

Insectos depredadores del *Aphis nerii* (Hemiptera – Aphididae) en plantas de *Asclepias curasavica* L. en Satipo, Junín, Perú

Predatory insects of *Aphis nerii* (Hemiptera – Aphididae) on *Asclepias curasavica* plants in Satipo, Junín, Perú

José Manuel Alomía-Lucero^{1*}, Milcíades Aníbal Baltazar-Ruiz¹, Miriam Dacia Cañari-Contreras¹, Katti Yovana Rojas-Castillo¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú.

*Correo electrónico: jalomia@uncp.edu.pe

RESUMEN

La planta *Asclepias curasavica* L. es hospedera de la mariposa monarca (*Danaus plexipus*), allí su importancia; pero es atacado por el pulgón amarillo *Aphis nerii*. Las condiciones naturales de la zona de Satipo permiten la regulación natural de las plagas. Por ello, el objetivo fue estudiar el comportamiento de los depredadores y su efectividad de control del pulgón amarillo *A. nerii* en plantas de *A. curasavica* L. en condiciones de azotea de ciudad. Se ha trabajado con 10 plantas en macetero, los cuales fueron sembradas y desarrolladas en esas condiciones; se evaluó durante siete semanas en los meses de enero y febrero en época lluviosa. Se encontró que la población de pulgones *A. nerii* alcanza un pico de población a la quinta semana con 18,9 hojas por planta en promedio y decae a la sexta semana para desaparecer a la séptima semana por efecto de control biológico natural. Se ha encontrado cuatro especies de insectos depredadores: *Cheilomenes sexmaculata*, que presenta mayor población que el resto de depredadores; seguido de la mosca *Ocyptamus* sp., luego *Scymnus* sp. y finalmente *Cycloneda sanguinea* en menor proporción en larvas por planta. El más efectivo es *C. sexmaculata*; mientras que *C. sanguinea* y la mosca *Ocyptamus* sp. muestran un nivel intermedio. *Scymnus* sp. es menos efectivo por el tamaño pequeño del insecto. *C. sexmaculata* logra eliminar al pulgón en la séptima semana; mientras que las otras especies crecen solo hasta la cuarta y quinta semana, luego desaparecen a falta de alimento.

Palabras clave: pulgón, *Cheilomenes*, *Cycloneda*, *Scymnus*, *Ocyptamus*

ABSTRACT

The *Asclepias curasavica* plant is host to the monarch butterfly (*Danaus plexipus*), hence its importance; but it is attacked by the yellow aphid *Aphis nerii*. The natural conditions of the Satipo area allow the natural regulation of pests such as this aphid, which is severe on this plant. The objective was to study the behavior of predators and their control effectiveness of the yellow aphid *A. nerii* under city rooftop conditions. We have worked with 10 potted plants, which were planted and developed in these conditions; it was evaluated during seven weeks in the months of January and February in the rainy season. It was found that the population of *A. nerii* aphids reaches a population peak at the fifth week with 18.9 leaves per plant on average and declines at the sixth week to disappear at the seventh week due to the effect of natural biological control. Four species of predatory insects have been found: *Cheilomenes sexmaculata*, which has a larger population than the other predators; followed by the fly *Ocyptamus* sp., then *Scymnus* sp. and finally *Cycloneda sanguinea* in a lower proportion in

larvae per plant. The most effective is *C. sexmaculata*; while *C. sanguinea* and the fly *Ocyptamus* sp. They show an intermediate level. *Scymnus* sp. it is less effective due to the small size of the insect. *C. sexmaculata* manages to eliminate the aphid in the seventh week; while the other species grow only until the fourth and fifth week, then they disappear due to lack of food.

Keywords: Aphid, *Cheilomenes*, *Cycloneda*, *Scymnus*, *Ocyptamus*

ISSN° 2708-9843

Recibido: 24 de febrero de 2023

Aceptado para su publicación: 06 de abril de 2023

INTRODUCCIÓN

La *Asclepias curasavica* L. es una planta que pertenece a la familia de las Asclepiadaceas y son herbáceas de amplia distribución en América, que alcanza una altura aproximada de 80 cm y que es reconocido por el látex blanco que produce y las flores rojas con amarillo en umbela; es hospedera de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) donde las larvas viven de las hojas y empupan en debajo de la hoja, para luego los adultos alimentarse del néctar que producen las flores haciendo un una asociación simbiótica al permitir la polinización de esta planta. Esta mariposa tiende a la extensión en nos 20 años según Semmes et al., (2016).

