

Estudio del ciclo biológico y fecundidad de *Ceroplastes grandis* (Hemiptera: Coccidae) en plantas de *Duranta erecta* var. *lemon* (Lamiales: Verbenaceae) de Paraná (Entre Ríos, Argentina)

DECUYPER, Clarisa M.^{1,*}, DEL VALLE, Eleodoro E.^{2,3}, CLAPS, Lucía E.⁴, BROIN, Ayelén E.¹ & ACEVEDO, Nicolás M.¹

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos. Oro Verde, Argentina.

²Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Argentina.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

⁴Instituto Superior de Entomología "Dr. Abraham Willink" (INSUE), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*Email: clarisa.decuyper@uner.edu.ar

Recibido 06 - III - 2024 | Aceptado 14 - IV - 2024 | Publicado 30 - VI - 2024

<https://doi.org/10.25085/rsea.830208>

Study of the biological cycle and fecundity of *Ceroplastes grandis* (Hemiptera: Coccidae) in *Duranta erecta* var. *lemon* (Lamiales: Verbenaceae) from Paraná, Entre Ríos, Argentina

ABSTRACT. The presence of *Ceroplastes grandis* Hempel (Hemiptera: Coccidae) on *Duranta erecta* var *lemon* L. (Verbenaceae) generates damage that affects the health and aesthetics of this ornamental plant, widely used in public and private green spaces in Paraná city, Entre Ríos, Argentina. The objective of this research was to study the development of the biological cycle and the fecundity of *C. grandis* on its host plant. To do this, in 10 sites of Paraná city where plants associated with these scale insects were found, insect sampling was carried out every 15 days for one year (2018-2019). The number of insects of the different stages of the scale insect was recorded on branches and leaves. Also, 15 egg-bearing females were collected and weighed individually, the number of eggs produced, and nymphs emerged being determined. *Ceroplastes grandis* behaved as a univoltine species in Paraná city, with high reproductive capacity. The largest number of first instar nymphs were recorded in March and April, second instar nymphs from March to August, and third instar nymphs were observed between April and September. Viable adult females were observed for 11 months, preferentially on the branches of *D. erecta*.

KEYWORDS. Coccoidea. Development. Ornamental plants. Wax scales.

RESUMEN. La presencia de *Ceroplastes grandis* Hempel (Hemiptera: Coccidae) sobre *Duranta erecta* var *lemon* L. (Verbenaceae) genera daños que afectan la salud y estética de esta planta ornamental, muy utilizada en espacios verdes públicos y privados de la ciudad de Paraná (Entre Ríos, Argentina). El objetivo del trabajo fue estudiar el desarrollo del ciclo biológico y la fecundidad del insecto sobre la especie vegetal. Para ello, en 10 sitios de la ciudad de Paraná donde se encontraban plantas asociadas con estas cochinillas, se realizó un muestreo de insectos cada 15 días durante un año (2018-2019). Se registró la cantidad de insectos de los diferentes estadios de la cochinilla, en ramas y hojas. También, se recolectaron 15 hembras ovíparas que fueron pesadas individualmente y en las que se determinó la cantidad de huevos producidos y ninfas emergidas. *Ceroplastes grandis* se comportó como una especie univoltina en la ciudad de Paraná, con alta capacidad reproductiva. La mayor cantidad de ninfas de primer estadio se registró en marzo y abril, las de segundo estadio desde marzo hasta agosto, siendo las ninfas de tercer estadio observadas entre abril y septiembre. Hembras adultas viables fueron observadas 11 meses, preferencialmente sobre las ramas de *D. erecta*.

PALABRAS CLAVES. Coccoidea. Cochinillas cerosas. Desarrollo. Plantas ornamentales.

INTRODUCCIÓN

Duranta erecta var. *lemon* L. (Verbenaceae) es un arbusto ornamental utilizado en espacios verdes públicos y privados de Argentina (Parodi & Dimitri, 2004). El contraste de color que genera su follaje verde-amarillento con otras especies vegetales es atractivo para paisajistas que lo emplean como arbusto individual o cerco vivo. En los últimos años se ha observado la presencia de insectos plagas que deterioran la calidad estética de la especie, entre las más importantes se encuentra la cochinilla *Ceroplastes grandis* Hempel (Hemiptera: Coccidae) (García Morales et al., 2016). Las poblaciones de estas cochinillas forman aglomerados de hembras adultas que le otorgan mal aspecto visual a troncos y ramas. Estos insectos se alimentan extrayendo savia de las plantas afectadas e inyectan saliva tóxica, lo que provoca el debilitamiento general de la planta, deformación de tejidos y clorosis (Kaydan et al., 2015). Además, el melado abundante que genera esta especie es el sustrato para el crecimiento de hongos saprófitos (Granara de Willink & Claps, 2003).

