

## Control biológico de Puto barberi (*Hemiptera: Putoidae*) con *Orius insidiosus* (*Hemiptera: Anthocoridae*) ex situ

*Biological control of Puto barberi (Hemiptera: Putoidae) with Orius insidiosus (Hemiptera: Anthocoridae) ex situ*

Carlos Max Schoeneck López<sup>1</sup>, Reina Concepción Medina Litardo<sup>2</sup>, Iris Betzaida Pérez-Almeida<sup>3</sup>, Juan Pablo Zambrano-Bosquez<sup>2</sup>, Oscar Javier Navia Pesantes<sup>3</sup>, Carmen Muñoz López<sup>2</sup>, Amalia Vera Oyague<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Asesor Técnico Independiente, Guayaquil, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad de Guayaquil, Ecuador

<sup>3</sup> Universidad Ecotec, Ecuador

Contacto: <sup>3</sup>iperez@ecotec.edu.ec

### RESUMEN

Este estudio evaluó la capacidad depredadora de *Orius insidiosus* sobre la cochinilla *Puto barberi* en el campus de la Universidad de Guayaquil, debido a la ocurrencia de serios problemas fitosanitarios causados por este insecto. Se recolectaron los ejemplares de *Orius insidiosus* de un pie de cría del Centro de Apoyo Vinces, provincia de Los Ríos, durante tres meses, mientras que las cochinillas se obtuvieron de plantas ornamentales (*Ixora coccinea*), en las áreas verdes de la Ciudadela Universitaria. Se establecieron ensayos empleando recipientes de plástico de  $\frac{1}{2}$  litro con esquejes de *Ipomoea batatas* como refugio para *O. insidiosus* y otros con esquejes de *Ixora coccinea* para mantener a las cochinillas: para introducir posteriormente los insectos depredadores. Estos se introdujeron en los recipientes con *P. barbieri* y la depredación se evaluó a las 24, 48 y 72 h. El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los tratamientos ( $p$ -valor=0.65). Sin embargo, se observó que el porcentaje de depredación acumulado por *O. insidiosus* ( $\varphi$ ) fue del 31.5%, mientras que para *O. insidiosus* ( $\delta$ ) fue del 28.5%. Se concluye que *O. insidiosus* tiene potencial como controlador biológico de cochinillas, aunque se recomienda validar estos resultados en condiciones de campo.

**Palabras clave:** Áreas verdes, chinche pirata, cochinilla, control biológico, *Ixora coccinea*.

### ABSTRACT

This study evaluated the predatory capacity of *Orius insidiosus* on the mealybug *Puto barberi* on the campus of the University of Guayaquil, due to the presence of serious phytosanitary problems caused by this insect. Specimens of *Orius insidiosus* were collected for three months from a nursery at the Vinces Support Center, Los Ríos province, while mealybugs were obtained from ornamental plants (*Ixora coccinea*) in the green areas of the Ciudadela Universitaria. Trials were established using  $\frac{1}{2}$  liter plastic containers with sweet potato cuttings as refuge for *O. insidiosus* and *Ixora coccinea* cuttings for the mealybugs; to later introduce the predatory insects. Predation was evaluated at 24, 48 and 72 h. Statistical analysis showed no significant differences between treatments ( $p$ - value=0.65). However, it was observed that the percentage of predation accumulated by *O. insidiosus* ( $\varphi$ ) was 31.5%, while for *O. insidiosus* ( $\delta$ ) it was 28.5%. It is concluded that *O. insidiosus* has potential as a biological controller of mealybugs, although it is recommended to validate these results under field conditions. In order to test the predatory capacity of *O. insidiosus* for mealybugs under controlled conditions.

