



Diversidad y grupos funcionales de artrópodos asociados en *Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes en La Molina, Perú

Diversity and functional groups of associated arthropods in *Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes at La Molina, Peru

Pamela Ramos Rivera^{1*}

Germán Joyo Coronado¹

Alfredo Beyer Arteaga¹

¹Universidad Nacional Agraria La Molina - Lima - Perú.

Recibido: 10 Abr, 2024 | Aceptado: 13 May, 2024 | 20 Jul.2024

Autor: de correspondencia*: abeyer@lamolina.edu.pe

Como citar este artículo: Ramos Rivera, P., Joyo Coronado, G., & Beyer Arteaga, A. Diversidad y grupos funcionales de artrópodos asociados en *Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes en La Molina, Perú. *Aporte Santiaguino*, 17(1). <https://doi.org/10.32911/as.2024.v17.n1.1145>

RESUMEN

Se analizó la diversidad de artrópodos presentes en *Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes, según la riqueza de especies, abundancia y roles tróficos en las áreas verdes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en el distrito de La Molina, provincia de La Molina, Región Lima, con las coordenadas 12°04'55" latitud sur, 76°56'53" longitud oeste, a 251 m s. n. m. Se evaluó una vez por semana, desde setiembre de 2018 hasta febrero de 2019, registrando la población de artrópodos y plantas aledañas a un metro de distancia. Las muestras fueron debidamente identificadas y conservadas y se identificaron en estereoscopio en el Museo de Entomología de la UNALM. En cada punto de evaluación, se examinó un área de 0.25 m x 0.25 m. En total, se recolectó 74017 artrópodos distribuidos en la clase Arachnida (un orden y una familia) e Insecta (seis órdenes y catorce familias). Según el grupo funcional, los fitófagos están comprendidos por diez especies, predadores por cinco, polinizador, parasitoide y de alimentación variada por una especie. Además, se categorizó como insecto plaga de mayor importancia según la ocurrencia: *Pulvinaria psidii* Maskell, *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti), *Saissetia coffeae* (Walker), *Platynota* sp. y como principal enemigo natural *Scymnobiinus* sp.

Palabras Clave: Aptenia; grupo funcional; artrópodos.

ABSTRACT

The diversity of arthropods presents in *Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes was analyzed, based on species richness, abundance and trophic roles, in the green areas of the National Agrarian University La Molina (UNALM), in the district of La Molina, province of La Molina, Lima Region, with the coordinates 12°04'55" South Latitude, 76°56'53" West Longitude at 251 meters above sea level. It was evaluated once a week from September 2018 to February 2019, noting the arthropod population and the surrounding plants one meter away. The samples were duly identified and preserved; they are identified in a stereoscope at the UNALM Museum of Entomology. At each evaluation point an area of 0.25m x 0.25m is examined. In total, 74,017 arthropods were collected distributed in the class Arachnida (one order and one family) and Insecta (six orders and 14 families). According to the functional group, phytophages are comprised of ten species, predator with five, pollinator, parasitoid and varied feeding with one species. In addition, the following were categorized as the most important pest insects according to occurrence: *Pulvinaria psidii* Maskell, *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti), *Saissetia coffeae* (Walker), *Platynota* sp. and as the main natural enemy *Scymnobiinus* sp.

Keywords: Aptenia; functional group; arthropods.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de atribución de Creative Commons, que permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite debidamente la obra original.



INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha crecido el hormigón y el asfalto, dejando de lado las áreas verdes pese a los beneficios que brindan a la población y al medio ambiente. Si bien las plantas ornamentales tienen la función de decorar, están relacionadas también con el aspecto físico y mental del ser humano: filtran ruidos, atenúan los reflejos y el calor del sol, disminuyen el nivel de partículas sólidas en suspensión en el aire, moderan el estrés, aumentan la biodiversidad y contribuyen a fomentar una vida sostenible y agradable (Rojas et al., 2006).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023) señala que, al contar con áreas verdes y parques, las personas se motivan a realizar más actividad física como caminar, andar en bicicleta y realizar ejercicios de ocio. Sin embargo, en Lima se tiene un promedio de 4.9 m² de área verde por habitante y de los 43 distritos, únicamente cinco superan los 9 m² por habitante, siendo estos: Jesús María (9.27 m²), Miraflores (13.84 m²), San Borja (11.86 m²), San Isidro (22.09 m²) y Santa María del Mar (31.54 m²) (Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA, 2018).

