación. Las poblaciones de trips por planta resultaron de la suma de las poblaciones observadas sobre botones florales, flores y frutos. Las muestras fueron tomadas una vez a la semana totalizando 15 muestreos.

2.2 Laboratorio

Los botones florales y frutos fueron observados bajo un estereoscopio con un aumento de 10 a 100X, contando el número de individuos por cada órgano, que fueron colocados en una cápsula Petri que contenía alcohol etílico al 75%, utilizando para esto un pincel fino. Los especímenes colectados en flores en el campo, fueron colocados en capsulas Petri para su conteo. A partir de allí, los especímenes fueron separados hasta el nivel de género o especie. Para esto, previamente, los individuos fueron colocados en KOH por dos horas para decolorarlos y así observar mejor las estructuras del cuerpo del insecto; se continuó con tres lavados con agua destilada y finalmente se colocó glicerina y se procedió a montarlos en portaobjetos usando solución Hoyer como medio (Anderson, 1954). Las placas fueron colocadas en la estufa para secado 50°C por 24 horas para luego sellar los bordes del cubre objeto con esmalte transparente. Para la identificación de las especies de trips se utilizó la clave taxonómica de Mound y col. (2009). A partir de los conteos, se calculó el porcentaje de abundancia utilizando la Ecuación 1.

$$\% = \frac{\# \text{ individuos por especie o género}}{\text{Total de individuos}} \times 100 \quad (1)$$

La intensidad de los daños fue estimada sema-

nalmente sobre diez frutos, fisiológicamente maduros, utilizando una escala visual arbitraria, asignándole grados en función de las deformaciones o cicatrices en el pericarpio respecto al área del fruto: grado 0: sin daño, grado 1: 1 al 5% de daño, grado 2: 6 a 25%, grado 3: 26 a 50%, grado 4: 51 a 75%, grado 5: 76 a 100%. Se contó el número de frutos en cada escala, con lo que se calculó el porcentaje de daño, utilizando la Ecuación 2 referida por Rivas y col. (2017). Dónde g representa la escala de daño, f el número de frutos en la escala, N es el número de frutos evaluados y G es la escala máxima establecida.

$$\% \text{ daño} = \frac{g \times f}{N \times G} \times 100 \quad (2)$$

Los depredadores, se observaron sobre la misma planta, como aquellos artrópodos que se alimentaban de los trips, siendo capturados en cada semana de evaluación, utilizando un aspirador bucal de insectos. Para su identificación, se usó la Colección de referencia del Laboratorio de Agrocalidad, lo que fue complementado con las características de diagnóstico referidas por Najera-Rincón y Souza (2010). Los especímenes voucher de trips y sus enemigos naturales, se depositaron en la Colección Entomológica de Agrocalidad, Manta, Ecuador.

2.3 Análisis de datos

Las variables: porcentaje de abundancia de especies de trips y número de trips por planta y por órgano fueron comparadas con la prueba H de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). Se realizó un análisis de correlación entre el número de trips y las precipitaciones mensuales obtenidas de INAMHI (2019) ($P < 0,05$). También se efectuó un análisis de regresión entre el porcentaje de daño en frutos y las poblaciones obtenidas por planta ($P < 0,05$). Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Infostat (2018).

3 Resultados

3.1 Identificación y abundancia de especies

Las características correspondientes a cada una de las especies o género detectados durante este estudio, fueron resumidas en las Figuras 1 a 3. Un total de 866 especímenes fueron colectados e identificados como, el trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae).

dae) (Figura 1) la especie más abundante (Tabla 1), seguido del trips, *Strepterothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) (Figura 2) y el trips del frijol, *Caliothrips fasciatus* (Pergande) (Thysanoptera: Thri-

pidae) (Figura 3) como la especie menos abundante (Tabla 1), sin diferencias significativas entre las dos últimas.