Naill et al., (2019) indican que la mariposa monarca está disminuyendo en América del Norte, de donde son originarias pero se han expandido en 90 países en los últimos 200 años, donde enfrentan serios problemas de sobrevivencia por la contaminación y destrucción de los ecosistemas.

La crianza de la mariposa monarca se hace sobre *A. curasavica* L.; por lo que su siembra intensiva puede ser una alternativa ante la desaparición en la naturaleza de esta planta. El uso indiscriminado de pesticidas como los herbicidas han diezmado fuertemente la especie hospedante y por consiguiente a la mariposa monarca.

Se registraron 14 depredadores en *A. curasavica* ne México. Los depredadores más importantes fueron *Pseudodorus clavatus* (Fabricius), *Leucopis* sp. (ambas 14,97%), Chrysopidae (21,43%) y familias Coccinellidae; *Cicloneda sanguinea* L. (55,22%) y *Scymnus* sp. (3,84%) fueron las especies más importantes. (Cortez et al., 2106)

El pulgón amarillo *Aphis nerii* tiene como planta hospedante a la *Asclepias curassavica* L. (Leticia et al., 2004); es considerada una plaga de esta planta ya que la infestación inicial reduce el crecimiento en la naturaleza y en plantas cultivadas. El uso de insecticidas es inminente, pero la crianza de la mariposa se vería afectada por los contaminantes; de este modo nos queda confiar en los enemigos naturales que abundan en la zona, que pueden mantener en línea las poblaciones de pulgones.

El estudio del control biológico es muy importante en medio de tanta contaminación como mencionan Esquivel et al., (2020) no se comprende bien el impacto ecológico de los nuevos insecticidas en los depredadores.

Hartbauer (2010), indica que al observar colonias naturales de áfidos revelaron una respuesta colectiva de espasmos y patadas (CTKR) se evocaba con frecuencia durante los intentos de oviposición de la avispa

parasitoide *Aphidius colemani* y durante los ataques de larvas afidófagas.

El mismo autor menciona que en estos áfidos la defensa colectiva en encuentros con diferentes enemigos naturales se ejecuta de forma estereotipada evocada mediante estimulación visual.

Abdul et al., (2021), mencionan que la tasa de alimentación promedio máxima de las larvas de 1er, 2do, 3er y 4to estadio larvario del pulgón *Aphis nerii* es $3,60 \pm 0,19$, $7,80 \pm 0,30$, $9,33 \pm 0,53$ y $7,06 \pm 2,95$.

Entre los parasitoides *A. nerii* Leticia et al., (2004) reportan a *Lysiphlebus testaceipes* (96,1%) y *Aphidius colemani* (3,9%).

Respecto a la respuesta funcional del escarabajo mariquita, *Exochomus nigromaculatus* como predador de pulgones, Nazari y Tafaghodinia (2010) indican que se examinó en diferentes densidades de *Aphis nerii* y *Aphis craccivora* en condiciones de laboratorio (30 ± 1 °C y $65 \pm 5\%$ HR, con a 14-10 L/D fotoperíodo), obteniendo los mejores resultados con *A. nerii*.

En un estudio realizado en Brasil por Porto y De Quiroz (1981) indican que *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (mariquita) es uno de los depredadores más comunes de pulgones; predada en etapas de larva y adulto; además, la hembra pone una media de 601 huevos en un periodo de 63 días, igual que su longevidad; el ciclo de desarrollo tiene una duración 18,1 días en promedio.

Cardoso & Noemberg (2003a), encontraron para *C. sanguinea* que la incubación del huevo fue de 10,5, 5,0 y 4,0 días; el período de desarrollo larvario fue de 33,3, 15,8 y 8,6 días y la tasa de mortalidad larval de 20%, 0% y 15%, respectivamente a 15 °C, 20 °C y 25 °C.

Cardoso & Noemberg, (2003b), en un estudio encontró que los pulgones pequeños pesan aproximadamente la mitad que los medianos y fueron los preferidos por todos los estadios larvales de *C. sanguinea*. Las larvas del cuarto estadio, mostraron una alta capacidad de consumo de las ninfas de *Cinara* sp. y pueden considerarse agentes de control biológico prometedores.