Las plantas ornamentales son aquellas que se cultivan con fines estéticos por tener rasgos decorativos, ya sea en sus flores, hojas, perfume, frutos o tallos. *Aptenia* es una planta frecuente en las áreas verdes y presenta artropofauna diversa. El conocimiento de ellas es trascendental porque algunas se comportan como fitófagas, incrementando el número de aplicaciones de plaguicidas que contaminan el entorno. La presente investigación tiene como objetivo categorizar las especies de artrópodos por grupos funcionales y analizar su diversidad en *aptenia* (*Aptenia cordifolia* (L.f) Schwantes) en las áreas verdes de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en las áreas verdes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), que se encuentra ubicada en el distrito de La Molina, provincia de La Molina, Región Lima, de coordenadas 12°04'55" latitud sur, 76°56'53" longitud oeste, a 251 m s. n. m. Estas áreas cuentan con riego por aspersión. El manejo de plagas se realiza mediante podas y no con plaguicidas. Las muestras obtenidas de estas áreas fueron llevadas al laboratorio del Museo de Entomología para su respectiva identificación.

Materiales empleados:

- Material de campo: Tablero de evaluación, etiquetas, libreta de campo, croquis de área, pinceles, lupa de 30X, recipiente de polipropileno de medio kilo con tapa, placas petri descartables, cámara letal, bolsas de papel, bolsas de plástico y tijera de podar.
- Material de escritorio: Bolígrafo, computadora SONY VAIO modelo VPCM120AL, hojas bond.
- Material empleado en el laboratorio: Etiquetas, depósitos de plástico, alfileres entomológicos, estereoscopio Carl Zeiss Microscopy GmbH modelo Stemi 305 cam, caja entomológica y naftalina.
- Material vegetal: Las evaluaciones se realizaron en plantas de *aptenia* (*Aptenia cordifolia* (L.f) Schwantes) presentes en las áreas verdes.

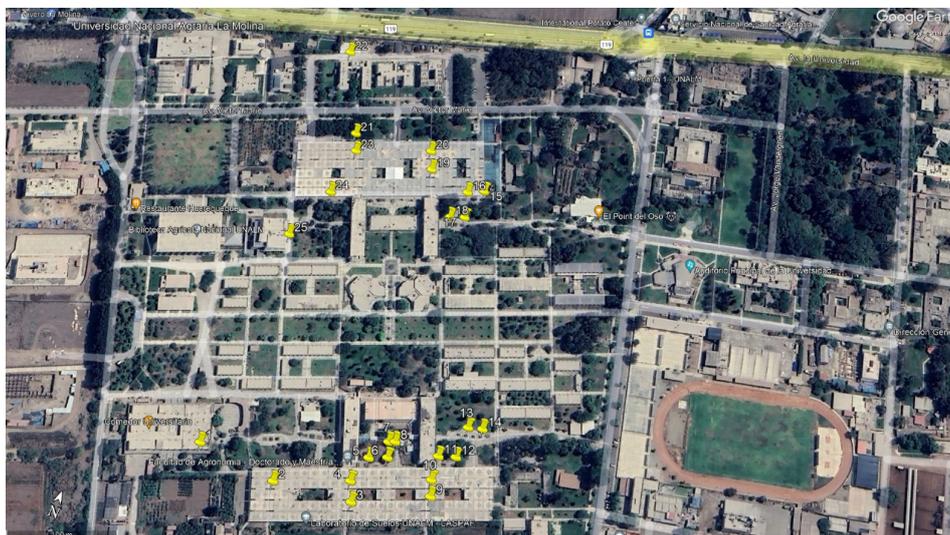
Muestreo e identificación de los artrópodos

La evaluación de la artropofauna presente en *aptenia* se realizó reconociendo las zonas de áreas verdes de la UNALM. Luego se identificó las especies a trabajar y el número de su población. En las áreas seleccionadas se evaluaron 25 plantas en total, distribuidas como se muestra en la Figura 1.

