

# FLUCTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE *Paraedessa heymonsi* (BREDDIN) Y SU DEPREDADOR *Argiope* sp. EN *Opuntia ficus-indica* (L.) MILL.

Julio D. Vilca-Vivas<sup>1</sup> y Joel L. Vilca-Pizarro<sup>2</sup>

## RESUMEN

En el bosque semiárido de Wari (Ayacucho-Perú), la tuna o nopal (*Opuntia ficus-indica*) predomina entre las especies vegetales, y en este ambiente, la chinche *Paraedessa heymonsi* y la araña *Argiope* sp. comparten el ecosistema. *P. heymonsi* infesta la tuna y *Argiope* sp. participa como depredador de la chinche. El objetivo del estudio fue determinar la fluctuación y comportamiento poblacional del insecto y su depredador en la tuna. Se evaluó quincenalmente la población ambos especímenes en 100 plantas durante un año y se empleó la correlación de Spearman para relacionar la temperatura, la precipitación y la población de *Argiope* sp. con la población de *P. heymonsi*. Se determinó que la población de la chinche en la tuna dependió de la mayor precipitación y temperatura, y el arácnido actuó como un factor de control. El periodo lluvioso de enero a abril y de octubre a diciembre favoreció la infestación de la chinche; por el contrario, la estación seca y fría de abril a septiembre provocó que se refugiara en el árbol *Schinus molle* L. En conclusión, la población y comportamiento de *P. heymonsi* en la tuna está sujeto a la mayor temperatura y precipitación, y a la acción depredadora de *Argiope* sp.

**Palabras clave adicionales:** Araña depredadora, insecto fitófago, planta hospedante, tuna

## ABSTRACT

**Population fluctuation and behavior of *Paraedessa heymonsi* (Breddin) and its predator *Argiope* sp. in *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.**

In the semi-arid forest of Wari (Ayacucho-Peru), the prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) predominates among the plant species, and in this environment, the bedbug *Paraedessa heymonsi* and the spider *Argiope* sp. share the ecosystem. *P. heymonsi* infests prickly pear and *Argiope* sp. participates as a predator of the bedbug. The objective of the study was to determine the fluctuation and population behavior of the insect and its predator in the plant. The population of the phytophagous and its predator were evaluated fortnightly in 100 plants for a year, and the Spearman correlation was used to relate temperature, precipitation and population of *Argiope* sp. with the population of *P. heymonsi*. It was found that the population of the insect in the plant depended on the higher rainfall and temperature, and the arachnid acted as a control factor. The rainy period from January to April and from October to December favored bedbug infestation. On the contrary, the dry and cold season from April to September motivated the bug to take refuge in the tree *Schinus molle* L. It was concluded that the population and behavior of *P. heymonsi* in prickly pear is determined by the periods of highest temperature and precipitation, and by the predatory action of *Argiope* sp.

**Additional keywords:** Host plant, phytophagous insect, predatory spider, prickly pear

## INTRODUCCIÓN

La tuna o nopal es originaria del centro y sur de México (Griffith, 2004) y se cultiva en todos los continentes (Metzing y Kiesling, 2019), aparte de las que prospera en bosques naturales. Es infestada por insectos (Mazzeo et al., 2019; Macêdo et al., 2020) que ameritan el control, aunque en la provincia de Loja, en Ecuador, mucha de la fauna entomológica no produce daños considerables a la planta (Alvarado y Santín, 2017). En ambientes áridos la densidad vegetativa influye en las

complejas poblaciones de insectos (Baudino et al., 2020), la herbivoría en la distribución espacial de la planta (Miller et al., 2009) y la abundancia de fitófagos y zoófagos depende de la composición trófica (Murillo et al., 2021). El género *Paraedessa* Silva & Fernández, como todo pentastómido, es polífago y no está exento de parasitoides (La Porta et al., 2013).

Silva et al. (2013) señalan a la especie *P. heymonsi* como una nueva combinación de Perú y Bolivia. Por su parte, *Argiope* Audouin es un

Recibido: Febrero 20, 2022

Aceptado: Agosto 31, 2022

<sup>1</sup> Programa de Investigación en Cultivos Andinos, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Av. Independencia, Ayacucho, Perú. e-mail: julio.vilca@unsch.edu.pe (autor de correspondencia)

<sup>2</sup> Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Jr. Tumbes 247, Chimbote-Perú.  
e-mail: vilcapizarrojoel@gmail.com

género desconocido en la región neotropical (Sewlal et al., 2019).

