

Control biológico de conservación contra ácaros y trips en el cultivo de clavel bajo invernadero

Virginia Perapi Chari ¹; Mabel Conde Isidro ¹;
Roger Fuentes Cadima ²; Ilich Figueroa Candia ¹

¹ Laboratorio de Entomología, FCAyP - UMSS

² Instituto de Investigaciones, FCAyP - UMSS

E mail: i.figueroa@umss.edu

Resumen. La arañuela de dos manchas *Tetranychus urticae* y los trips *Frankliniella* sp., son las plagas más importantes en el cultivo de flores de corte; causan serios daños directos en invernaderos florícolas del Valle Central de Cochabamba. Los floricultores basan su estrategia de control en agroquímicos, causando resistencia genética y causando efectos nocivos sobre la salud pública y el medio ambiente. Se evaluó la dinámica poblacional de arañuela y trips y sus enemigos naturales, en el cultivo de clavel bajo invernadero, en la localidad de "El Paso" con dos sistemas de producción: *Manejo ecológico (ME)* donde se implementó una franja de flores silvestres en el exterior del invernadero y *Manejo convencional (MC)*, con agroquímicos. Los muestreos de insectos se realizaron semanalmente en cada sistema, de manera directa, con red entomológica, e indirecta con muestreo de plantas. Se determinó la presencia de ambas especies plaga y artrópodos benéficos (depredadores, parasitoides). Los resultados mostraron que la presencia de plagas (arañuela y trips) no fue diferente entre las naves con ME y MC, pero sí en la presencia de enemigos naturales, con un 65% en las naves bajo ME. Asimismo, la población de enemigos naturales, en la franja de flores del sistema ME, fue hasta 12 veces mayor que en las naves MC, esto muestra que la influencia de la franja de flores, al estar fuera del invernadero, no fue suficiente. Se colectaron e identificaron 13 diferentes morfotipos de artrópodos benéficos, incluyendo *Neoseiulus californicus* (ácaro depredador) y *Orius* sp. (chinche pirata diminuto), especies muy importantes que pueden ser utilizadas en futuros programas de cría masiva y control biológico.

Palabras clave: Arañuela de dos manchas; Manipuleo del hábitat, Enemigos naturales, Manejo ecológico; Floricultura

Abstract: Biological conservation control for mites and trips in Carnation crop under greenhouse: The two spotted spider mite *Tetranychus urticae* and thrips *Frankliniella* sp. are the most important pest in cut flower crops, they can cause strong direct damage to plants and buds in floricultural greenhouses of Central Valley of Cochabamba. Flower growers rely their control strategy on chemicals which cause resistance, and negative effect on public health and environment. In this research, population dynamics of spider mites, thrips and their natural enemies were evaluated in carnation under greenhouse in "El Paso" zone, with two production systems: *Ecological Management (EM)* where a wild flowers strip was implanted outside the greenhouse and *Conventional Management (CM)* with chemicals. Insect samplings were carried out in each strip weekly with an entomological net, and indirectly with plant sampling. The presence of pest insects (spider mites, thrips) and beneficial arthropods (predators, parasitoids) were determined. Results showed that the presence of pests (spider mites and thrips) was not different between the strips with EM and CM, but it was different in the presence of natural enemies with 65% in the strips under EM. Meanwhile, the presence of natural enemies in the

flower strip was up to 12 times more than in the greenhouse. These results show that the influence of the flower strip, being outside the greenhouse, was not enough. 12 different beneficial arthropod morphotypes were collected and identified including *Neoseiulus californicus* (predatory mite) and *Orius* sp (minute pirate bug), important species that can be used in future mass rearing programs and biological control of spider mites on flowers.

Keywords: Two spotted spider mite; Habitat manipulation; Natural enemies; Ecological management; Floriculture

Introducción

La floricultura en Bolivia es una de las actividades económicas más importantes en la región de los valles. Actualmente ha logrado salir adelante gracias a la iniciativas de agricultores, empresarios y algunos organismos de cooperación internacional, debido a que la producción de flores de corte tiene bastante demanda en ciudades tan importantes como La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Sucre y Tarija (Canasa 2016). La mayor parte de la producción de flores de corte en Bolivia, está situada en el departamento de Cochabamba, en la provincia Quillacollo, localidad “El Paso” (Mercado 2017). El cultivo de flores en Cochabamba está diversificado en muchas especies cultivadas, de las cuales destacan la tosa (*Rosa* sp.), el clavel (*Dianthus caryophyllus*), el liliun (*Lilium candidum*) y el crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*). Generalmente es un producto de consumo específico, orientado principalmente a días conmemorativos, agasajos, fiestas patronales y cementerios. Actualmente, también existe producción para la exportación, siendo el mercado norteamericano el principal destino (Villa 2015).