En cada área de evaluación se registraron las plantas circundantes, a un metro de distancia. Se efectuaron 25 observaciones, las cuales se llevaron a cabo cada siete días, desde el mes de setiembre hasta febrero. Se tuvo en cuenta la fenología del cultivo y las labores culturales.

Figura 1

Puntos de evaluación de aptenia



En las evaluaciones, se registró los artrópodos y el número de su población. Se evaluó como unidad de muestreo un cuadrante de área de 0.25 m x 0.25 m (0.0625 m²) (Figura 2).

Figura 2



Cuadrante de 0.0625 m² de aptenia

Las colectas efectuadas durante el proceso de evaluación se llevaron a cabo con red, colecta manual y colecta con aspiradores. La preservación de artrópodos colectados se realizó en seco y en líquido, con el debido proceso de etiquetado.

Análisis de los datos

La entomofauna se clasificó según su grupo funcional (fitófagos, depredadores, parasitoides, detritívoros, fungívoros, xilófagos y de alimentación variada). Además, se realizaron curvas de acumulación de especies mediante Stimata S (versión 7.5.2) seleccionando siete estimadores no paramétricos de riqueza de especies (Chao1, Chao2, Jackknife1, Jackknife2, ACE, Bootstrap e ICE). También se halló la eficiencia de muestreo. Asimismo, se analizó la diversidad alfa de la comunidad. Para ello se midió el índice de Simpson y el índice de Shannon-Wiener.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actualmente, no existen antecedentes que evalúen el desempeño del muestreo en los análisis de la diversidad de artrópodos en el cultivo de aptenia. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta investigación.

En la categorización por grupos funcionales, se llegó a recolectar 74017 artrópodos, distribuidos en la clase Arachnida e Insecta (Tabla 1).

Tabla 1

Grupos funcionales de artrópodos recolectados en seis meses de evaluación en plantas de aptenia en la UNALM, de septiembre de 2018 a febrero de 2019

Clase	Orden	Familia	Especie	N.º de individuos	Grupo funcional
Arachnida	Araneae	Salticidae	Sp. 1	15	P
	Coleoptera	Coccinellidae	Scymnobiussp.	137	P
	Diptera	Syrphidae	Allograpta exotica	1	P
Insecta	Hemíptera	Aphididae	Aphis gossypii	3	F
		Diaspididae	Aspidiotus sp.	1545	F
			Pinnaspis aspidistrae	3243	F
		Pseudococcidae	Pseudococcus longispinus	20578	F
		Coccidae	Pulvinaria psidii	42327	F
	Hymenoptera	Apidae	Apis mellifera	1213	Pol
		Formicidae	Linepithema humile	100	A/V
		Scelionidae	Telenomus sp.	8	Pa
		Tortricidae	Argyrotaenia spheropa	2	F
		Lepidoptera		Platynota sp.	183
	Pieridae	Leptophobia aripa	1	F	
	Noctuidae	Spodoptera eridania	7	F	

P=predador, F= fitófago, Pol= polinizador, A/V= alimentación variada, Pa= parasitoide

Las órdenes con mayor diversidad a nivel de especies son Hemíptera y Lepidóptera, ambas con cuatro especies. La de mayor abundancia con 97.73% es Hemíptera. La especie con más alta población fue *Pulvinaria psidii* Maskell, con 42327 individuos (57.19%), perteneciente a la familia Coccidae.