Conceição et al., (2013) indica que al estudiar larvas depredadoras de pulgones tres especies de coccinellidae mostraron porcentajes similares de supervivencia; un promedio de 82% de las larvas de *C. sanguinea*, *H. axyridis* y *H. convergens* alcanzaron la edad adulta, lo que indica que la temperatura (25 °C) y las presas de pulgones ofrecidas son favorables para el desarrollo larval; la longevidad de *C. sanguinea* fue de 87,2 días.

Wang et al., (2013) mencionan que la mariquita depredadora polífaga *Cheilomenes sexmaculata* (F.) se distribuye por todo el sur de China y se ha investigado como un posible agente de control biológico contra insectos herbívoros en varios agroecosistemas.

Cornejo & González (2015) reportan por primera vez la presencia de las mariquitas *Olla roatanensis* Vandenberg y *Cheilomenes sexmaculata* Fabricius en Ecuador y Perú, ambas Coleoptera: Coccinellidae han sido encontradas en ecosistemas de manglares.

Chávez et al., (2017) reportan por primera vez dos importantes enemigos naturales de *Diaphorina citri* en el Ecuador, a saber, su principal parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) y la mariquita adventicia *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) atacando ninfas de psílidos sobre *M. paniculata*, en Guayaquil.

Emmen et al., (2012) mencionan que los enemigos naturales de pulgones encontrados en cítricos fueron dos especies de Coccinellidae (*Scymnus* sp. y *Cycloneda sanguinea*), tres de Syrphidae (*Ocyptamus gastrostactus*, *O. dimidiatus* y *Pseudodorus clavatus*), una de Chrysopidae (*Chrysopa* sp.) y el parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Aphidiidae).

El mismo autor indica que *C. sanguinea*, muestra una correlación baja con las fluctuaciones poblacionales de áfidos. Asimismo, Meseguer et al., (2019) señalan que *Scymnus nubilus* es un buen controlador de *Aphis spiraecola*.

Emmen y Quirós (2006), observaron que a medida que la mosca *Ocyptamus gastrostactus* se incrementaba, la eficiencia individual de cada depredador aumentó al igual que la eficiencia total. Además, se observaron un 100% de depredación cuando se utilizaron tres individuos de *O.*

gastrostactus en el sistema, independientemente del número de presas utilizadas.

Ureña & Hanson (2010), indica que la larva de las moscas Syrphidae regurgita hilos pegajosos en el momento de capturar una presa y presas removidas de la larva que no recuperaron su movilidad, lo cual sugiere el uso de un veneno para inmovilizar presas.

“Entender los patrones de abundancia y movimiento de las especies de enemigos naturales y de herbívoros en los paisajes agrícolas es altamente complejo (espacial y temporalmente), lo que dificulta su interpretación y comparación entre estudios”. (Clemente y Álvarez 2019)

Por todo ello, el objetivo la investigación fue estudiar el comportamiento de los depredadores y su efectividad de control del pulgón amarillo *A. nerii* en plantas de *A. curasavica* L. condiciones de azotea de ciudad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El lugar de estudio se encuentra ubicada en el distrito y provincia de Satipo, Región Junín del Perú; con una Longitud: 074°38'19" y Latitud: S11°15'7.99". La altitud del lugar es 628 msnm y las características climáticas son: zona de bosque húmedo subtropical lluvioso, precipitación media anual de 1575,40 mm; humedad relativa máxima 84,72% y temperatura media de 24 °C.

Para el estudio se recolectó semilla de *Asclepias curasavica* L. de la zona en estado silvestre, los cuales se almacenaron y repicaron en maceteros con sustrato, con los riegos y cuidados para el desarrollo de la planta. Se trabajó con 10 plantas, los cuales fueron manejadas con los cuidados hasta el inicio del brote floral, momento en el cual aparecen los pulgones amarillos.

Se realizó una evaluación de las 10 plantas por el lapso de 7 semanas continuas mediante la observación y conteo de insectos presentes en cada planta y el registro en una tabla de datos para procesamiento respectivo. Se utilizó lupa entomológica para las observaciones y cámara digital para tomar las fotos de los insectos pequeños.