El cultivo de flores de corte sufre del ataque de varias plagas y enfermedades, siendo -en el caso de las plagas- una de los que más se destaca, la arañuela de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch (Valcárcel 2013).

Esta situación hace que los floricultores se vean obligados a incrementar tanto las dosis de los pesticidas, como la frecuencia de aplicación, constituyéndose en un problema de salud pública, así como de deterioro del medio ambiente (Gualotuña 2011).

En Bolivia, pocas son las experiencias que desarrollaron e implementaron métodos alternativos para el control de plagas, en flores de corte (Cruz 2020). Por lo tanto, el control biológico, el control etológico, el manipuleo del hábitat, y el control cultural, deben ser consideradas como alternativas reales al manejo de plagas porque se encuentran a disposición del agricultor (INIAF y PISA 2008).

Materiales y métodos

El experimento fue realizado en la localidad de “El Paso” del departamento de Cochabamba, donde se realizó el trabajo de campo y en el *Laboratorio de Entomología*, del departamento de Fitotecnia, de la FCAyP - UMSS, en el campus “La Tamborada”, en Cochabamba.

Implementación de franjas de flores silvestres: Se delimitó el área de estudio dentro del invernadero de dos naves, para los tratamientos en la parte extrema sur, una de las naves para el tratamiento “manejo ecológico” (ME) y otra en la parte extrema norte del invernadero, para el tratamiento “manejo convencional” (MC). Todas las naves utilizadas en este trabajo estaban ya con cultivo de clavel.

Se estableció una franja de 1 m de ancho con flores silvestres, alrededor del espacio delimitado. Primeramente, se preparó el terreno mediante remoción, desmalezado de gramíneas, mullido e incorporación de estiércol de bovino, como fuente de semillas de plantas silvestres; también se incorporaron semillas de otras flores incluyendo cosmos (*Cosmos bipinnatus*), caléndula (*Calendula officinalis*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Trifolium* sp.), diente de león (*Taraxacum* sp.), margarita de la lluvia (*Dimorphotheca pluvialis*). Posteriormente, la franja fue manejada como una zona de cultivo más, para que consolide como un espacio con fuentes de alimentación, refugio y apareamiento para la multiplicación de enemigos naturales (Figura 1).

Colecta de muestras en flores cultivadas y flores silvestres: La colecta de muestras de flores cultivadas se realizó al azar, en 6 camas de producción que se encontraban en la nave con cultivo de clavel, donde se tenían infestaciones naturales por arañuelas de dos manchas y/o trips. De las flores silvestres se tomaron 6 muestras de toda la franja. La colecta de muestras de plantas de clavel, se realizó mediante muestreo directo, con red entomológica, mientras que el muestreo en plantas, se realizó colectando los insectos presentes en un esqueje de una planta.

Montaje e identificación de enemigos naturales: Las muestras colectadas se llevaron al Laboratorio de Entomología de la FCAyP-UMSS, donde, bajo un estereomicroscopio (hasta 30x), fueron clasificadas en:

- **Depredadores de ácaros:** Ácaros depredadores fitoseídos, chinche pirata (*Orius* sp.), coccinélidos y heterópteros.

- **Depredadores de Trips:** Ácaros depredadores fitoseídos chinche pirata (*Orius* sp.), chinches míridos, nábidos y otros.
- **Depredadores de otras plagas:** coccinelidos, mosca sírfido, chinche nabidae, chinche asesina, escarabajos, avispa, crisopa y araña depredadora.

Montaje e identificación del ácaro depredador: Al tratarse de un microinvertebrado, el montaje e identificación de estos especímenes fue realizado con técnicas de montaje, en porta y cubre objeto, e identificación por microscopía. Este montaje se realizó mediante tratamiento con ácido láctico ($C_3H_6O_3$) en *baño maría* por 10 minutos para clarificación y posterior montaje con líquido Euparal (Bioquip Inc.). La identificación se realizó mediante claves taxonómicas de comparación de caracteres morfológicos como los quelíceros y la espermateca en hembras.