**Keywords:** Green areas, pirate bug, scale insect, biological control, *Ixora coccinea*.

## INTRODUCCIÓN

Las áreas verdes en entornos urbanos ofrecen una amplia gama de servicios ecosistémicos clasificados en cuatro categorías según el beneficio que proporcionan: aprovisionamiento (suministra materias primas y bienes); regulación (mitiga el impacto ambiental local y global); culturales (facilitan la interacción y recreación); y soporte (favorecen el desarrollo de la biodiversidad y los procesos naturales de los ecosistemas). Estos servicios mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas, y su degradación puede tener un efecto negativo en la biodiversidad y el bienestar humano (Andrade et al., 2021). Por esta razón, las áreas verdes se consideran un servicio ecosistémico y han experimentado un notable crecimiento e importancia en el sector urbano, aunque su manejo fitosanitario y valor social no siempre se toman en cuenta (Infante Ramírez & Arce Ibarra, 2015).

Tal situación es evidente en cultivos ornamentales y en flores que presentan insectos y agentes fitopatógenos ocasionando pérdidas económicas significativas como la pérdida total o parcial del cultivo, disminución del rendimiento de producción de inflorescencias Souza & Marucci (2021), es por esto que la implementación de medios de control para reducir el efecto ocasionado incluye plaguicidas sintéticos los cuales afectan a todos los insectos en general, a la vez que son perjudiciales para la salud humana.

Existen tres especies de cochinillas: *la Icerya purchasi*, *la Crypticerya multicicatrices* y *Orthezia sp*, que están presente en un total de 903 áreas verdes y parques, es decir, el 30% de la flora guayaquileña.

La cochinilla se sigue expandiendo en los árboles y en los troncos. En algunas especies, de árboles se procedió a talar por completo. Estas plagas son difíciles de controlar, primero por la altura de los árboles, en especial en las especies nativas como los samán, Fernán Sánchez o guayacanes. Además, al estar en áreas urbanas no se puede hacer aplicaciones indiscriminadas de insecticidas (Primicias, 2023).

En un estudio realizado por Kondo y Manrique (2015), se evaluó la eficacia de siete insecticidas para el control de *C. multicicatrices* mediante un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, comparando su efecto sobre la mortalidad del insecto con un testigo absoluto. Los insecticidas probados fueron: Azadiractina, Imidacloprid, Profenofos, Deltametrina, Lambdacialotrina, Clorpirifos y Abamectina. Los resultados indicaron que los piretroides Deltametrina y Lambdacialotrina fueron los más efectivos, logrando una mortalidad superior al 63%. El neonicotinoide Imidacloprid alcanzó una mortalidad del 34,4%, mientras que los organofosforados Clorpirifos y Profenofos produjeron mortalidades del 31,8% y 21,2%, respectivamente.

De esta manera, se han buscado maneras más novedosas y con un enfoque de menor impacto en el medioambiente; tal es el caso del control biológico de plagas, destacado como una estrategia sostenible para abordar este problema, habiendo experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas, evidenciando el potencial de los estudios sobre agentes macro y microbiológicos. Esto ha impulsado la exploración de organismos benéficos, así como la investigación de nuevas especies, con el objetivo de fortalecer las opciones disponibles en el control biológico de plagas, término aplicado a la supresión de poblaciones de plagas, malezas y organismos causantes de enfermedades por otros organismos vivos (Orlovskis et al., 2015; Heimpel & Mills, 2017).

Los insectos chupadores más comunes en plantas ornamentales son las cochinillas que presentan un cuerpo blando, y están distribuidos mundialmente, con alrededor de 2000, especies. Han desarrollado una capacidad de adaptabilidad, de tal manera que están presentes en diversos sistemas de cultivo, con más de 160 especies catalogadas como plagas que se alimentan del floema y actúan como vectores de enfermedades virales. Cabe destacar que estos insectos poseen una adaptabilidad morfológica, consistente en una cubierta corporal cerosa que dificulta y encarece su control. Además, su estructura y comportamiento les permiten asentarse en grietas en la corteza de los árboles, bajo la vaina de las hojas o entre los sépalos de los frutos, entre otros lugares, lo que favorece su alta capacidad de proliferación, reproduciéndose de forma bisexual o partenogenética (Subramanian et al., 2021; Granara & Claps, 2003).