Figura 1. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)

3.2 Niveles poblacionales y daños

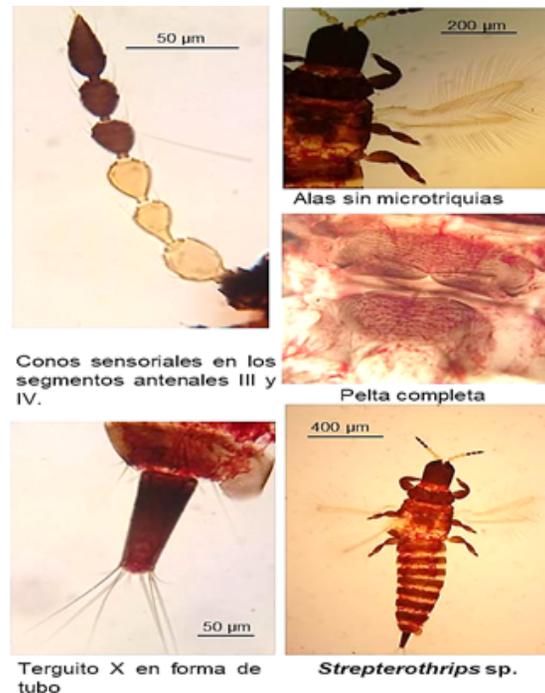
Las poblaciones de trips detectadas al inicio del estudio fueron bajas, variando de 0,5 a 2,0 individuos por planta en los primeros cinco muestreos (febrero-marzo, Figura 4), incrementándose durante las tres

primeras semanas de abril, donde se registraron las mayores poblaciones, alcanzando su pico en el sexto muestreo (seis individuos por planta). A partir de este periodo, las poblaciones decrecieron hasta alcanzar promedios inferiores a un espécimen por planta. Estas bajas poblaciones al principio del es-

Tabla 1. Abundancia de especies de trips por planta de pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

Especie	Porcentaje de abundancia (%)
Franklinella occidentalis	91,2 a
Strepterothrips sp.	8,2 b
Caliothrips fasciatus	0,3 bc

Medias \pm error estándar de la media. Medias con letras iguales no difieren significativamente. Comparaciones de medias hechas con la prueba de Kruskal-Wallis. $H=23,49$, $P < 0,05$.

**Figura 2.** *Strepterothrips sp.* (Pergande) (Thysanoptera: Phlaeothripidae).

tudio coincidieron con altas precipitaciones (96- 114 mm) (Figura 4) y posteriormente las altas poblaciones (abril) estuvieron asociadas a menores precipitaciones. Sin embargo, hacia el final del estudio (finales de abril- junio) hubo menores precipitaciones e igualmente las poblaciones fueron bajas. No fue detectada una correlación significativa ($r: 0,14$; $P > 0,05$) entre las poblaciones de trips y las y las precipitaciones registradas en el periodo de estudio.

Al analizar las poblaciones de trips presentes en los órganos reproductivos de la pitahaya durante el período de estudio, se detectó el mayor número de individuos sobre las flores (Figura 5B) lo que resultó significativamente diferente de las poblaciones

observadas sobre botones florales y frutos (Tabla 2). Las flores estuvieron presentes en la planta en mayor abundancia en abril y allí se detectaron las más altas poblaciones sobre este órgano y hacia el final del ensayo no hubo flores y las poblaciones disminuyeron abruptamente (Figura 5B). Sobre botones florales hubo dos poblacionales en abril (7 y 9 individuos) y en el resto de los muestreos, éstas oscilaron de 0 a 1 aproximadamente (Figura 5A).

En frutos, las poblaciones fueron menores respecto a los botones florales, alcanzando valores máximos de 3 a 4 individuos en las últimas dos semanas de marzo y la primera semana de abril (Figura 5C). A pesar de esas diferencias numéricas entre bo-

tones florales y frutos, las poblaciones de trips sobre estos órganos, no difirieron significativamente (Tabla 2, $P < 0,05$).