Dinámica poblacional de plagas y enemigos naturales bajo manejo ecológico (ME): El monitoreo de la dinámica poblacional de plagas y enemigos naturales, se realizó en el cultivo de clavel y en la franja de flores. Para este fin se realizaron colectas de microfauna, con ayuda de una red entomológica y tijera podadora. Esta actividad se realizó semanalmente, considerando hasta 6 áreas de 1 m², tomado al azar en:

- (i) Camas de clavel tanto en las camas con manejo ecológico como las de manejo convencional
- (ii) Franja externa de flores



Figura 1. Imagen de la franja de flores silvestres implementadas en los exteriores del invernadero; en detalle, algunos enemigos naturales

- A) Caléndula (*Calendula officinalis*), trébol (*Trifolium*) y alfalfa (*Medicago sativa*).
 B) Cosmos blanco (*Cosmos bipinatus*) y albahaca del campo (*Galinsoga parviflora*).
 C) Minerva (*Oenothera*) D) Salvia (*Salvia nemorosa*). E) Diente de león (*Taraxacum officinale*),
 Crepis (*Crepis capillares*). F) Cosmos morado (*Cosmos bipinatus*)

Las muestras fueron llevadas al *Laboratorio de Entomología* para ser clasificadas, identificadas y registradas. Se realizó el conteo de insectos de cada una de las muestras, tanto en muestreo directo como en plantas, en placa Petri, separando plagas y enemigos naturales según sus especies, luego fueron registrados en una planilla para su respectivo análisis.

Diseño experimental: Se trabajó en base a un diseño completamente aleatorio (DCA) con 3 tratamientos, 4 repeticiones y en 15 fechas, realizando los muestreos en el cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*). Los tratamientos fueron:

T1: Manejo ecológico (ME)

T2: Manejo convencional (MC)

T3: Franja de flores (FF)

La variable de respuesta de la fluctuación poblacional, fue el número de insectos según especie registrada (plaga y enemigo natural), tanto en zona bajo manejo ecológico, como en zona bajo manejo convencional y en la franja de flores.

Los análisis y la construcción de los gráficos se realizaron en el paquete estadístico SPSS Ver. 22 (IBM)[®].

Resultados y discusión

IMPLEMENTACIÓN DE FRANJAS DE FLORES SILVESTRES

La franja de flores implementada fue muy adecuada para la proliferación de los enemigos naturales, encontrándose gran diversidad de estos. Esta diversidad fue muy importante como refugio y alimento de los enemigos naturales (Figura 2), dando condiciones para su multiplicación a fin de tener un mejor control biológico en el cultivo de clavel.

Pfiffner *et al.* (2018), mencionan que las franjas de flores sembradas, proporcionan ventajas y aumentan la complejidad del ecosistema agrícola, lo que es atractivo para muchos depredadores, parasitoides y polinizadores. Un ecosistema diversificado proporciona un mejor control biológico de plagas, como también provee refugio y alimento a los enemigos naturales (Altieri *et al.* 2005).

Con las franjas de flores implementadas, el daño causado por las plagas disminuye por debajo del umbral económico durante varios años. En este sentido, en investigaciones en el cultivo de algodón, Mon-

dino (2020), indica que sembrar varias líneas de bordura con maíz, sorgo y otras vegetaciones arbustivas, alrededor del campo de algodón, es beneficioso, ya que estas plantas protegen y nutren a los insectos útiles benéficos con polen y néctar, permitiendo el incremento de su población.

CARACTERIZACIÓN DE ARTRÓPODOS BENÉFICOS

Se logró colectar y caracterizar a los siguientes 12 morfotipos de artrópodos benéficos.

1. *Chinche mrido* (Himenoptera: Myridae): Son pequeños chiches que se alimentan de flores de varias especies, sin embargo, también son depredadores y se encuentran comúnmente en cultivos y huertos familiares (Urbaneja *et al.* 2001; Araya y Cáceres 2018)

2. *Chinche ojona* (Hemiptera: Geocoridae): Son chinches pequeños con ojos grandes; las especies depredadoras pertenecen al género *Geocoris*, los adultos miden de 5 a 8 mm y se alimentan de mosca blanca, pulgones, ácaros, de huevos de insectos y de pequeños insectos (Silva 2013).



Figura 2. Imágenes de los insectos benéficos encontrados en la franja de flores

3. *Colémbolos*: Los colémbolos del orden Entombyomorpha, son insectos pequeños que se encuentran en el suelo; se alimentan de hongos y hojas de las plantas dañadas (Valdes y Segura 2020). Los colémbolos son un importante signo de la salud del suelo circundante.

4. *Coccinelidos o mariquitas* (Coleoptera: Coccinellidae): Son ampliamente usados como controladores biológicos de insectos fitófagos. Sus larvas como también los adultos, son depredadores; un escarabajo puede consumir alrededor de 1000 a 2400 pulgones (Altieri *et al.* 2005)

5. *Chinche Nabidae* (Hemiptera; Nabidae): Todas las especies conocidas de nábidos son depredadoras, se alimentan de una gran variedad de presas pequeñas incluyendo huevos de lepidoptera, áfidos, chicharritas, moscas blancas y otros (Altieri *et al.* 2005).