El insecto *Puto barberi*, perteneciente al grupo de las cochinillas está presente en áreas verdes. Se ha reportado que variaciones en temperatura y humedad afectan su desarrollo, supervivencia y reproducción, siendo la temperatura el factor de mayor impacto (Giraldo-Jaramillo et al., 2018).

Por otro lado, los miembros de la familia Anthocoridae son insectos pequeños a diminutos (1.15 - 5 mm), algo aplanados. Esta familia es empleada principalmente como insectos depredadores que se establecen en una variedad de hábitats y se alimentan de diferentes artrópodos, incluyendo ácaros e insectos. Unos cuantos se alimentan de la planta, o al menos partes de ella, principalmente del polen como *O. insidiosus* u *O. tristicolor* (Carpintero, 2015).

El insecto *O. insidiosus* es un importante controlador biológico de plagas en cultivos de hortalizas y ornamentales (Bernardo et al., 2017). Posee gran movilidad debido a su capacidad de vuelo en estado adulto, lo que le permite trasladarse y encontrar nuevas presas (Lorenzo, 2019). El objetivo de esta investigación fue evaluar la efectividad de *O. insidiosus* como depredador de la cochinilla (*Puto barberi*) como fundamento para implementar un programa de control biológico en los espacios verdes de la ciudadela universitaria de la Universidad de Guayaquil.



## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomófagos del Centro de Apoyo Vinces, parte de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil. Este centro se encuentra en la provincia de Los Ríos, cantón Vinces ( $01^{\circ}33'46.8''$  S;  $79^{\circ}45'55.4''$  O), con una precipitación de 1.000 a 2.000 mm y con una temperatura media temperatura de 24°C a 30°C en época seca (INAHMI., 2017).

Los ejemplares de *Orius insidiosus* se recolectaron de un pie de cría proporcionado por el Centro de Apoyo Vinces. Las cochinillas (*Puto barberi*) se obtuvieron en las áreas verdes de la Ciudadela Universitaria de la Universidad de Guayaquil. Todo el material se trasladó al Laboratorio de Entomófagos, donde se realizaron los ensayos a una temperatura promedio de  $26.6^{\circ}\text{C} \pm 0.66$  y una humedad relativa de  $69.6\% \pm 0.07$ .

Para establecer el ensayo de depredación de *O. insidiosus* sobre cochinillas, se acondicionaron debidamente recipientes de plástico de  $\frac{1}{2}$  L en cada uno se introdujo un papel circular húmedo del tamaño de la base del recipiente

junto con un esqueje de *Ipomea batatas* como refugio para *O. insidiosus*, y un esqueje de *Ixora* con el número de cochinillas de acuerdo con el tratamiento correspondiente. Finalmente se colocó un ejemplar de *O. insidiosus*.