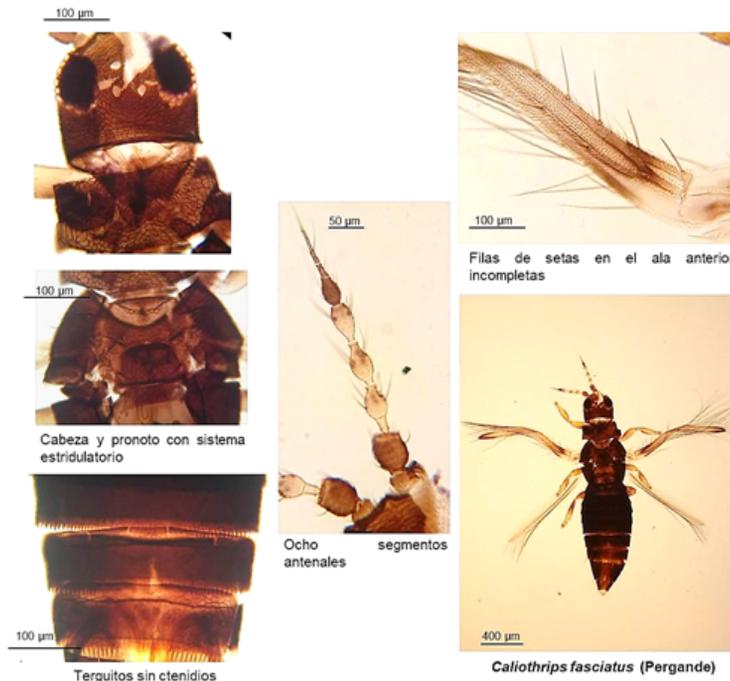


Figura 3. *Caliothrips fasciatus* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae).

Tabla 2. Promedio de número de trips por planta de pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt, en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

Órgano	Número de individuos
Botón Floral	1,8 ± 0,2 b
Flores	2,5 ± 0,3 a
Frutos	1,1 ± 0,1 b

Medias con igual letras no difieren significativamente. Comparaciones de medias hechas con la prueba de Kruskal-Wallis. $H=8,06$; $P < 0,05$.

El modelo de regresión simple calculado, muestra que el incremento el porcentaje de daños sobre los frutos (Y) está en función del aumento de las poblaciones de trips (X), con un significativo ($P < 0,05$) y alto coeficiente de determinación ($R^2: 0,83$) (Figura 6). La Figura 6 también muestra que los menores daños en frutos fueron aproximadamente de 2% y el máximo valor estimado estuvo alrededor del 8%. Utilizando la ecuación, se calculó que con una po-

blación de 18 trips se obtendría el 20% de daños y con 47 trips, habría un 50% de daño sobre los frutos.

3.3 Depredadores

Fueron detectados cuatro taxones de enemigos naturales: una especie de crisópido (Neuroptera: Chrysopidae) no determinada, *Zelus sp.* (Hemiptera: Reduviidae), *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) y una especie de araña (Aranae: Sal-

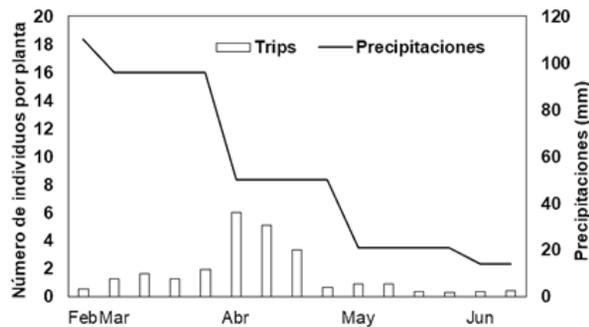


Figura 4. Niveles poblacionales de trips sobre plantas de pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt, y precipitaciones. Cantón Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

ticidae) no identificada (Tabla 3). La abundancia de estos enemigos naturales difirió significativamente ($P < 0,05$). Así, el *Chrysopidae* y *Zelus sp.* fueron sig-

nificativamente superiores, siendo *O. insidiosus* la especie menos abundante (Tabla 3).

4 Discusión

4.1 Identificación y abundancia de especies

Los resultados obtenidos muestran que *F. occidentalis* resultó la especie más abundante. Se trata de un insecto polífago, que es capaz de alimentarse de más de 250 especies de plantas, distribuidas en 60 familias botánicas (Reitz, 2009). Esta especie de trips tiene una alta capacidad para desarrollar resistencia a las aplicaciones de insecticidas y en consecuencia, deben conocerse bien los aspectos ecológicos y niveles poblacionales para manejar los daños por este insecto (Reitz, 2009). Aquí radica la importancia del conocimiento de las especies presentes en un cultivo, es decir, si se determina que la especie es resistente a insecticidas es necesario buscar otras alternativas de control en caso que representen daños al mismo.