6. *Escarabajos estafilinidos* (Coleoptera: Staphylinidae): Escarabajos depredadores importantes, así como los Coccinillidae y Carabidae (Silva 2013)

7. *Avispas* (Orden Hymenoptera): Hay una gran diversidad de especies de avispas depredadoras parasitoides. Las avispas parasitoides depositan sus huevos en el interior del insecto hospedero y sus larvas se alimentan de éste en los primeros estadios de infestación (Lechon 2013; Saini 2003).

8. *Arácnidos*: Las arañas son depredadoras de dípteros, las poblaciones de estas arañas se encuentran a lo largo de todo el año, la mayor cantidad de población se encuentra en verano y también son enemigos naturales generalistas (Mondino 2020).

9. *Chinche asesina* (Hemiptera; Reduviidae): La mayoría de las especies son depredadoras, se alimentan de áfidos,

saltamontes y larvas de lepidópteros (Brown *et al.* 2012).

10. *Crisopas*: (Neuroptera: Chrysopidae): *Chrysoperla carnea* cuya larva es depredadora de pulgones cochinillas, trips y ácaros. Pueden llegar a consumir 60 pulgones al día (Belot y Vilela 2017; Mondino 2020).

11. *Chinche pirata* (*Orius* sp.) (Hemiptera: Anthocoridae): El chinche pirata es otro de los controladores biológicos importantes. Es el depredador de diferentes plagas de cultivos, no solo de clavel (Méndez 2017). Lundgren *et al.* (2009) indica que *Orius* sp. (Figura 3), ya sea como adultos o ninfas, son abundantes en las áreas donde hay diversidad de plantas o una combinación de cultivos florícolas. Viene utilizándose con éxito hace más de una década, para el control biológico de trips y arañuela de dos manchas, en diversos cultivos florícolas; se alimenta de pulgones, mosca blanca y huevos.



Figura 3. *Orius* sp. o chinche pirata diminuto, colectado en la franja de flores

12. *Ácaro depredador* (*Neoseiulus californicus*) (Acari: Phytoseiidae): Es una arañuela depredadora específica de las arañuelas de dos manchas (*Tetranychus urticae*) y trips (*Frankliniella* sp.), fueron encontradas en el interior del invernadero en el cultivo de clavel bajo invernadero, en la localidad de “El Paso” (Figura 4). Los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae (*Neoseiulus* sp.) reciben una gran atención debido a su potencial como agente regulador de poblaciones de ácaros fitófagos (*Tetranychus urticae* y *Frankliniella* sp.) (Vinasco 2014).



Figura 4.
Neoseiulus californicus

La identificación taxonómica se realizó utilizando caracteres morfológicos de importancia como los queliceros u órganos de predación y la espermateca femenina (Figura 5)

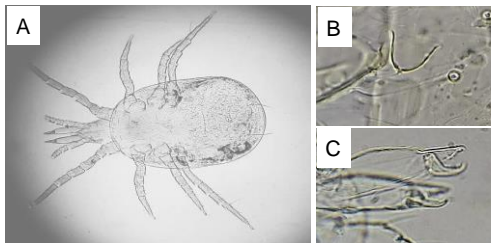


Figura 5. Caracteres morfológicos de importancia en *Neoseiulus californicus*
A) Vista dorsal B) Espermateca femenina
C) Queliceros

Un reporte de Calvo *et al.* del año 2011, indica que liberaciones de ácaros depredadores *Amblyseius* sp. y *Neoseiulus* sp. con poblaciones de 25 y 75 individuos/m², presentó buenos niveles de control de la mosca blanca y trips.

DIVERSIDAD DE BENÉFICOS

En la Figura 6 se muestra la cantidad de insectos benéficos encontrados en la franja de flores silvestres y en el cultivo de clavel. De los 12 morfotipos de depredadores benéficos que fueron encontrados, dos de ellos son muy importantes:

Neoseiulus californicus
Orius sp.

para el control de la arañuela de dos manchas y trips (Silva 2013; Torrado 2008; Valcarcel Calderon 2013).

Estos benéficos fueron encontrados dentro y fuera del invernadero.