Para facilitar el conteo de pulgones se hizo una estimación en decenas, dado que la población es cuantiosa y se tienen al mismo tiempo adultos y ninfas todo el tiempo que viven juntos sobre la hoja.



Figura 1. Planta de *Asclepias curasavica* en floración en la zona del cual se extrajo la semilla para el estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Especies depredadoras de *Aphis nerii* según taxonomía y nivel control

N°	Especie	Orden	Familia	Estadio predator	Nivel de control
1	<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Adulto y larva	Muy alto
2	<i>Scymnus</i> sp.	Coleoptera	Coccinellidae	Adulto y larva	Bajo
3	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Adulto y larva	Medio
4	<i>Ocyptamus</i> sp.	Díptera	Syrphidae	Larva	Medio

La tabla 1 muestra a las cuatro especies de insectos depredadores, donde la mayoría son Coccinellidae, siendo el más efectivo *C. sexmaculata*; mientras que *Cycloneda sanguinea* y la mosca *Ocyptamus* sp. muestran un nivel intermedio de control y *Scymnus* sp. muestra el más bajo nivel de control debido al tamaño pequeño del insecto.

Los coccinellidae controlan en estado adulto y en estado larval; mientras que la mosca syrphidae solo en estado larval. Esto coincide con Hartbauer (2010) quien menciona la importancia de las larvas afidófagas en el control biológico del pulgón.

Insectos depredadores del Aphis nerii (Hemiptera – Aphididae) en plantas de Asclepias curasavica L. en Satipo, Junín, Perú



Figura 2. A. Pulgón amarillo *Aphis nerii*.; B. Adultos de *Cycloneda* sp. (rojo), *Cheilomenes* sp. (rojo con negro); C. Adulto de la mosca negra *Ocyptamus* sp.; D. Larvas del último estadio de *Ocyptamus* sp.

De la figura 2, en A se puede apreciar que *Aphis nerii* presenta un ataque que inicia en los brotes tiernos de la planta y que luego se distribuye en toda la planta, de arriba hacia abajo; son colonias de adultos y ninfas que se nutren de la sabia de la planta, esto menciona Leticia et al., (2004). La figura B muestra la competencia de las especies de coccinellidae al alimentarse de pulgones y

también al poner huevos fértiles sobre las hojas de pulgones. En la figura C se muestra a la especie de *Ocyptamus* sp. hembra de color negro buscando poner huevos sobre la hoja. En la figura D se aprecia larvas de la mosca *Ocyptamus* sp. en su último estadio habiendo terminado de controlar a los pulgones de la parte superior de la planta. Ureña & Hanson (2010) mencionan como predador de pulgones a los syphidae.



Figura 3. Adulto de *Cheilomenes* sp. predatando pulgones.

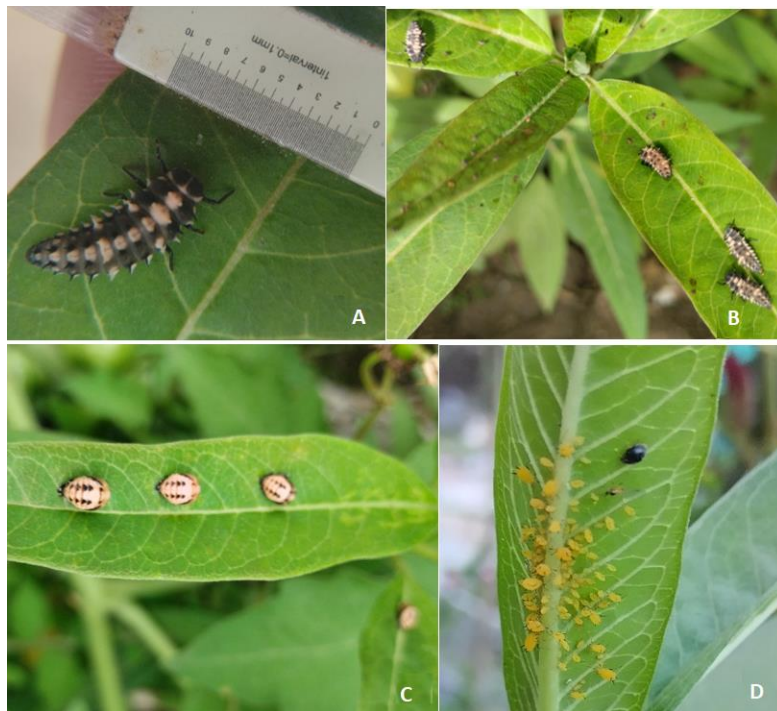


Figura 4. E. Larva del último estadio de *Cheilomenes* sp.; F. Prepupas de *Cheilomenes* sp.; G. Pupas de *Cheilomenes* sp.; H. Adulto de *Scymnus* sp. junto a colonia de pulgones.