Dada la existencia de *P. heymonsi* y *Argiope* sp. en la tuna de los bosques semiáridos de Ayacucho y los escasos estudios sobre este tema en la cactácea, a pesar de su importancia para los campesinos, sumados a la escasa información especializada sobre la ecología de ambos artrópodos, se consideró pertinente plantear esta investigación cuyo objetivo fue determinar la fluctuación y comportamiento poblacional de *P. heymonsi* y su depredador *Argiope* sp. en la tuna del bosque de Wari (Huamanga).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el bosque de tuna de la localidad de Wari, distrito de Quinua, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho-Perú, ubicado a 13°3'42''S, 74°11'54''W y 2750 msnm, perteneciente a la zona

de vida bosque seco-Montano Bajo Subtropical (bs-MBS) (GRA, 2012).

Se realizó un monitoreo comprendido de enero a diciembre de 2017, el cual consistió en recorrer en zigzag quincenalmente el bosque, tomando al azar una planta cada 35-40 metros. En cada planta se contabilizó por separado la población adulta y de ninfas de *P. heymonsi*; además, la de su depredador *Argiope* sp. Así mismo, se elaboró un climatograma y balance hídrico utilizando el registro meteorológico de la cercana Estación Meteorológica Huamanga, situada en Pampa del Arco (Figura 1).

Con los registros numéricos de la población quincenal de *P. heymonsi* y de *Argiope* sp. se realizaron diagramas de frecuencia para analizar la fluctuación de la chinche a lo largo del año con relación al clima y la población de *Argiope* sp., y se empleó la prueba de Spearman para relacionar las variables de temperatura, precipitación y población de *Argiope* sp. con la población de *P. heymonsi*.

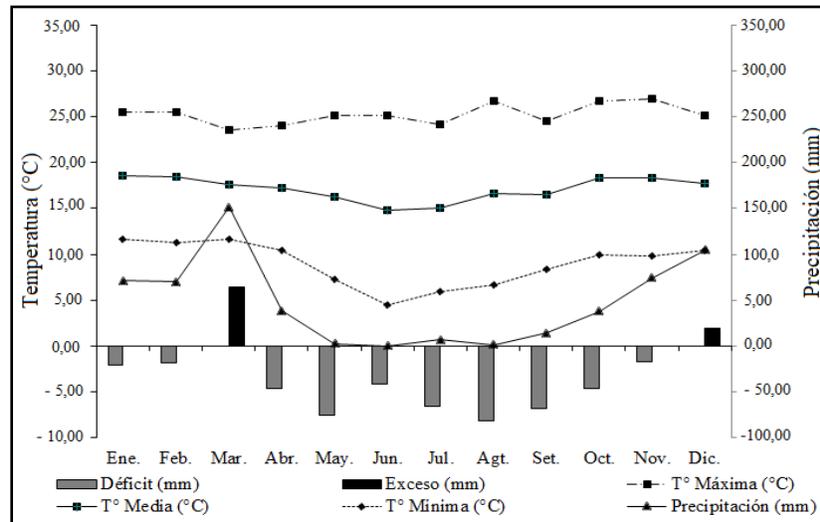


Figura 1. Climatograma y balance hídrico. Estación Meteorológica Huamanga

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Fluctuación poblacional de *P. heymonsi* con relación a la temperatura y precipitación.** En la tuna del bosque de Wari, *P. heymonsi* fue registrada durante los meses lluviosos del año, es decir, de enero a mediados de abril y posteriormente de octubre a diciembre; mientras que a partir de la segunda quincena de abril hasta fines de septiembre no se registró ningún espécimen (Figura 2). Se infiere que la población de enero a mediados de abril, y de finales de octubre a diciembre, guarda relación directa con la mayor precipitación y