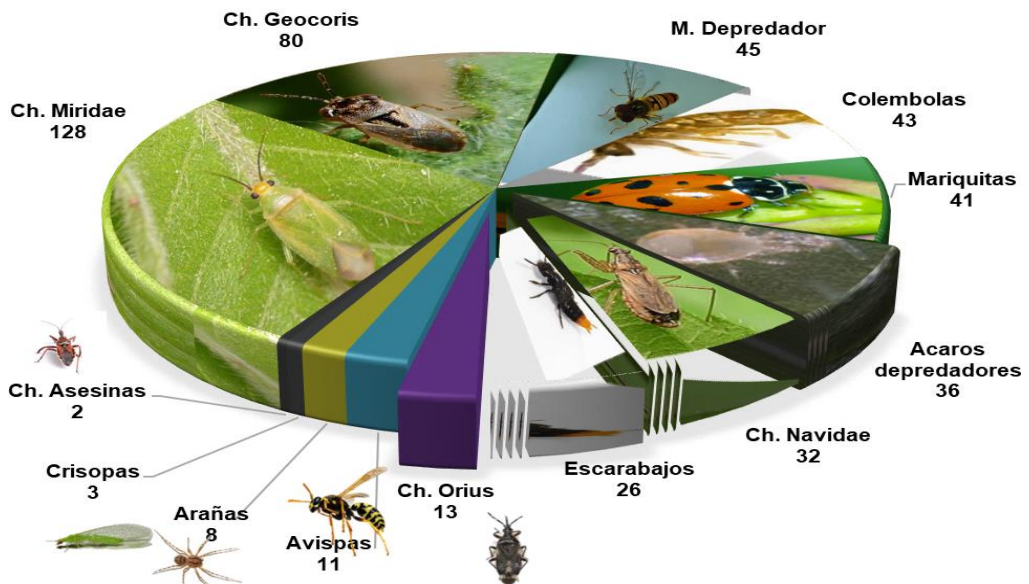


Figura 6. Gráfica de la diversidad de los benéficos colectados en la franja de flores y cultivo de clavel (*individuos encontrados por muestra*)

En una investigación en el cultivo de rosa se encontró benéficos dentro del invernadero, los cuales controlaron las plagas con los parasitoides, depredadores sirfidos, cecidomidos y también se indica que controlaron las arañas rojas (*Tetranychus urticae*) con los *Phytoseilus* (ácaros depredadores) (Lechon, 2013).

POBLACIÓN DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES

Para la población de plagas y enemigos naturales, se realizó el conteo de los individuos muestra por muestra, durante las 15 semanas de evaluación. En la Figura 7 se observa que los tratamientos ME y

MC no tienen diferencias estadísticas significativas, por lo que la población de arañuela se encuentra en un mismo nivel. Lo contrario se presenta en el caso de la franja de flores silvestres, donde la población de arañuela es muy baja (Figura 7A). En el diagrama de cajas se muestra la distribución real de los datos (Figura 7B). Por otro lado, en la Figura 8 se muestra que sí hay diferencias entre tratamientos; el promedio poblacional de trips, donde el tratamiento 1 (manejo ecológico) y 2 (franjas de flores) es alto; mientras que en el manejo convencional, es bajo (Figura 8B).

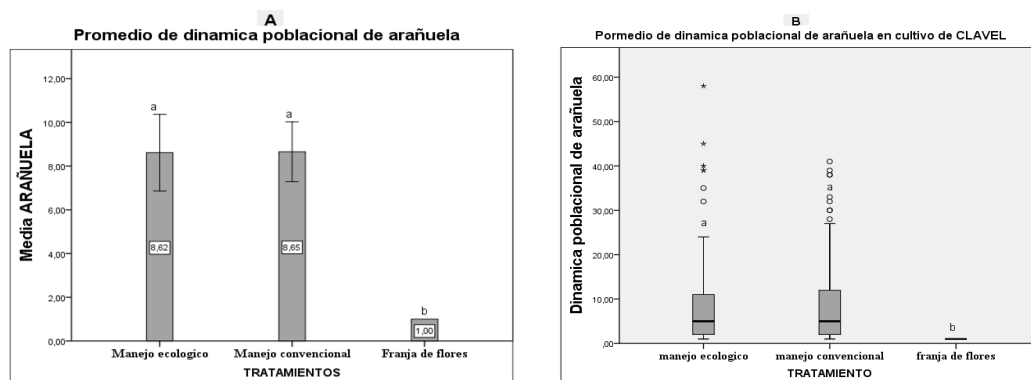


Figura 7. Población de arañuela *Tetranychus urticae* en muestreo directo según tratamientos (A: Diagrama de barras / B: Diagrama de cajas)