De la cantidad de artrópodos recolectados, según el grupo funcional, se obtuvo: siete familias (Aphididae, Diaspididae, Pseudococcidae, Coccidae, Tortricidae, Pieridae y Noctuidae) con un total de diez especies fitófagas, cinco familias (Salticidae, Coccinellidae, Syrphidae, Chrysopidae y Hemerobiidae) cinco especies predadoras, la familia Apidae con una polinizadora, Formicidae con una de alimentación variada y Scelionidae con una especie parasitoide.

Cisneros (1995) indica que una plaga agrícola es una población de animales fitófagos que se alimentan de las plantas, disminuyendo la producción del cultivo, reduciendo el valor de la cosecha o incrementando los costos. Resaltan cuatro especies de fitófagos con comportamiento de plaga: *Pulvinaria psidii* Maskell, *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti), *Saissetia coffeae* (Walker) y *Platynota* sp.

Pulvinaria psidii Maskell es una especie que estuvo presente durante los seis meses de evaluación, reportándose la mayor cantidad en el mes de febrero con 15921 de individuos. Salama y Saleh (1970, como se cita en Australian Government, 2004) sugieren que *P. psidii* prospera mejor a temperaturas de 26 a 27.3 °C y a una humedad relativa aproximada de 72%, evitando las situaciones excesivamente calientes, luz brillante y sombra profunda, sufriendo una mortalidad a temperaturas por encima de 29 °C. Díaz (2017) reporta temperaturas promedio entre 14.4 °C a 16.5 °C y humedad relativa entre 54 a 72 %, registrando incidencia. Por consiguiente, este insecto posee un rango de temperatura variable, reafirmando la presencia en todo el periodo de evaluación a temperaturas promedio entre 16.01 a 25.54 °C y humedad relativa entre 69.71 y 88.29%.

A esta plaga se le encontró infestando las hojas, brotes, botón floral, flor y tallos. Los adultos se ubicaron mayormente en los tallos y las ninfas en los brotes. Esto reafirma lo hallado por Mestre et al. (2015), quienes reportaron este insecto infestando las hojas (el mesófilo, nervaduras centrales y laterales, tanto como en el haz y el envés). Así también, Díaz (2017) reportó la presencia de este insecto en *Shinus terebenthifolius* “molle brasileño” y *Schinus molle* “molle serrano”. Las hembras se ubicaban de preferencia en la parte inferior de la corteza de las ramas principales y secundarias, desarrollando los ovisacos. Por su parte, las ninfas colonizaban las ramas tiernas y las hojas.

A través de las evaluaciones se puede resaltar que fue muy rápida en su colonización (Minshawy & Moursi, 1976). Estos autores señalaron que es muy agresiva en su expansión por poseer una reproducción partenogenética. Los daños provocados por este insecto es la clorosis, marchitez, muerte de la zona afectada y recubrimiento de fumagina. Asimismo, CABI (2021) y Mestre et al. (2010) afirman que *P. psidii* ocasiona caída anormal de las hojas y/o flores, muerte de los tallos, clorosis, deformación de las hojas y aparición de un moho hollín.

Al igual que la anterior plaga, *Pseudococcus longispinus* se presentó en todo el tiempo de evaluación, alcanzando en el mes de noviembre la mayor población, con un total de 7929 individuos. En las evaluaciones, a este insecto se le encontró colonizando las hojas, tallos, brotes, flores y botón. Las ninfas estaban de preferencia en los brotes, en los botones y en las flores, mientras que los adultos se encontraron mayormente en hojas y tallos. Tanto en adultos como en ninfas se observó que tienden a buscar zonas oscuras y protegidas, no muy expuestas a la radiación solar directa. Cisneros (1995) y Furness (1976) señalaron que se presentan como colonia, teniendo una inclinación por los lugares oscuros, protegidos y húmedos, así como las hendiduras en el tronco, axilas de las hojas, brácteas, pedúnculo de la flor, botones, frutos y ramas que topan en el suelo. También resaltan la preferencia de las ninfas por las partes tiernas como las flores, frutos y brotes.