De la figura 3, se aprecia que el adulto de *C. sexmaculata* que coincide con los patrones de manchas negras como lo sostienen otros autores como menciona Cornejo & González (2015). En la figura 4, en E se puede observar la larva del último estadio de *C. sexmaculata*, que muestra ser un buen depredador y que sus patas móviles le

permiten desplazarse con mayor facilidad que los Syrphidae; de este modo pueden recorrer toda la planta buscando a los pulgones. En F se puede apreciar que las larvas al haber terminado su labor de control, sin alimento entran a un estadio intermedio de prepupa y luego a pupa; esto lo hacen en el haz de la parte superior de las

Insectos depredadores del Aphis nerii (Hemiptera – Aphididae) en plantas de Asclepias curasavica L. en Satipo, Junín, Perú

hojas de la planta. En H se puede apreciar a *Symnus* sp. que depreda pulgones al estadio de adulto y lo hace también al estadio larval;

pero por el tamaño pequeño no es tan eficiente como los otros coccinellidae.

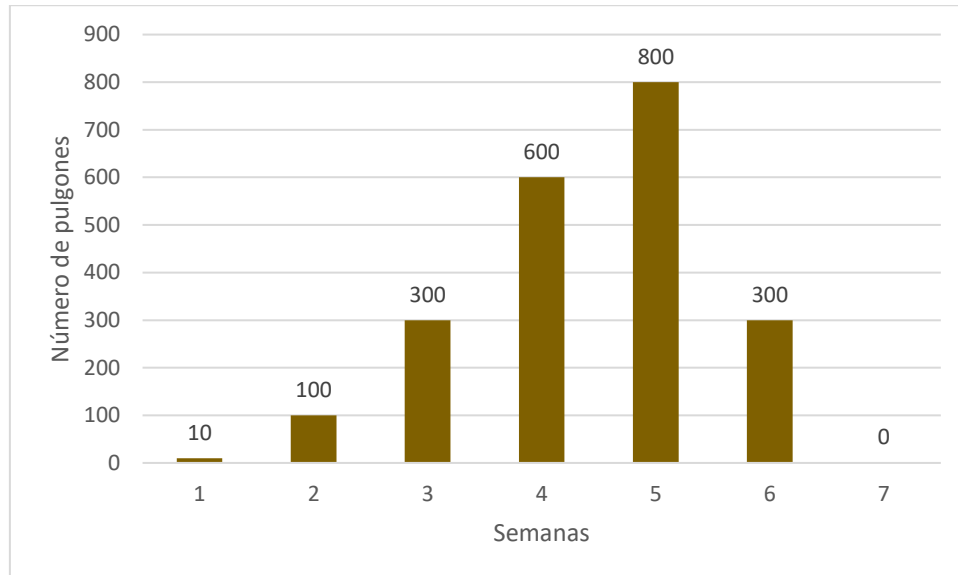


Figura 3. Estimado de población de pulgones *Aphis nerii* por planta de *Asclepias curasavica* L. registrado en 7 semanas

La figura 3, indica que la población de pulgones inicia con la llegada de una o más hembras a la planta durante la semana cero, que es imperceptible, luego en la primera semana de observación se encuentra pequeñas colonias de 10 individuos en una sola hoja; y se va multiplicando exponencialmente hasta la quinta semana,

momento en el cual ya está infestada todas las hojas de la planta. A la sexta semana por efecto del control de las larvas de *C. sexmaculata* la población de pulgones decae drásticamente hasta desaparecer en la séptima semana. Este comportamiento del pulgón es mencionado por Nazari y Tafaghodinia (2010).