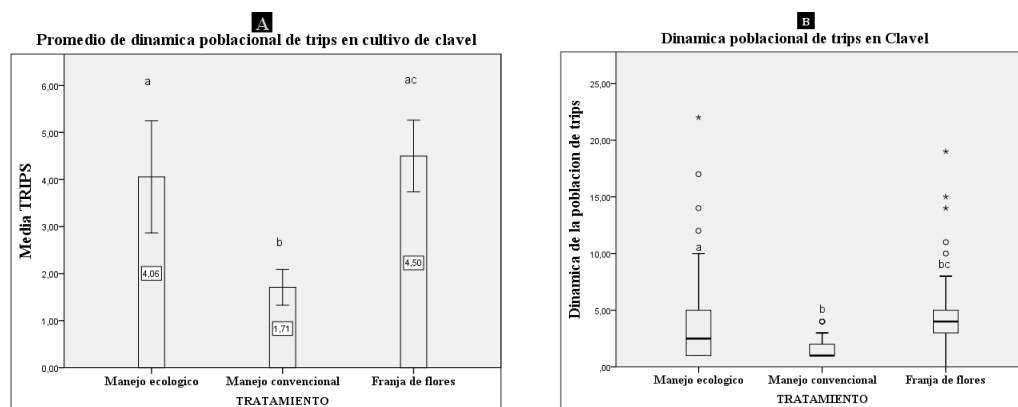


Figura 8. Población de trips *Frankliniella* sp. en muestreo directo según tratamientos (A: Diagrama de barras / B: Diagrama de cajas)

En la Figura 9 se muestra que para el promedio de población de benéficos, hay poca diferencia en los tratamientos de ME (*manejo ecológico*) y MC (*manejo convencional*), mientras que en la franja de flores, el promedio de población de benéficos es mucho más alto; en el cultivo de clavel, la población por muestra de benéficos, fue muy baja, esto puede deberse principalmente al uso de pesticidas químicos, que bajan considerablemente la población de benéficos.

DINÁMICA POBLACIONAL DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES

En la Figura 10 se observa que el número de insectos plaga, disminuye por cada semana que se realizó el muestreo en los tres tratamientos (*Manejo Ecológico ME*, *Manejo Convencional MC* y *Franja de flores FF*). Las primeras semanas de muestreo hubo mayor cantidad de araña (*Tetranychus urticae*) y trips (*Frankliniella* sp.) en ME y MC; en el caso de la franja de flores, solamente se encontró trips (*Frankliniella* sp.) de igual

manera en mayor cantidad. En la semana 15, la incidencia de insectos plaga fue menor, debido a que la proporción de insectos benéficos se incrementó en los tres tratamientos; en el tratamiento de franja de flores, el incremento de benéficos fue mucho más alto.

Dibrovsky-Berenszte *et al.* (2017), indican que los enemigos naturales mostraron otro patrón de distribución de depredadores especiales para pulgones, los cuales colonizaron en la franja de descanso y estuvieron ausentes en los bordes del mismo lote, en el que se tenía cultivo de hortalizas. Mientras que en este estudio los grupos de depredadores benéficos presentaron valores relativamente bajos de abundancia y diversidad.

Por su parte, Pérez (2018), al comparar el manejo tradicional vs. control biológico de *T. urticae* en clavel bajo invernadero, concluye que el control biológico presentó una disminución del 79% en la pérdida de flores por esta plaga, con el consecuente beneficio económico.

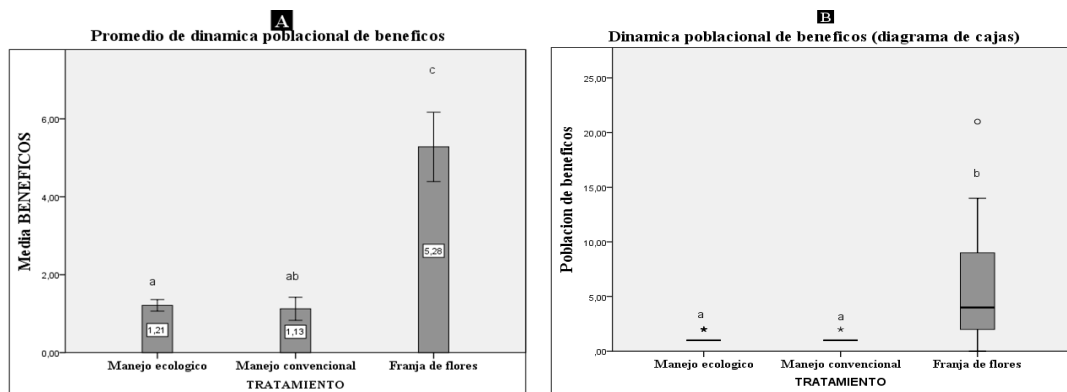


Figura 9. Población de insectos benéficos en muestreo directo según tratamientos (A: Diagrama de barras / B: Diagrama de cajas)