Saissetia coffeae (Walker) presentó una población muy variable con tres picos que superan los 300 individuos. La mayor cantidad de individuos se recolectó en noviembre, con 1141. Ibrahim (1985) halló que, en brotes de papa verde, *S. coffeae* puede prosperar en un rango de temperatura de 18 °C a 28 °C, siendo óptima la temperatura a 26 °C, dado que en esta los cóccidos pueden alcanzar en el periodo más corto el tamaño y crecimiento normal. Esto coincide con la presencia del insecto en las evaluaciones del presente estudio, teniendo como rango de temperatura promedio entre 16 a 25.5 °C. Si bien Ibrahim menciona que puede prosperar en temperaturas a partir de 18 °C, en las evaluaciones de esta investigación se muestra que *S. coffeae* puede estar presente a partir de 16.01 °C e incluso se llegó a uno de los picos con 338 individuos, a una temperatura promedio de 16.52 °C y 86.43 % de humedad relativa promedio.

En las evaluaciones, se encontró al insecto colonizando los tallos, el haz y el envés de las hojas, mostrando asociación con hormigas y promoviendo el desarrollo de la fumagina. Estos resultados son congruentes con los de Granara & Claps (2003), Koppert (2020b) y Mestre et al. (2015), quienes afirman que *S. coffeae* se puede localizar en la nervadura central del haz, envés de las hojas, borde, ramas jóvenes y yemas. Además, Chávez & Arata (2004) y Gonzáles et al. (2015) señalan que este coccidae normalmente está asociado a hormigas que las cuidan y utilizan las excretas como alimento, favoreciendo el desarrollo de fumagina que provoca reducción de la calidad, y en las hojas disminuye el proceso de fotosíntesis hasta producir caída prematura.

Platynota sp. muestra una población variable en el tiempo, alcanzando en el mes de febrero la mayor población con 72 individuos. NC State Extension (1994) menciona que el desarrollo de *Platynota idaensalis* (Walker) tomó 140 días a 10.6 °C, 25 días a 32.2 °C y 35 días a 26.7 °C, mostrando mayor supervivencia a esta última temperatura. Esto concuerda con los resultados obtenidos en las evaluaciones del presente estudio, con un rango de 16 a 25.5 °C, temperaturas que no fueron perjudiciales para inhibir el desarrollo de esta larva.

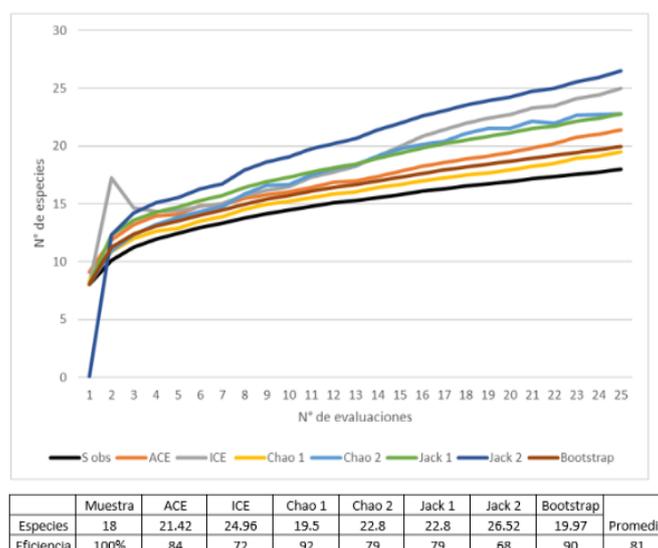
En las evaluaciones, se encontró el estado larval pegando con hilo de seda las hojas de los brotes terminales, barrenando los brotes, alimentándose de hojas y empupando en el nido que formó. Esto concuerda con lo reportado en algodón por Cisneros (1995) y Herrera (1961), quienes reportaron que causan daños en brotes, botones, bellotas y que pega y enrolla las hojas. A su vez, Arguedas (2006) y Díaz (2018) indican que en *Persea americana*, comúnmente llamado palto, esta larva tiene el hábito de esconderse. Por ello, agrupa y enrolla las hojas de ramas terminales con una red de hilos de seda, para luego alimentarse dentro de su nido. Causa daños raspando la epidermis inferior y produce la desecación en las hojas. En los frutos tiernos penetran dando acceso libre para otros insectos o microorganismos. Joyo & Narrea (2015) reportan que en el cultivo de vid daña brotes, hojas y bayas, con presencia de este insecto en todas las etapas fenológicas. Como insectos benéficos se halló a *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Chrysoperla externa* (Hagen), *Hemerobius* sp., *Telenomus* sp. y *Scymnobius* sp.