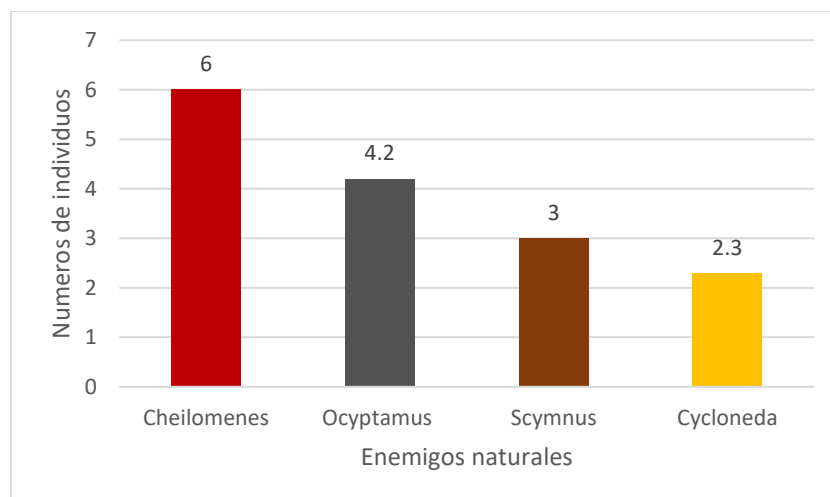


Figura 4. Número promedio de larvas de depredadores de *Aphis nerii* por planta.

La figura 4, muestra que *C. sexmaculata* se encontró en mayor población que el resto hasta seis larvas por planta en promedio, *Ocyptamus* sp. en 4,2 larvas por planta; *Scymnus* sp. con 3 larvas por planta y

Cycloneda sanguinea en menor proporción con solo 2,3 larvas por planta. Este último predador también es mencionado por Porto y De Quiroz (1981).

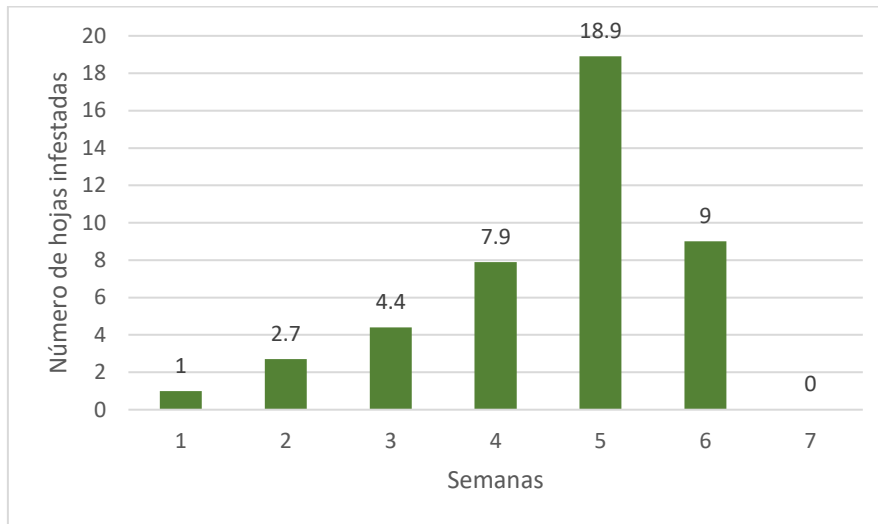


Figura 5. Número de hojas infestadas con *Aphis nerii* por planta de *Asclepia curasavica*.

En la figura 5 se observa la infestación creciente de hojas por planta, la misma que inicia en la primera semana con una hoja y llega a 18,9 hojas en promedio a la quinta semana; para descender en la sexta semana y desaparecer por completo durante la séptima semana. Desde la segunda semana las generaciones de pulgones alados llevan

la descendencia a otras plantas. Los controladores biológicos como los Coccinellidae regulan a la plaga como señala Cardoso & Noemberg (2003a).