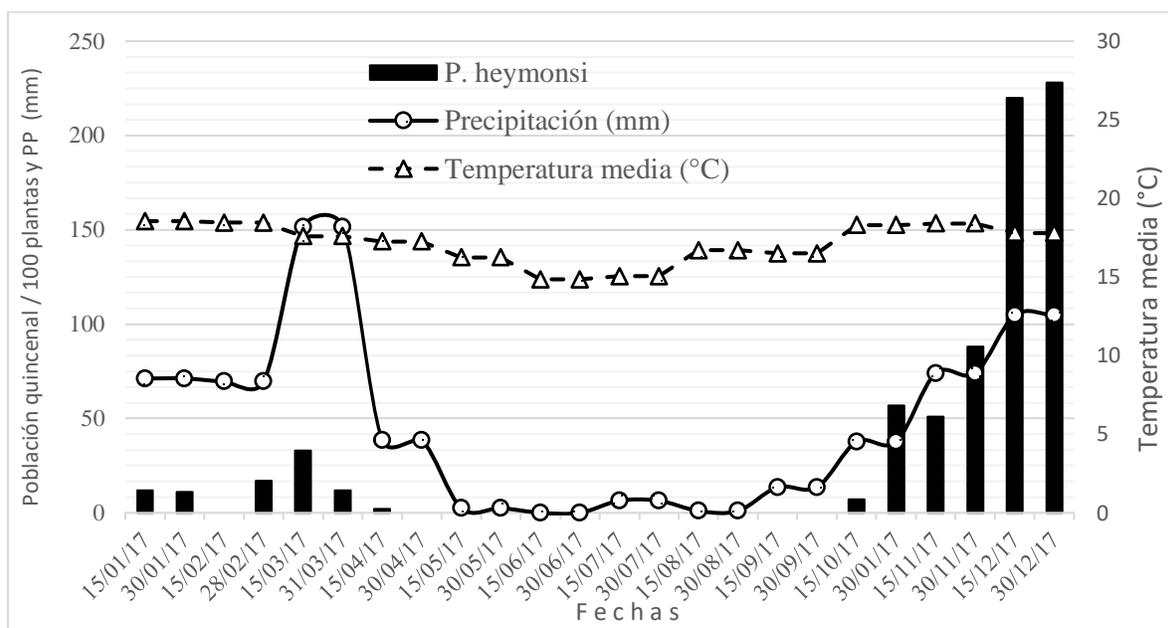
temperatura ocurrida; en tanto que la ausencia absoluta de la chinche desde mediados de abril hasta septiembre se puede asociar con el descenso de la temperatura y sequedad del bosque, propios de la época y de la ausencia de precipitación. Al respecto, Jiménez y Baltazar (2017), Henschel (2021) y Guerra et al. (2021) indican que la fluctuación poblacional de todo insecto depende de los factores climáticos, tales como la alta precipitación, para incrementar su población. Esto se corroboró con la prueba de Spearman, donde la asociación observada en la Figura 2 resultó

significativa ( $P \leq 0,01$ ;  $n=24$ ), evidenciándonos que la población de *P. heymonsi* dependió de la temperatura y principalmente de la precipitación,

con un nivel de correlación de 0,755 y 0,843, respectivamente (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Correlación de Spearman entre la población de *P. heymonsi* vs. la temperatura media, la precipitación y la población de *Argiope* sp. en registros quincenales

		Temperatura media (°C)	Precipitación (mm)	Población de <i>Argiope</i> sp.
Población total de <i>P. heymonsi</i> por cada 100 plantas de tuna	Coefficiente de correlación	0,755	0,843	-0,798
	Significancia	$P \leq 0,01$ .	$P \leq 0,01$	$P \leq 0,01$
	Tamaño de la muestra (n)	24	24	24



**Figura 2:** Fluctuación poblacional de *P. heymonsi* con relación a la precipitación y temperatura

**Comportamiento poblacional del adulto de *P. heymonsi*.** Se observó que tanto el adulto como las ninfas, se fijan con su estilite en la penca tierna (Figura 3a), en el fruto verde (Figura 3b) y en el interior de la flor (Figura 3c). Permanecen inmóviles y no se desprenden al ser perturbados. La mayor población de adultos de finales de año, corresponde a una nueva generación que regresaron a la tuna después de superar la época fría y seca del año, mientras que la escasa población de enero a febrero a los rezagados de continuar en la dispersión hacia otros hospedantes alternos de mayor preferencia. Como todo pentatómido polífago, migraba a sus hospedantes alternos, principalmente el molle (*Schinus molle*), en tanto que su ausencia de abril a septiembre se debió a que

toda la población se encontraba estratégicamente refugiada en este forestal, el cual permanece verde todo el año. Sobre la dinámica del complicado movimiento de los insectos en ambientes áridos, Baudino et al. (2020) afirman que la población de insectos depende de la densidad vegetativa, o como indica Miller et al. (2009), la función de la herbivoría afecta ecológicamente la tendencia poblacional de las plantas. Con el inicio de las precipitaciones en septiembre (Figura 1) la tuna rápidamente empezó a emitir brotes de paleta y de fruto, gracias a su adaptación a la sequía (Xi et al., 2018; Hailu, 2020), mientras que las plantas herbáceas y arbustos del bosque brotaban lentamente por déficit de humedad del suelo, debido a la irregularidad de las precipitaciones, que