La segunda especie aquí observada pertenece al género *Strepterothrips*. Las especies de este género, se alimentan principalmente de hongos (Mound y Tree, 2015). Hasta ahora en Ecuador las especies de este género, *Strepterothrips floridanus* (Hood) y *Strepterothrips sp.*, solo han sido reportadas para la Isla de Galápagos, (Hoddle y Mound, 2011). *Caliothrips fasciatus*, la especie que resultó menos abundante, es nativa de Norte América y está particularmente asociada con plantas de la familia Fabaceae, cuyos adultos en ocasiones se refugian dentro del ombligo de algunos frutales como la naranja, donde

pueden causar daño (Rugman-Jones y col., 2012). Es posible que la preferencia de los trips por otras especies de hospederos, expliquen la baja abundancia detectada en la pitahaya roja en este estudio.

4.2 Niveles poblacionales y daños

Varios trabajos relacionados con trips en otros cultivos, muestran resultados divergentes entre las poblaciones obtenidas, niveles de daño y su relación con factores climáticos. Así, las bajas poblaciones obtenidas en esta investigación con *S. undatus* coinciden con las encontradas por Thongjua y col. (2015), en mango en la región de Thungsong, Tailandia, quienes no observaron correlación entre las poblaciones del trips, *Scirtothrips dorsalis* Hood y las condiciones climáticas. Igualmente, Aguirre y col. (2013) realizó una investigación en dos ciclos de producción (2009 y 2010) para identificar las especies asociadas al mango, así como sus fluctuaciones poblacionales y niveles de daño en Castamay, Campeche, México. Este investigador observó muy bajas poblaciones (amplitud: 0,00 - 0,35 individuos por hoja), que no estaban asociadas a las condiciones climáticas y no afectaron significativamente en la producción de frutos.

En contraste, en un estudio realizado en Nayarit, México para determinar la fluctuación poblacional de *F. occidentalis* y otras especies de trips, en zapallo, *Cucurbita moschata* L. (Cucurbitaceae) se en-

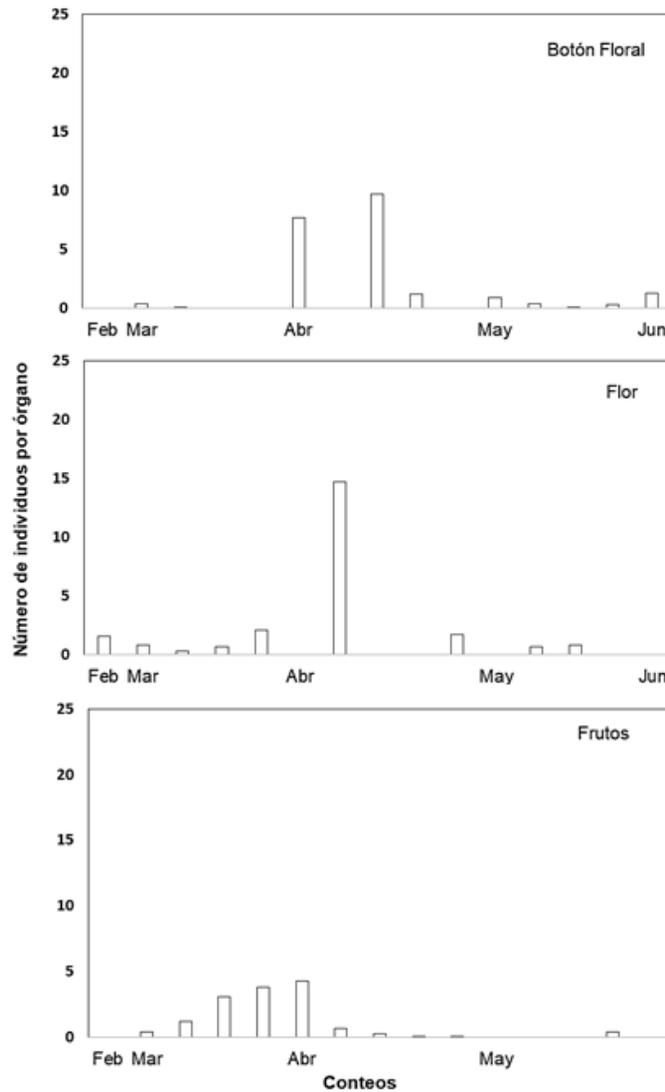


Figura 5. Niveles poblacionales de trips sobre órganos en plantas de pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt, en condiciones de campo en el cantón Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