Allograpta exotica (Wiedemann) solo se presentó con un individuo el 14 de diciembre, al igual que *Chrysoperla externa* (Hagen) el 19 de octubre. *Hemerobius* sp. registra dos individuos como única fecha el 16 de noviembre y *Telenomus* sp. ocho individuos el 21 de setiembre. Esto da a entender que la presencia de estos artrópodos fue de paso y hubo las condiciones necesarias para establecerse. *Scymnobius* sp. denota una tendencia muy variable, presentándose a partir del 19 de octubre hasta el 24 de febrero. La población total alcanzada fue de 137 individuos y se le halló controlando la población de *Pseudococcus longispinus*.

Por otro lado, las curvas de acumulación de especies muestran que el registro de artrópodos presentes en plantas de aptenia estuvo en el rango de 68 (Jack 2) a 92% (Chao1). Para determinar la eficiencia de muestreo, se analizó la diversidad mediante curvas de acumulación de especies, de los siete estimadores empleados (ACE, ICE, Chao1, Chao 2, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap) presentando un promedio de eficiencia de muestreo de 81%, lo cual indica que el muestreo fue bueno (Figura 3). El índice de Shannon- Weaver (H=1.18) se interpreta como una baja diversidad y el Índice de Simpson (D= 0.41) indica que es más o menos diverso. Los resultados de estos dos últimos índices están influenciados por las labores culturales y el contacto continuo con las personas, que alteran y perturban la fauna.

Figura 3

Curva de acumulación de especies y eficiencia de muestreo en *Aptenia cordifolia* en áreas de la UNALM



CONCLUSIONES

Los artrópodos colectados, según el grupo funcional en plantas de aptenia, están conformados por diez especies fitófagas, cinco predatoras, una polinizadora, una de alimentación variada y un parasitoide. Además, se obtuvo un índice de Shannon-Weaver de baja diversidad ($H=1.18$) y un Índice de Simpson de diversidad media ($D= 0.41$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Australian Government. (2004). Longan and lychee fruit from the People's Republic of China and Thailand. En Final Import Risk Analysis Report (Número Part B). https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/ba/memos/2004/plant/ll_finalb.pdf
- Arguedas, M. (2006). Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera parte. *Kurú: Revista Forestal*, 3(8), 1–6. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/518>
- CABI (2021). *Pulvinaria psidii* (escala de escudo verde). Banco de conocimientos PlantwisePlus, <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.species.12953>
- Chávez, D., & Arata, A. (2004). Control de plagas y enfermedades en el cultivo del olivo. En *Unidad Operativa Territorial Caravelí* [Programa Regional Sur]. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo. <https://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/Manual003.pdf>
- Cisneros, F. (1995). *Las relaciones entre las plagas y las plantas*. En *Control de Plagas Agrícolas*. Agencia Peruana del ISBN.
- Díaz, C. (2018). Plan de manejo integrado de insectos, enfermedades y fisiopatías en aguacate Hass. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. https://images.engormix.com/externalFiles/6_MIPE%20AGUACATE%20CADC%20final.pdf
- Díaz, F. (2017). *Identificación de insectos fitófagos en especies leñosas ornamentales de las áreas verdes de la ciudad de Cajamarca* [Tesis ingeniero, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1697>
- Furness, G. (1976). The dispersal, age-structure and natural enemies of the long-tailed mealybug, pseudococcus longispinus (targioni-tozzetti), in relation to sampling and control. *Australian Journal of Zoology*, 24(2), 159–167. <https://doi.org/10.1071/ZO9760237>
- González, C., Conde, L., Hernández, D., & Rodríguez, J. (2015). Actualización de la ocurrencia de artrópodos plagas y sus enemigos naturales asociados con *Psidium guajava* (L.) en siete localidades de Cuba*. *CitriFruit*, 32(2), 29–35. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Granara, M., & Claps, L. (2003). Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) Presentes en plantas ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, 32(4), 625–637. <https://www.scielo.br/j/ne/a/mmwgsNnm6MWmzv5kv9SqGC/>
- Herrera, J. (1961). Problemas entomológicos en el cultivo de los algodones Tangüis y Pima en el Perú. Medidas de control y su organización. *Revista Peruana de Entomología Agrícola*, 4(1), 58–66. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v04/pdf/a09v04.pdf>
- Ibrahim, A. (1985). The effects of temperature on the development of Hemispherical scale, *Saissetia coffeae* (Walker). *Pertanika*, 8(3), 381–386. http://psasir.upm.edu.my/id/eprint/2572/1/The_Effects_of_Temperature_on_the_Development_of.pdf