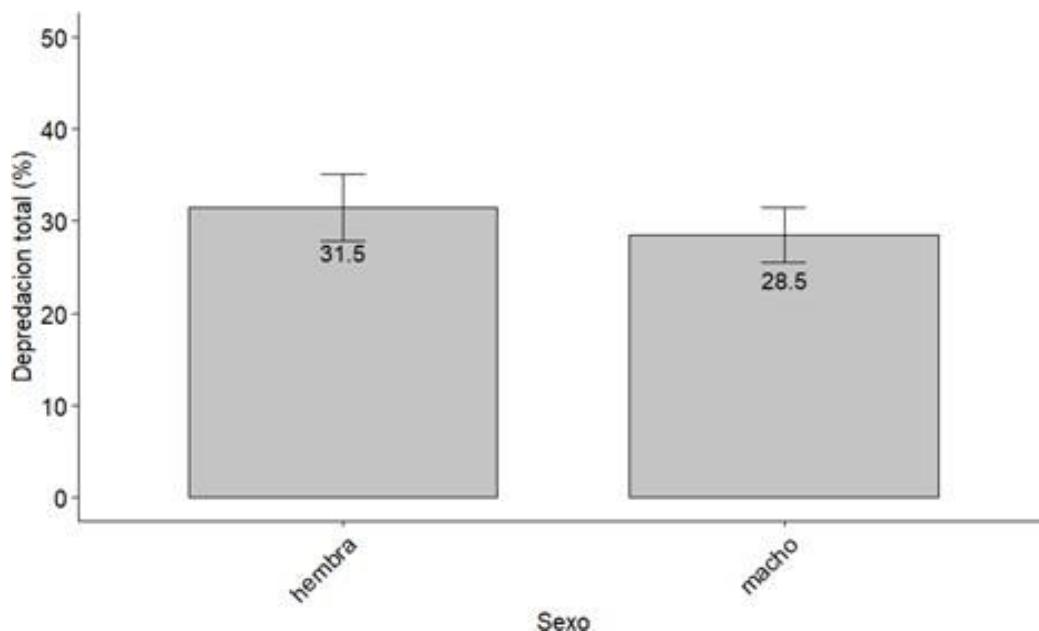
Se emplearon dos tratamientos: el primero con 5 cochinillas adultas y 1 insecto adulto macho de *O. insidiosus*, y el segundo con 5 cochinillas adultas y 1 insecto adulto hembra del depredador, se emplearon 10 repeticiones. Se evaluó la depredación de *O. insidiosus* sobre *P. barberi* durante 24, 48 y 72 h, contabilizando los exoesqueletos. Para el análisis de los datos se utilizó una prueba de t-student y se graficaron los porcentajes de depredación de *O. insidiosus* sobre *P. barberi*. La identificación de las cochinillas recolectadas se realizó en conjunto con el Laboratorio de Entomología de la Agencia de Control y Regulación Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) en Guayaquil.

## RESULTADOS

En conclusión, la presente investigación analizó los Se evaluó la capacidad depredadora de *O. insidiosus* sobre *P. barberi* observando que en cuanto al porcentaje de consumo total de *P. barberi*, las hembras de *O. insidiosus* consumieron más presas que los machos (Figura 1).

**Figura 1**

Depredación de *Orius insidiosus* ( $\pm$  EE) sobre adultos de cochinillas de la especie *Puto barberi* (Hemiptera: Putoidae). T-Student, *p*-valor = 0.65.