contraron altos picos poblacionales (nivel superior: 50 individuos en una semana) lo que estuvo asociado con bajas precipitaciones, concluyendo que la ausencia de lluvias favorece el incremento de las densidades poblacionales de los trips sobre el cultivo (Valenzuela-García y col., 2010). En este estudio se observó una marcada preferencia de los trips para ubicarse dentro de las flores lo que podría estar directamente relacionado con el hecho que más del 90% de los individuos observados pertenecían a la especie, *F. occidentalis*, a la que se le atribuye su preferencia por este órgano reproductivo (Reitz, 2009)

especialmente hacia flores de colores claros (Arce-Flores y col., 2014), tal como es el caso de la pitahaya roja, cuya flor es de color blanco.

Coincidiendo con estos resultados, ha sido referido el incremento de las densidades poblacionales de varias especies de trips, asociado con la presencia de flores para otros cultivos (Urías-López, Salazar-García y Johansen-Naime, 2007; Palomo y col., 2015; García-Escamilla y col., 2016). Duran Trujillo y col. (2017) en un trabajo realizado en una plantación de mango en la región de Guerrero, México, encontró

Zelus, que aquí resultó abundante han sido referidas como un importante controlador biológico de trips asociados con limón, *Citrus aurantifolia* Swingle (Miranda-Salcedo y Loera-Alvarado, 2019) y con frijol *Phaseolus vulgaris* L. (Blanco y Leyva, 2013). Las arañas (Aranea) también representan agentes de control biológico de varias especies fitófagas y su papel como factores de mortalidad de trips ha sido señalada en algunas investigaciones (Rocha y col., 2015; Medina y Kondo, 2012).

Aunque *O. insidiosus* resultó menos abundante, en otros estudios ha constituido un agente de control biológico primordial, alimentándose de todos los estados ninfales y de adultos. Especies de antocoridos incluyendo las del género *Orius*, constituyen depredadores fundamentales de trips en Chiapas, México y Florida, Estados Unidos (Rocha y col., 2015).

5 Conclusiones

Asociadas a la pitahaya roja *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt, fueron detectadas las especies *Frankliniella occidentalis* (Pergande) *Strepterothrips* sp. y *Caliothrips fasciatus* (Pergande), siendo *F. occidentalis* la más abundante con más del 90% del total de los individuos. Las flores parecen ser más atractivas para las especies de trips identificadas, que las utilizan como elementos de refugio y alimentación.

Se requieren al menos 47 individuos de trips para alcanzar 50% de daño en frutos de pitahaya roja *S. undatus*. Los enemigos naturales representan un componente fundamental como agentes de control biológico natural de estos fitófagos. Hasta donde se tiene conocimiento, este estudio representa el primer reporte de identificación de especies de trips, niveles poblacionales, daños y su asociación con algunos enemigos naturales en el cultivo de la pitahaya roja.

Auspicio y apoyo financiero

La investigación fue financiada por el proyecto "Identificación de las principales plagas, enemigos naturales y virosis en algunos cultivos de importancia en Ecuador y Venezuela" de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo- Ecuador.