- Joyo, G., & Narrea, M. (2015). Fluctuación poblacional de plagas insectiles en el cultivo de vid variedad Red Globe, en la zona de el Carmen- Chincha. Perú. *Anales Científicos*, 76(1), 99–105. <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/770>
- Mestre, N., Hodges, G. S., Hamon, A., Takumasa, K., Herrera Oliver, P., Marquetti, M., & Hernández, A. (2015). Insectos escama (Hemiptera : Sternorrhyncha : Coccoidea) del Parque Natural Topes de Collantes, Sancti-Spíritus, Cuba y la relación con sus plantas hospedantes. *World Insect Systematics*, 0426, 1–27. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1930&context=insectamundi>
- Mestre, N., Veitía, M., & Hodges, G. (2010). Los insectos escama (hemiptera: sternorrhyncha: coccoidea) presentes sobre plantas medicinales en Cuba. *Fitosanidad*, 14(4), 201–208. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209118515001.pdf>
- Minshawy, A. El, & Moursi, K. (1976). Biological studies on some soft scale-insects (Hom., Coccidae) attacking guava trees in Egypt. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 81(1–4), 363–371. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1976.tb04248.x>
- NC State Extension (1994). *Orugas encontradas en flores y follaje. Publicaciones de extensión estatal de Carolina del Norte*; NC State Extension. <https://content.ces.ncsu.edu/insect-and-related-pests-of-flowers-and-foliage-plants/caterpillars-found-on-flowers-and-foliage>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2023). *Crónica ONU*. (N. Robbel, Editor). Obtenido de Los espacios verdes: un recurso indispensable para lograr una salud sostenible en las zonas urbanas: <https://www.un.org/es/chronicle/article/los-espacios-verdes-un-recurso-indispensable-para-lograr-una-salud-sostenible-en-las-zonas-urbanas>
- Rojas, F., Bermúdez, G., & Jiménez, Q. (2006). *Plantas ornamentales del trópico (primera)*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. https://books.google.com.pe/books?id=a_CF1vL6poAC&pg=PP1&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&cf=false
- RPP Noticias. (2020). *Áreas verdes: Lima tiene un déficit de 56 millones de metros cuadrados*. RPP Noticias. <https://rpp.pe/peru/actualidad/areas-verdes-lima-tiene-un-deficit-de-56-millones-de-metros-cuadrados-noticia-1242505?ref=rpp>
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). (2018). *Superficie de área verde urbana por habitante en Lima Metropolitana*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998>