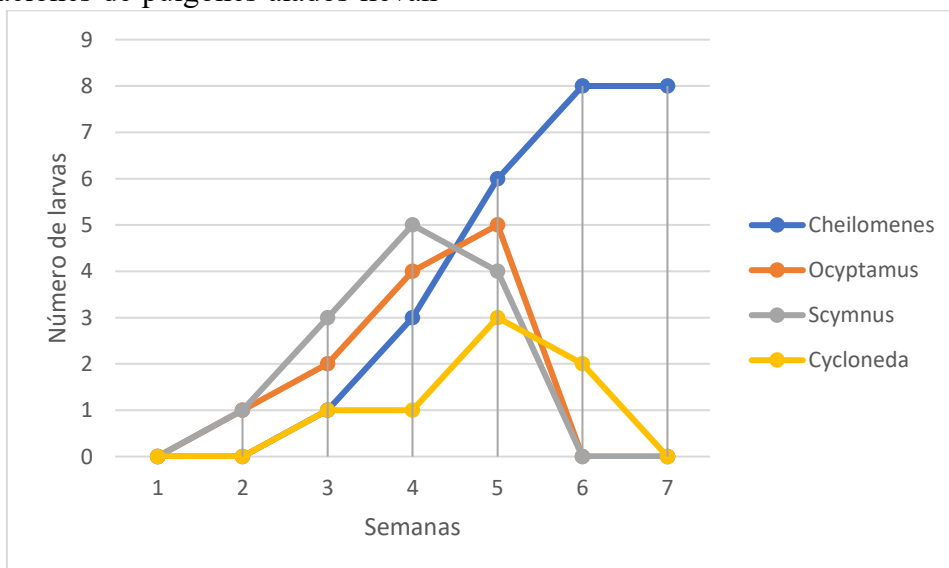


Figura 5. Curvas de comportamiento poblacional de las especies de depredadores de *Aphis nerii*.

La figura 5 muestra que *C. sexmaculata* muestra un comportamiento de crecimiento ascendente hasta eliminar al pulgón en la séptima semana; mientras que las otras especies crecen solo hasta la cuarta y quinta

semana para de crecer y desaparecer entre la sexta y séptima semana. Estos comportamientos del control biológico lo reportan Conceição et al., (2013), Cornejo & González (2015) y Chávez et al., (2017).

CONCLUSIONES

La población de pulgones *Aphis nerii* alcanza un pico de población a la quinta semana con 18,9 hojas infestadas por planta en promedio y decae a la sexta semana para desaparecer a la séptima semana por efecto de control biológico natural.

Se ha encontrado cuatro especies de insectos depredadores: *C. sexmaculata* que representa mayor población que el resto de los depredadores; seguido de la mosca *Ocyptamus* sp., luego *Scymnus* sp. y finalmente *Cycloneda sanguinea* en menor proporción en larvas por planta. El más

efectivo en control fue *C. sexmaculata*; mientras que *Cycloneda sanguinea* y la mosca *Ocyptamus* sp. muestran un nivel intermedio; *Scymnus* sp. menos efectivo por el menor tamaño del insecto.

C. sexmaculata muestra un comportamiento dominante sobre los otros enemigos naturales y su capacidad devoradora acaba con la plaga; mientras que las otras especies solo se presentan inicialmente y luego desaparecen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul M, Abdul M., Jan M., Absar J., Maqsood L., Farhad R., Yasmeen S. 2021. Feeding potential of *Coccinella septempunctata* (L.) on mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (kaltenbach) and akk aphid, *Aphis nerii* (Boyer de Fonscolombe). Journal of Entomological Research Year : 2021, Volume : 45, Issue : 4 First page : (636) Last page : (640) DOI: 10.5958/0974-4576.2021.00099.2
- Cardoso J. T. & Noemberg S. M. 2003a. Comparative biology of *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 (Coleoptera, Coccinellidae) focusing on the control of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) Rev. Bras. entomol. 47 (3) <https://doi.org/10.1590/S0085-56262003000300014>
- Cardoso J. T. & Noemberg S. M. 2003b. Consumption of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) by *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 (Coleoptera, Coccinellidae). Rev. Bras. entomol. 47 (4) Dec 2003. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262003000400004>
- Clemente-Orta, G., Álvarez, H.A. 2019. La influencia del paisaje agrícola en el control biológico desde una perspectiva espacial. Ecosistemas 28(3):13-25. Doi.: 10.7818/ECOS.1730
- Chavez Yilda, Chirinos Dorys T., González Guillermo, Lemos Nestor, Fuentes Adrian, Castro Rossana, & Kondo Takumasa. (2017). *Tamarixia radiata* (Waterston) and *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius) as biological control agents of *Diaphorina citri* Kuwayama in Ecuador. Chilean journal of agricultural research, 77(2), 180-184. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392017000200180>