Referencias

- Aguirre, L.A. y col. (2013). «Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia». En: *Revista Colombiana de Entomología* 39.1, 9-12. Online: <https://bit.ly/2E6yJd6>.
- Anderson, L. (1954). «Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryophytes». En: *The bryologist* 57.3, 242-244. Online: <https://bit.ly/3gWAU1g>.
- Arce-Flores, J. y col. (2014). «Fluctuación poblacional y distribución de *Frankliniella occidentalis* (Pergande)(Thysanoptera: Thripidae) en nardo en Morelos, México». En: *Acta agrícola y pecuaria* 1.1, 37-42. Online: <https://bit.ly/3asQaAB>.
- Blanco, Y. y Á. Leyva (2013). «Las arvenses y su entomofauna asociada en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) posterior al periodo crítico de competencia». En: *Avances en Investigación Agropecuaria* 17.3, 51-65. Online: <https://bit.ly/2E04FQD>.
- Camero, C. J. y col. (2010). «Thrips (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana*) en Nayarit, México». En: *Revista Colombiana de Entomología* 36.1, 47-51. Online: <https://bit.ly/3axWtTp>.
- Choi, K.S. y col. (2013). «Pest lists and their damages on mango, dragon fruit and atemoya in Jeju, Korea.» En: *Korean journal of applied entomology* 52.1, 45-51. Online: <https://bit.ly/347dRgv>.
- Denmark, H. A. y D. O. Wolfenbarger (2013). «Redbanded Thrips, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Insecta: Thysanoptera: Thripidae)». En: *Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Extension*. Online: <https://bit.ly/31iWyaQ>: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry.
- Duran Trujillo, Y. y col. (2017). «Evaluación de insecticidas para el control de trips y ácaros de plagas de mango (*Mangifera indica* L.) en tierra, Guerrero, México». En: *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 20.3, 381-394. Online: <https://bit.ly/3kTNnoG>.
- García-Escamilla, P. y col. (2016). «Manejo de trips (*Frankliniella* spp.) en mango (*Mangifera indica* L.) a base de azufre en Veracruz, México». En: *Entomología Agrícola* 3, 441-444. Online: <https://bit.ly/2PTWZ4O>.
- Hoddle, M. y L. Mound (2011). «Thysanoptera of the Galápagos Islands». En: *Pacific Science* 65.4, 507-513. Online: <https://bit.ly/2Cv36cy>.

- INAMHI (2019). *Red de Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas*. Inf. téc. Consultado el 01 octubre 2019. Online: <https://bit.ly/3iKeNf0>. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Kondo, T. y col. (2013). «Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia». En: Bogotá, Colombia: ProDumedios. Cap. Insectos plagas de importancia económica en el cultivo de pitaya amarilla. Págs. 65-77.
- Kumar, V. y col. (2012). «New tropical fruit hosts of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) and its relative abundance on them in south Florida». En: *The Florida Entomologist* 95.1, 205-207. Online: <https://bit.ly/3iMWFbF>.
- Larral, P. y col. (2018). «Population abundance, phenology, spatial distribution and a binominal sampling plan for *Heliethrips haemorrhoidalis* (Thysanoptera: Thripidae) in avocado». En: *Florida Entomologist* 101.2, 166-171. Online: <https://bit.ly/3aCnchS>.
- Le Bellec, F., F. Vaillant y E. Imbert (2006). «Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future». En: *Fruits* 61.4, 237-250. Online: <https://bit.ly/3g6vMGC>.
- MAG (2017). *Boletín situacional de pitahaya*. Inf. téc. Electrónico consultado 29 de agosto del 2019. Online: <https://bit.ly/3gXwSWt>. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Medina, J. y T. Kondo (2012). «Listado taxonómico de organismos que afectan la pitaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) en Colombia». En: *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 13.1, 41-46. Online: <https://bit.ly/2PYu0g5>.
- Miranda-Salcedo, M. A. y E. Loera-Alvarado (2019). «Fluctuación poblacional de enemigos naturales de trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle) en Michoacán». En: *Entomología Mexicana* 6, 151-155. Online: <https://bit.ly/3h7wNzy>.
- Montesinos Cruz, J. A. y col. (2015). «Pitahaya (*Hylocereus* spp.) un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco mexicano». En: *Cultivos Tropicales* 36, 67-76. Online: <https://bit.ly/311XmAH>.
- Mound, L. A. y D. J. Tree (2015). «Fungus-feeding Thysanoptera: Phlaeothripinae of the Idiothrips genus-group in Australia, with nine new species». En: *Zootaxa* 4034.2, 325-341. Online: <https://bit.ly/2Qb8Mfj>.
- Mound, L.A. y col. (sep. de 2009). «Pest Thrips of the World — Visual and Molecular Identification of Pest Thrips, Cd-Rom». En: *Florida Entomologist - FLA ENTOMOL* 92, págs. 530-530.
- Mujica, M. V. y col. (2007). «Fluctuación poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la zona Sur de Uruguay». En: *Boletín de sanidad vegetal. Plagas* 33.4, 457-468. Online: <https://bit.ly/2DP6gsz>.
- Najera-Rincón, M. B. y B. Souza (2010). *Insectos benéficos. Guía para su identificación*. México, Michoacán.
- Palomo, L. A. T. y col. (2015). «Population fluctuations of thrips (Thysanoptera) and their relationship to the phenology of vegetable crops in the central region of Mexico». En: *Florida Entomologist*, 430-438. Online: <https://bit.ly/2FwtEeL>.
- Pérez Artilles, L. y col. (2009). «Nocividad producida por *Selenothrips rubrocinctus* Giard (Thysanoptera: Thripidae) en frutales bajo tecnología de fincas integrales». En: *CitriFrut* 26.1, 49-51. Online: <https://bit.ly/2Cvp0fM>.
- Ramírez-Delgado, J. J. y col. (2011). «Primer informe de *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) en tres especies de *Hylocereus* (Cactaceae) en Morelos, México». En: *Acta zoológica mexicana* 27.3, 863-866. Online: <https://bit.ly/2Fnn5Lk>.
- Reitz, S. R. (2009). «Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest». En: *Florida Entomologist* 92.1, 7-13. Online: <https://bit.ly/3kKJQt3>.
- Rivas, F. y col. (2017). «Incidencia, progresión e intensidad de la Pudrición del Cogollo de *Elaeis guineensis* Jacq. en San Lorenzo, Ecuador». En: *Centro Agrícola* 44.1, 28-33. Online: <https://bit.ly/3g47Svw>.
- Rocha, F. H. y col. (2015). «Natural enemies of the *Frankliniella* complex species (Thysanoptera: Thripidae) in Ataulfo mango Agroecosystems». En: *Journal of Insect Science* 15.1, 114. Online: <https://bit.ly/3iEZ5BU>.
- Rugman-Jones, P. y col. (2012). «Phylogeographic structure, outbreeding depression, and reluctant virgin oviposition in the bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in California». En: *Bulletin of entomological research* 102.6, 698-709. Online: <https://bit.ly/2CwigOL>.