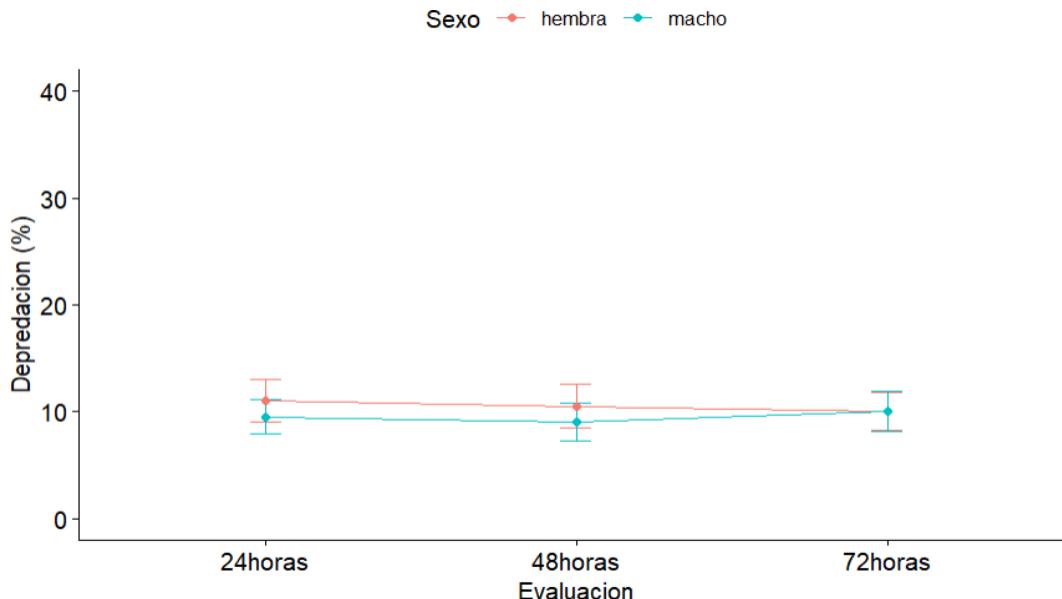


En cuanto a la evaluación de los días de consumo se pudo determinar que el porcentaje de consumo diario de las hembras a las 24, 48 y 72 fue del 11, 10.5 y 10; mientras

que, para los machos fue 9.5%, 9% y 10% de depredación durante los días evaluados (Figura 2).

Figura 2

Consumo diario de *Orius insidiosus* ( $\pm$  EE) sobre adultos de cochinillas de la especie *Puto barberi* (Hemiptera: Putoidae).



## DISCUSIONES

### Condiciones ambientales

La temperatura influye directamente en varios parámetros biológicos de *Orius*, como la longevidad, la oviposición y la capacidad de depredación (Zhou et al., 2006). Estudio realizado por Ge et al. (2018), menciona que capacidad de depredación de *O. sauteri* aumenta progresivamente al elevarse la temperatura de 15 a 25 °C, disminuyendo a los 30 °C, con la capacidad máxima de depredación a 25 °C. Cocuzza et al. (1997), demostraron que las especies *O. laevigatus* y *O. albidiennis* depredan más en sus fases ninfales y adultas a temperaturas de 25 °C. Ren et al. (2022), evaluaron la depredación de *O. strigicollis* bajo tres temperaturas diferentes (18,5 °C; 23,5 °C; 27 °C), determinando que la mayor tasa de consumo ocurrió a 27 °C. Nuestros datos de temperatura son similares a los de investigaciones previas, por lo que consideramos que el factor temperatura no afectó en la depredación de *O. insidiosus* sobre la cochinilla *P. barberi*.

### Depredación de *Orius insidiosus*

*Orius insidiosus* es un controlador biológico de varias especies de insectos plaga en cultivos agrícolas y plantas ornamentales (Bernardo et al., 2017). Se evaluó la depredación de *O. insidiosus* sobre adultos de *P. barberi* y no se observaron diferencias estadísticas significativas entre el consumo de cochinillas según el sexo de *O. insidiosus* ( $p = 0.579$ , prueba t de Student). Sin embargo, las hembras de *O. insidiosus* mostraron un mayor porcentaje de depredación en comparación con los machos.

En un estudio realizado por Amer et al. (2021), se reportó que *O. albidiennis* depredó *Planococcus citri*, siendo las hembras las que mostraron mayor depredación con  $6.56 \pm$

1.58 ninfas de cochinillas, mientras que los machos consumieron  $5.01 \pm 0.33$  cochinillas. Asimismo, Pedroso et al. (2006), investigaron la capacidad depredadora de *O. thystes* y demostraron que las hembras se alimentaron de un mayor número de presas de *Caliothrips phaseoli* y huevos de *Anagasta kuehniella* en comparación con los machos. Bonte et al. (2015), por otro lado, demostraron que las hembras de dos especies de *Orius* se alimentaron en mayor cantidad de *Frankliniella occidentalis* y *Tetranychus urticae* comparado con los estados inmaduros de ambos géneros. Ren et al. (2022) estudiaron la capacidad de consumo de *O. strigicollis* sobre *F. occidentalis* y registraron un mayor consumo de presas por parte de las hembras en comparación con los machos, con  $9.88 \pm 0.19$  y  $5.75 \pm 0.23$ , respectivamente.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en esta investigación y demuestran que las hembras del género *Orius* consumen una mayor cantidad de presas en comparación con los machos e incluso con los estados inmaduros de desarrollo.