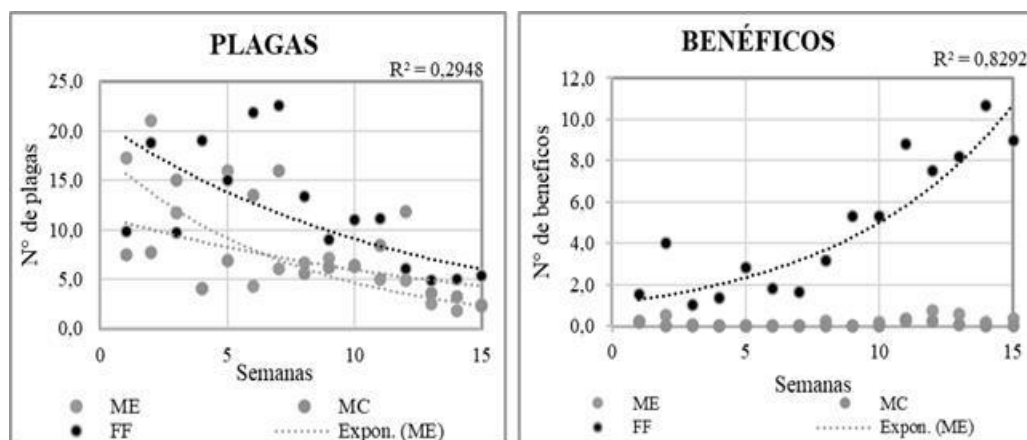


Figura 10. Dispersión y tendencia cuadrática de la dinámica de población de insectos según categorías (A: Dinámica poblacional de plagas / B: Dinámica poblacional de insectos benéficos)

En otra investigación, Torrado (2008), asevera que el manejo tradicional de la araña roja *T. urticae* con acaricidas, no fue suficiente para controlar el crecimiento de esta plaga que realiza daños agresivos al cultivo de rosa y clavel en Colombia, por lo tanto, buscó otras alternativas para controlar esta plaga, recurriendo al control biológico con los ácaros depredadores *Phytoseiulus persimilis* y *Neoseiulus californicus*, los que actualmente se han convertido en una valiosa herramienta para el control de *Tetranychidae*.

Finalmente, Martínez (2012), comparó al control químico vs. el control biológico (ácaros depredadores) y químico de manera combinada, en invernadero de rosas, contra la araña roja *T. urticae*, de esta prueba concluye que el control combinado fue más eficaz al reducir la población de la plaga, recomendando como la opción más viable para los floricultores.

Conclusiones

- La franja de flores silvestres implementadas en el exterior del invernadero, en la localidad de “El Paso” provincia Quillacollo, departamento de Cochabamba, no mostró influencias significativas con el cultivo de clavel bajo invernadero, esto debido a la barrera artificial que suponía para los enemigos naturales la pared de plástico del invernadero.
- La identificación de morfotipos realizadas en el Laboratorio de Entomología de la FCAyP-UMSS sobre los especímenes que fueron colectados de la franja de flores silvestres y del cultivo de clavel bajo invernadero; fueron 12 morfotipos de enemigos naturales para el control biológico de diferentes plagas. Se han identificado dos enemigos naturales específicos muy importantes de arañas de dos manchas y trips, que son los chinches piratas (*Orius* sp.) y el ácaro depredador (*Neoseiulus californicus*). Estos registros se constituyen nuevos para el Valle de Cochabamba.

- La dinámica poblacional de arañuela y trips, mostró que con la colecta directa e indirecta, no fueron diferentes entre manejo ecológico (ME) y manejo convencional (MC), pero sí en la presencia de enemigos naturales, con un 65% en las naves de manejo ecológico (ME). En la franja de flores fue 12 veces más la población de los enemigos naturales, que en las naves de cultivo de clavel bajo invernadero.