posteriormente alcanzaron su pico en el mes de marzo (Figura 1)., se observó que la chinche tiene escasa preferencia por las plantas que crecen en los espacios abiertos del bosque, aspecto que coincide con lo encontrado por Alvarado y Santín (2017). Por el contrario, se registró mayor número de

chinches en espacios donde las plantas se mostraban aglomeradas. Así mismo, no se descarta el accionar de algún parasitoide, como ocurre en otros pentatómidos como parte de esta composición trófica (La Porta et al., 2013; Felipe et al., 2019, El-Hawagry et al., 2021) (Murillo et al., 2021).



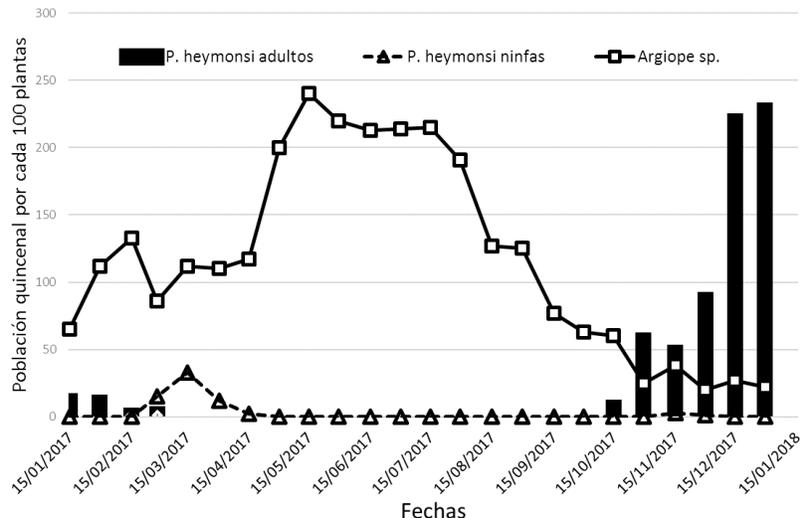
**Figura 3.** *Paraedessa heymonsi* atacando diferentes órganos de la tuna: a) Penca tierna; b) Fruto verde, c) Flor

**Comportamiento poblacional de la ninfa de *Paraedessa heymonsi*.** La mayor población de ninfas se presentó a partir de la segunda quincena de febrero hasta la segunda quincena de marzo, momento en que no se detectó la presencia de adultos (Figura 4). La población presentó valores relativamente bajos los cuales oscilaron entre 15 y 33 ejemplares por cada 100 plantas, y se estima que procederían de las posturas ocurridas a finales del año anterior al ensayo y del mes de enero siguiente. Se observa que las precipitaciones en el año anterior se regularizaron recién en los meses finales del año, continuando escasas en enero y febrero, período en que existió baja humedad del suelo (Figura 1), mientras que la ausencia absoluta de ninfas desde mediados de abril hasta octubre se atribuye a su transformación a la fase adulta. Se observó que las ninfas luego de completar su desarrollo y transformarse en adulto, siguieron la tendencia de sus progenitores y se refugiaron en el molle; en cambio, la reducida población de finales de año provendría de las primeras y escasas posturas de los adultos que regresaron a la tuna, cerrando así su ciclo anual.

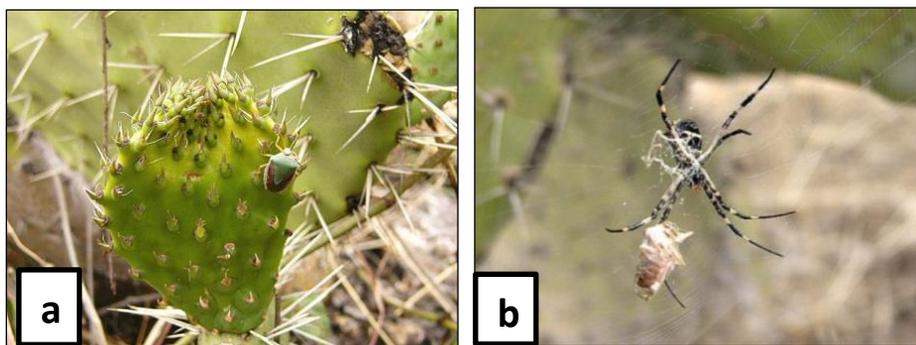
Producto de la picadura del insecto a la planta, inicialmente el órgano afectado muestra diminutas perforaciones, y posteriormente la penca tierna más afectada se muestra doblada (Figura 5a), amarillenta y en muchos casos totalmente marchita. En el molle el daño es más severo debido a que este forestal soporta elevada población, por ser la única planta que le brinda cobijo y alimento durante el periodo seco y