### Días de consumo

La longevidad de adultos de *O. insidiosus* alimentados con diferentes dietas ha sido registrada en un rango de 18 a 24 d (Carrillo-Arámbula e Infante, 2021). En el ensayo se evaluó la depredación de *O. insidiosus* durante los primeros días de vida (3 d) sobre adultos de *P. barberi*, determinando que el promedio diario de consumo fue de 1,5 presas. Nakashima & Hirose (1999), demostraron que las especies *O. sauteri* y *O. tantillus* consumieron 8,7 y 8,6 presas respectivamente en dietas de baja densidad, mientras que, en dietas de alta densidad, *O. sauteri* y *O. tantillus* consumieron 15,0 y 11,8 presas respectivamente. Ahmadi, Blaeser y Sengonca (2009), en un estudio sobre la depredación de *O. similis* alimentada con *Aphis gossypii*, determinaron que, durante

la primera semana de vida, *O. similis* se alimentó de 13,5 a 14,7 áfidos/d. Estos datos de consumo son superiores a los encontrados en nuestra investigación, donde el consumo promedio diario fue de 1,5 cochinillas adultas de *P. barberi*. Posiblemente, el tamaño de la presa sea un factor determinante en la depredación por parte de *O. insidiosus*. Méndez et al. (2002) mencionan que el tipo de presa ofrecido a *O. insidiosus* influye en su capacidad de consumo.

## CONCLUSIONES

Las condiciones controladas de temperatura y humedad relativa en el laboratorio no influyeron en la tasa de depredación de *Orius insidiosus* sobre la cochinilla *Puto barberi*. Sin embargo, se observó que las hembras de *O. insidiosus* tienen una tasa de consumo 3% mayor que los machos, con un consumo diario de 1.5 presas. Aunque el consumo promedio registrado es menor al reportado en otras investigaciones, esto podría deberse al tamaño de la presa. Por ello, es necesario realizar estudios de campo para determinar si *O. insidiosus* es un controlador efectivo para las cochinillas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, J., Cruz, J., & Oleas, N. (2021). Uso de especies nativas como plantas ornamentales en el Distrito Metropolitano de Quito. CienciAmérica, 10(2), 99-122. doi: 10.33210/cav10i2.378.
- Ahmadi, K., Blaeser, P., & Sengonca, C. (2009). Prey consumption of *Orius similis* Zheng (Hem., Anthocoridae) with different aphid species as prey. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 44 (1), 119-131.
- Amer, M., Abdel-Razak, S., & El-Sobky, H. (2021). Influences of Some Insect Pests as Prays on Biology and Consumption Rate of Predator, *Orius albidipennis* (Reuter) (Hemiptera, Anthocoridae) under Laboratory Conditions. Journal of Plant Protection and Pathology, 12(1), 37-42.
- Bernardo, A., De Oliveira, C., Oliveira, R., Vacacela, H., Venzon, M., Pallini, A., & Janssen, A. (2017). Performance of *Orius insidiosus* on alternative foods. Journal of Applied Entomology, 141(9), 702-707.
- Bonte, J., De Hauwere, L., Conlong, D., & De Clercq, P. (2015). Predation capacity, development and reproduction of the southern African flower bugs *Orius thripoborus* and *Orius naivashae* (Hemiptera: Anthocoridae) on various prey. Biological Control, 86, 52-59.
- Carrillo-Arambula L., & F. Infante. (2021). Development, Survival, and Reproduction of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) Reared on *Frankliniella invasor* (Thysanoptera: Thripidae), Journal of Insect Science 21, 3.
- Carpintero D. (2015). Minute Pirate Bugs (Anthocoridae and Lyctocoridae). En: Panizzi, A., Grazia, J. (eds) True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics. Entomology in Focus, 2.
- Cocuzza, G., Clercq, P., Lizzio, S., Van de Veire , M., & Vacante, L. (1997). Life tables and predation activity of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* at three constant temperatures. Entomologia Experimentalis et applicata, 85, 189-198.
- Ge, Y., Camara, I., Wang, Y., Liu., P., Zhang, L., Xing, Y., Li, A., & Shi, W. (2018). Predation of *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae) by *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae) under different temperatures. Journal of Economic Entomology, 20(10), 1-6 doi:10.1093/jee/toy255.
- Giraldo-Jaramillo, M. (2021). Cría en el laboratorio de *Puto barberi* Cockerell, 1895 (Hemiptera: Putoidae) sobre tubérculos de *Solanum phureja*. Revista Cenicafé, 72(2), e72203. https://doi.org/10.38141/10778/7220.
- Granara De Willink, M., & Claps. L. (2003). Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales de la Argentina. Neotropical Entomology, 32, 625-637.
- Heimpel, GE., & Mills, NJ. (2017). Biological Control: Ecology and Applications. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781139029117
- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). (2017). Anuario Meteorológico 2017. Quito, Ecuador. N° 49. Downloaded May 17th 2020. Available in: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\_insti tucion/anuarios/meteorologicos/Am\_2013.pdf.
- Infante Ramírez, K. D., & Arce Ibarra, A. M. (2014). Percepción local de los servicios ecológicos y de bienestar de la selva de la zona maya en Quintana Roo, México. Investigaciones Geográficas, (86). https://doi.org/10.14350/rig.36593.
- Kondo, T., & Manrique, M. (2015). Evaluación del efecto de insecticidas sobre la cochinilla acanalada de Colombia *Crypticerya multicicatrices* Kondo & Unruh (Hemiptera: Monophlebidae). In Memorias & Resúmenes Congreso Colombiano de Entomología. 42. Congreso SOCOLEN. Medellín, Antioquia, 29, 609.
- Lorenzo, M., Bao, L., Mendez, L., Grille, G., Bonato, O., & Basso, C. (2019). Effect of two oviposition feeding substrates on *Orius insidiosus* and *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae). Florida Entomologist, 102(2), 395-402.
- Nakashima, Y., & Hirose, Y. (1999). Effects of Prey