- Salazar Restrepo, J. C. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya. Hylocereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer. Medidas para la temporada invernal*. Bogotá: Produmedios.
- Sarkar, S. y col. (2019). «Laboratory and glasshouse evaluation of the green lacewing, *Chrysopa pallens* (Neuroptera: Chrysopidae) against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae)». En: *Applied entomology and zoology* 54.1, 115-121. Online: <https://bit.ly/3axJlrS>.
- Sengonca, C. y col. (2006). «Occurrence of thrips (Thysanoptera) infestation on nectarines and its importance to fruit damage in North Cyprus». En: *Journal of Plant Diseases and Protection* 113.3, 128-134. Online: <https://bit.ly/2Ec1wwB>.
- Shrestha, G., A. Enkegaard y T. Giray (2013). «The green lacewing, *Chrysoperla carnea*: preference between lettuce aphids, *Nasonovia ribisnigri*, and western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*». En: *Journal of insect science* 13.1, 94. Online: <https://bit.ly/3atK5E5>.
- Thongjua, T. y col. (2015). «Attraction effect of thrips (Thysanoptera: Thripidae) to sticky trap color on orchid greenhouse condition». En: *Journal of Agricultural Technology* 11.8, 2451-2455. Online: <https://bit.ly/2DPNvVW>.
- Uriás-López, M. A., S. Salazar-García y R. Johansen-Naime (2007). «Identificación y fluctuación poblacional de especies de trips (Thysanoptera) en aguacate 'Hass' en Nayarit, México». En: *Revista Chapingo Serie Horticultura* 13.1, 49-54. Online: <https://bit.ly/2E9hO9P>.
- Valenzuela-García, R. y col. (2010). «Fluctuación poblacional y especies de thrips (Thysanoptera) asociados a calabaza en Nayarit, México». En: *Agronomía mesoamericana* 21.2, 333-336. Online: <https://bit.ly/2Y8nkR5>.