frío del año (mayo a septiembre).

**Fluctuación y comportamiento poblacional de *Argiope* sp.** A partir de enero, la población de *Argiope* sp. en la tuna fue incrementándose hasta mediados de mayo, momento en el cual alcanzó alta población, para luego descender gradualmente hacia finales del año (Figura 4). Al relacionar la población de *Argiope* sp. con la población de *P. heymonsi*, se observa que la población de la chinche dependió de la población del arácnido, especialmente en los cuatro primeros meses del año. La correlación se comprobó mediante la prueba de Spearman, determinándose que a mayor población de *Argiope* sp., menor población de *P. heymonsi* o viceversa, con un nivel de  $-0,798$  ( $P \leq 0,01$ ,  $n = 24$ ) (Cuadro 1). No obstante, existe desconocimiento de la relación depredador-presa durante la ausencia de la chinche (abril a septiembre), así como la eliminación de la araña por parte de los recolectores, y el accionar de sus posibles controladores biológicos (Miranda et al., 2020). Evidentemente las variaciones poblacionales del depredador y la presa se deben a efectos distintos; es decir, mientras que la temporada seca y fría favorece a la araña, por el contrario, impele a la chinche a refugiarse. En cuanto al accionar de *Argiope* sp., éste se mantiene en el centro de su telaraña, se moviliza hacia la presa capturada, segrega filamento líquido a manera de hilo y la envuelve (Figura 5b), para finalmente regresar a su posición de espera.



**Figura 4.** Fluctuación poblacional de *Argiope* sp., con relación a la de *Paraedessa heymonsi* en la tuna



**Figura 5.**

*Paraedessa heymonsi*

a) En penca tierna;

b) Atrapado por *Argiope* sp.

## CONCLUSIONES

En la tuna del bosque semiárido de Wari (Ayacucho-Perú), la chinche *P. heymonsi* es registrada únicamente durante los meses lluviosos del año, mientras que en la estación seca y fría abandona la tuna y se refugia en hospedantes alternos, principalmente el molle (*Schinus molle*). La prueba de correlación de Spearman evidencia que la población de la chinche dependió de la mayor temperatura y principalmente de la precipitación. Por su parte, la población de *Argiope* sp., el depredador de la chinche, mostró una correlación inversa significativa con la población de ésta, especialmente en los cuatro primeros meses del año.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por el soporte económico para ejecutar el proyecto. A los campesinos recolectores del bosque de Wari por permitirnos el ingreso al bosque de tuna.

## LITERATURA CITADA

- Alvarado-Jaramillo, V. y J. Santín-Calva. 2017. Plagas y enfermedades de la tuna *Opuntia ficus indica* L. en las condiciones ecológicas de la provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero* 7(1): 1-17.
- Baudino, F., N.R. Cecchetto, L.M. Buffa y A.M. Visintin. 2020. De artrópodos y plantas: Diversidad de la artropodofauna en un gradiente de vegetación en Los Llanos riojanos, Argentina. *Ecología Austral* 30(1): 63-76.
- El-Hawagry, M.S.A., A.M.E. Ebrahim and M.S.E. Nada. 2021. First detection of *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) as a facultative endoparasitoid of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control* 31(1): 1-7.
- Felipe-Victoriano, M., E.J. Talamas and S.R. Sánchez-Peña. 2019. Scelionidae (Hymenoptera) parasitizing eggs of *Bagrada hilaris*