Availability on Longevity, Prey Consumption, and Egg Production of the Insect Predators Orius sauteri and O. tantillus (Hemiptera: Anthocoridae), Annals of the Entomological Society of America, 92 (4) 537-541, <https://doi.org/10.1093/aesa/92.4.537>

Orlovskis, Z., Canale, M., Thole, V., Pecher, P., Lopes, J., & Hogenhout, S., (2015). Insect-borne plant pathogenic bacteria: Getting a ride goes beyond physical contact. Current Opinion in Insect Science, 48, 10.1016/j.cois.2015.04.007

Pedroso, E., Bueno, V., Silva, R., Carvalho, A., Diniz, A., Silva, M., & Carvalho, L. (2006). Predatory capacity and longevity of adults of Orius thyestes (Hemiptera, Anthocoridae) on different prey, 29, 211-214.

Primicias. (2023). Alcalde asegura que 'pronto' habrá un plan para controlar la cochinilla en Guayaquil. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/cochinilla-pulgón-arboles-guayaquil/>

Ren, X., Li, X., Huang, J., Zhang, Z., Hafeez, M., J. Zhang, J., & Chen, L. (2022). Linking life table and predation rate for evaluating temperature effects on Orius strigicollis for the biological control of Frankliniella occidentalis. Front. Sustain. Food Syst. 6, 1026115. doi: 10.3389/fsufs.2022.1026115.

Souza, B., & Marucci, R. (2021). Biological control in ornamental plants: from basic to applied knowledge. Ornamental Horticulture, 27, 255-267.

Subramanian, S., Boopathi, T., Nebapure, S., Yele, Y., & Shankarganesh, K. (2021). Mealybugs. Polyphagous Pests of Crops, 231-272. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-8075-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-15-8075-8_5)

Zhou, X., Zhu, F., Li, H., & Lei, C. (2006). Effect of temperatura on development of Orius similis Zheng (Hemiptera: Anthocoridae) and on its predation activity against *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). The Pan-Pacific Entomologist, 82(1), 97-102. <https://www.researchgate.net/publication/28871679>.