Referencias consultadas

- Altieri M., Nicholls C., Fritz M. 2005. Manage insects on your farm: A guide to ecological strategies (No. BOOK). *Sustainable Agriculture Research and Education (SARE)*. College Park, MD, USA. 146 p.
- Araya J., Cáceres R. 2018. Heterópteros míridos depredadores de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), en particular *Tupiocoris cucurbitaceus* (Spinola) observado en Chile Central. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. Vol. 28(2): 6-19.
- Belot J., Vilela P. 2017. Compêndio de identificação: Problemas agronômicos em algodoeiro e ferramentas de controle. *Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt)*, Cuiaba. Brasil. 304 p.
- Brown L., Vandervoet T., Ellsworth P., Naranjo S. 2012. Chinche Asesina en lo alto de la cadena alimenticia. *Arizona Cooperative Extension 06/2012. College of Agriculture and Life Sciences*, University of Arizona. Phoenix AZ, USA. 2 p.
- Calvo F., Bolkmans K., Belda J. E. 2011. Control of *Bemisia tabaci* and *Frankliniella occidentalis* in cucumber by *Amblyseius swirskii*. *Biocontrol*, 56(2), 185-192.
- Canasa S. 2016. Competitividad de las exportaciones de flores de municipio de Quillacollo en mercados de Europa y Estados Unidos 2004-2013. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Económicas. UMSA. La Paz, Bolivia. 226 p.
- Cruz F. 2020. Control de ácaros fitófagos con aceites esenciales en el cultivo de rosa (*Rosa* spp.) y clavel (*Dianthus caryophyllus*). Tesis de Grado. FCAyP-UMSS. Cochabamba, Bolivia. 75 p.
- Gualotuña V. 2011. Evaluación de tres integrantes activos y dos dosis de aplicación, para el control químico de arañita roja (*Tetranychus* spp.), en rosales bajo invernadero (*Rosa* spp. Variedad Classy.). Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 97 p.
- INIAF y PISA 2008. Control biológico de plagas. Boletín técnico No. 5. La Paz, Bolivia. 4 p.
- Lechon A. 2013. Evaluación de la eficiencia de 4 biopesticidas de origen biológico para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) y el efecto tóxico producido en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.), variedad Cabaret en la finca florícola Rosa Nova. Pedro Moncayo 2012. Tesis de Grado. Universidad Salesiana. Quito, Ecuador. 84 p.
- Lundgren J., Wyckhuys K., Desneux N. 2009. Population responses by *Orius insidiosus* to vegetational diversity. *BioControl*, 54(1), 135-142.
- Martínez J. 2012. Control de araña roja (*Tetranychus urticae*) (acari: tetranychidae) en rosal (*Rosa* sp.) bajo condiciones de invernadero. *Entomología Mexicana*. Vol. 2: 429-434.

- Méndez M. 2017. Chinche pirata (*Orius* spp.) (Hemiptera anthocoridae). Fichas Técnicas OBA-Organismos benéficos para la Agricultura. Centro CP. Jalisco. México. 4 p.
- Mercado M. 2017. Propuesta para la producción de esquejes de clavel bajo invernadero en la comunidad El Paso del municipio de Quillacollo. Tesina. Facultad de Desarrollo Rural y Territorial, UMSS. Cochabamba, Bolivia. 36 p.
- Mondino M. 2020. Control biológico en el cultivo de algodón, Boletín EE-INTA Santiago del Estero, Argentina. 30 p.
- Saini E. 2003. Insectos y ácaros perjudiciales al cultivo de algodón y sus enemigos naturales. INTA. Publicación del Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. N° 6. 60 p.
- Silva G. 2013. Control biológico de ácaros en cultivos hortícolas. Boletín - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 12 p.
- Pfiffner L., Laurent J., Cahenzli F., Maren K., Weronika S., Lene S. 2018. Perennial flower strips -a tool for improving pest control in fruit orchards-. *Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)*. Frick, Switzerland. 12 p.
- Torrado L. 2008. ¿Qué tan efectivos son los ácaros depredadores (*Phytoseiidae*) en el manejo de araña (*Tetranychidae*) en ornamentales (rosa y clavel)? Memoria 44º Congreso SO-COLEN. Bogotá Colombia. p. 194-201.
- Urbaneja A., Arán E., Squires P., Lara L., van der Blom J. 2001. Aparición del chinche "*Creontiades pallidu*" Ramb. (Hemiptera: Miridae) como depredador de mosca blanca y posible causante de daños en los cultivos de pimiento en invernadero. *Agrícola Verge*. 20(235), 396-401.
- Valcárcel Calderón F. 2013. El control biológico de plagas en la floricultura colombiana. M. S. Fredy Alfonso Alvarado, *Plagas de las Flores*. Bogotá, Colombia. p. 233-246.
- Valdes V., Segura B. 2020. Colémbolos los increíbles habitantes del mundo en miniatura. Ladera Sur. 10 p. *En línea*. Disponible en: <https://laderasur.com/fotografia/colembolos-los-increibles-habitantes-del-mundo-en-miniatura/> Consultado en febrero de 2021.
- Villa M. 2015. PAR multiplica por 15 los ingresos de pequeños floricultores del país. La Razón. La Paz, Bolivia. *En línea*. Disponible en: <https://www.la-razon.com/financiero/2015/11/23/par-multiplica-por-15-los-ingresos-de-pequenos-floricultores-del-pais/> Consultado en febrero de 2020.
- Vinasco N. 2014. Requerimientos térmicos para el desarrollo de *Amblyseius* sp. (Acari: Phytoseiidae). *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*. 18 (2): 61-66.

Trabajo recibido el 23 de abril de 2022 - Trabajo aceptado el 7 de septiembre de 2022