- (Hemiptera: Pentatomidae) in Mexico. Journal of Hymenoptera Research 73: 143-152.
5. GRA (Gobierno Regional de Ayacucho). 2012. Zonificación Ecológica Económica en la Región de Ayacucho. Informe Técnico. <https://n9.cl/0vl0o> (consulta de agosto 24, 2022).
  6. Grabarczyk, E.E., D.M. Olson, P.G. Tillman, A.C. Hodges, G. Hodges, D.L. Horton and T. Cottrell. 2021. Spatio-temporal distribution of stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in peach orchards and surrounding habitat. Florida Entomologist 4(1): 27-35.
  7. Griffith, M.P. 2004. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): new molecular evidence. Am. J. Bot. 91: 1915-1921.
  8. Guerra, L., L. Cuellar, I. Miranda, A. Sánchez, H.L. Baños y M. Suris. 2021. Influencia de variables climáticas sobre la fluctuación poblacional de thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) en frijol. Revista de Protección Vegetal 36(2).
  9. Hailu, Z. 2020. Cactus (*Opuntia ficus indica*) and its role in poverty reduction and achievements of goals of the Ethiopian Green Economy. A review 5(3): 447-451.
  10. Henschel J.R. 2021. Long-Term population dynamics of Namib desert Tenebrionid beetles reveal complex relationships to pulse-reserve conditions. Insects 12(9): 804.
  11. Hikal, W.M., HAS-A Ahl, H. and M Kačániová. 2021. A Review of antimicrobial activities of cactus (*Opuntia ficus-indica*). Asian Journal of Research in Biosciences 3(2): 49-56.
  12. Jiménez, K.G. y H. Baltazar. 2017. Influencia de variables climáticas sobre la población de *Aphis cytisorum* H. (Homóptera: Aphididae) en *Spartium junceum* L. (Fabaceae: Leguminosae) Tres de Diciembre-Chupaca. Ambiente 1(1-2): 48-58.
  13. La Porta, N., M. Loíacono y C. Margaría. 2013. Platigástridos (Hymenoptera: Platygasteridae) parasitoides de Pentatomidae en Córdoba. Caracterización de las masas de huevos parasitoidizadas y aspectos biológicos. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 72 (3-4): 179-194.
  14. Macêdo, A.J.S., J.M.C. Neto, J.P.F. Ramos, D.M. Pereira, L. Bezerra, A.C. Souza, et al. 2020. Occurrence of pests and diseases in cactus pear genotypes. Braz. J. of Develop. Curitiba 6(12): 101365-101376.
  15. Mazzeo, G., S. Nucifora, A. Russo and P. Suma. 2019. *Dactylopius opuntiae*, a new prickly pear cactus pest in the Mediterranean: an overview. Entomologia Experimentalis et Applicata 167(1): 59-72.
  16. Metzger, D. and R. Kiesling. 2019. *Opuntia ficus-indica*: Kaktus des Jahres; Deutsche Kakteen-Gesellschaft e. V.; Kakteen und andere Sukkulenten 70(1): 1
  17. Miller, T.E.X., S.M. Louda, K.A. Rose, and J.O. Eckberg. 2009. Impacts of insect herbivory on cactus population dynamics: experimental demography across an environmental gradient. Ecological Monographs 79(1): 155-172.
  18. Miranda, R., A. Santos-Murgas, D. Quintero-A y J.C. Abrego-L. 2020. Insectos asociados a ovisacos de *Argiope argentata* (Fabricius, 1775) (Arachnida: Araneae) en Panamá. Intropica 15(1): 8-15.
  19. Murillo-Barahona, D.A., L. Rengifo-Murillo y J.J. Torres-Torres. 2021. Entomofauna asociada al cultivo de *Solanum sessiliflorum* Dunal, en el municipio de Lloró, occidente de Colombia. Revista Politécnica 17(33): 90-99.
  20. Sewlal, J.A.N, B. Cutler and M.L. Draney. 2019. Species composition of the orb-weaving families Araneidae and Tetragnathidae (Araneae: Araneioidea) in natural habitats in Trinidad, West Indies. Journal of Natural History 53(33-34): 2105-2121.
  21. Silva, VJ, BM Nunez and JAM Fernandez. 2013. *Paraedessa*, a new genus of Edessinae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). Zootaxa 3716 (3): 395-416.
  22. Tillman, P.G., 2019. Density and egg parasitism of stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in mimosa. Florida Entomologist 1028(1): 227-230.
  23. Xi, J.J., H.Y. Chen, W.P. Bail, R.Ch. Yang, P.Z. Yang, R.J. Chen, et al. 2018. Sodium-related adaptations to drought: New insights from the xerophyte plant *Zygophyllum xanthoxylum*. Front. Plant Sci. 9:1678.