- Conceição L. Monteiro T. Cividanes F.J., Soares T. 2013. Aspectos biológicos de *Harmonia axyridis* em comparação a *Cycloneda sanguinea* e *Hippodamia convergens*. *Entomology. Pesq. agropec. bras.* 48 (11). Nov 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013001100001>
- Cornejo & González. 2015. Dos nuevos registros de Coleoptera: Coccinellidae para Ecuador y Perú. *Rev. Cient. Cien. Nat. Ambien.* 8(2):76-80
- Cortez-Madrugal H., García-González F., Guzmán-Larralde A., Acuña-Soto J.A., Otero-Colina G. 2016. Conserving Phytophagous Arthropods to Conserve Natural Enemies: *Asclepias curassavica* as the Model. *Southwestern Entomologist*, 41(3):681-692 (2016). <https://doi.org/10.3958/059.041.0311>
- Emmen, D., Quiros, D. y Vargas, A. (2012) «Enemigos naturales de áfidos (hemiptera: aphididae) en plantaciones de cítricos de la provincia de Coclé, Panamá», *Tecnociencia*, 14(2), pp. 133–148. Disponible en: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/1008>
- Emmen, D. A. y Quirós, D. I. (2006) «Estudio preliminar sobre la capacidad de depredación de *Ocyrtamus gastrostactus* (Diptera: Syrphidae) sobre *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae) en cítricos», *Tecnociencia*, 8(1), pp. 153–166. Disponible en: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/723>
- Esquivel C.J., Martínez E. J., Baxter R., Trabanino R., Ranger C.R., Michel A. & Canas L. A. (2020). Thiamethoxam Differentially Impacts the Survival of the Generalist Predators, *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthracoridae) and *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae), When Exposed via the Food Chain, *Journal of Insect Science*, Volume 20, Issue 4, July 2020, 13, <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieaa070>
- Letícia A.L. Vaz Marcelo T. Tavares Cecília Lomônaco. 2004. Diversidade e tamanho de himenópteros parasitoides de *Brevicoryne brassicae* L. e *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae). *Controle Biológico. Neotrop. entomol.* 33 (2). Abr 2004 <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2004000200013>
- Manfred Hartbauer. 2010. Collective Defense of *Aphis nerii* and *Uroleucon hypochoeridis* (Homoptera, Aphididae) against Natural Enemies. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010417>
- Meseguer R., Borges I., Vieira V., Pons G., O Soares A. 2019. Evaluation of *Scymnus nubilus* (Coleoptera: Coccinellidae) as a biological control agent against *Aphis spiraecola* and *Cinara juniperi* (Hemiptera: Aphididae). <https://doi.org/10.1002/ps.5585>
- Naill Kelly R., Drizd Lara and Voorhies Kristen J.. 2019. Butterflies Across the Globe: A Synthesis of the Current Status and Characteristics of Monarch (*Danaus plexippus*) Populations Worldwide. Recuperado de: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2019.00362/full>
- Nazari A., Tafaghodinia B. 2010. Functional response of *Exochomus nigromaculatus* (Col.: Coccinellidae) to different densities of *Aphis nerii* and *Aphis craccivora*.
- Porto Santos G., de Queiroz Pinto A. C. 1981. Biología de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.16, n.4, abr. 1981.

Insectos depredadores del Aphis nerii (Hemiptera – Aphididae) en plantas de Asclepias curasavica L. en Satipo, Junín, Perú

<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/16974>

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442010000400009&script=sci_arttext

Semmens, B., Semmens, D., Thogmartin, W. et al. Quasi-extinction risk and population targets for the Eastern, migratory population of monarch butterflies (*Danaus plexippus*). *Sci Rep* 6, 23265 (2016). <https://doi.org/10.1038/srep23265>

Wang S., Xiao-Ling T., Xiao-Jun G., Zhang F. 2013. Effect of Temperature and Photoperiod on the Development, Reproduction, and Predation of the Predatory Ladybird *Cheilomenes sexmaculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Journal of Economic Entomology*, Volume 106, Issue 6, 1 Pages 2621–2629, <https://doi.org/10.1603/EC13095>

Ureña O. & Hanson P. 2010. A fly larva (Syrphidae: Ocyrtamus) that preys on adult flies. *Rev. biol. trop* vol.58 n.4 San José Dec. 2010.