La reproducción de este insecto es principalmente partenogenética (Vaccaro & Mousqués, 1996; Correa Franco, 2018), siendo el macho raramente encontrado (Rosa et al., 2016). Estas cochinillas poseen tres estadios ninfales (Kondo et al., 2012; Rosa et al., 2016). La ninfa de primer estadio se llama caminadora, posee patas y antenas bien desarrolladas y en este estadio se dispersan en las plantas (Kondo et al., 2012). Las ninfas de segundo estadio se caracterizan por presentar filamentos de cera que les otorgan una forma característica al cuerpo, lo que les da el nombre de estrellas (Marín-Loayza & Cisneros-Vera, 1995). La ninfa del tercer estadio secreta una cera húmeda alrededor de los filamentos de cera seca provocando que la capa cerosa aumente de espesor y tamaño (Rosa et al., 2016). Las hembras adultas poseen forma hemisférica, presentan una cavidad inferior para contener los huevos y se encuentran cubiertas por una espesa capa de cera que puede alcanzar los 15 mm (Vaccaro & Mousqués, 1996).

Las condiciones del ambiente afectan el desarrollo de los insectos, su comportamiento y distribución espacial (Bale et al., 2002; Estay et al., 2009; Ahmed et al., 2016). A su vez, existe significativa variabilidad en el crecimiento poblacional y daños causados por cóccidos en función a la susceptibilidad de las especies vegetales afectadas (Vranjic, 1997; Potter & Redmond, 2013; Camacho & Chong, 2015).

Ha sido reportada la asociación de *C. grandis* con especies vegetales de las familias Fabaceae, Rutaceae, Onagraceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae, Bignoniaceae, Phytolaccaceae, Tamaricaceae, Anacardiaceae y Rhamnaceae en Argentina (Granara de Willink, 1999; Granara de Willink & Claps, 2003). Decuyper et al. (2020) la citan por primera vez sobre *D.*

erecta en Argentina, pero no se conocen detalles de su ciclo de vida sobre esta especie vegetal. El objetivo de esta investigación fue evaluar el ciclo biológico y la fecundidad de *C. grandis* sobre *D. erecta* var. *lemon* en la ciudad de Paraná (Entre Ríos, Argentina).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Los estudios se llevaron a cabo bajo condiciones naturales en la zona urbana de la ciudad de Paraná, Entre Ríos, República Argentina (31°44'40"S y 60°31'03"O). Se establecieron 10 sitios de estudio en donde se encontraban plantas de *D. erecta* con presencia de *C. grandis* (Tabla I).

Tabla I. Localización de los sitios de estudio de plantas de *D. erecta* con presencia de *Ceroplastes grandis* en la ciudad de Paraná, Argentina, y número de la Colección IFML

Número y Sitio de Muestreo	Coordenadas	Código de Colección IFML
1. Coronel Uzin N° 1280	31°45'31,1"S 60°30'53,8"W	1339
2. Gobernador Mansilla N° 2250	31°45'31,1"S 60°29'21,1"W	1340
3. Calle 1669 N° 1503	31°44'23,7"S 60°28'44,8"W	1341
4. Provincias Unidas N° 1256	31°45'35,6"S 60°29'55,8"W	1349
5. Don Bosco N° 1579	31°44'10,6"S 60°29'39,9"W	1350
6. Avenida de las Américas N° 4515	31°46'53,3"S 60°31'05,4"W	1351
7. Juan Báez N° 179	31°46'16,0"S 60°31'34,5"W	1347 1348
8. Avenida Ramírez N° 4813	31°45'55,3"S 60°31'21,6"W	1352
9. De la Torre y Vera 1232	31°43'16,2"S 60°31'15,4"W	1354
10. Miguel David N° 254	31°46'01,6"S 60°31'10,7"W	1355

Para la identificación de la especie se tomaron muestras de insectos en los sitios establecidos, que consistieron en hembras adultas pequeñas (aproximadamente de 2 mm, sin cera), con las cuales se realizaron preparados microscópicos de acuerdo con las técnicas de clarificación, deshidratación y montaje permanente de Williams & Granara de Willink (1992). La única especie de cochinilla registrada fue *C. grandis* siguiendo las claves dicotómicas y descripciones de Granara de Willink (1999) y Peronti et al. (2008). El material de *C. grandis* quedó depositado en la colección Instituto Fundación Miguel Lillo (IFML), Tucumán Argentina, con el código de colección indicado en la Tabla I.

Aspectos del ciclo de vida

Los muestreos fueron realizados a partir del 13 de agosto de 2018. En cada uno de los 10 sitios establecidos se eligió una planta para la toma de muestras, con una frecuencia de 15 días, finalizando el 20 de agosto de 2019 (total 25 recolecciones). La metodología de muestreo

consistió en recolectar aleatoriamente cuatro ramas de *D. erecta* de 10 cm de longitud, localizadas en el tercio superior de las plantas. Además, de cada planta se recolectaron aleatoriamente 10 hojas de la misma región del arbusto para determinar la presencia de los insectos en este órgano vegetal. Las muestras fueron acondicionadas en recipientes de vidrio para su traslado y conservación en heladera hasta su evaluación en laboratorio (< 48h). Para ello, se removieron las hojas y ramas laterales de las ramas a evaluar y se colocaron en placas de Petri de 20 cm de diámetro junto con las hojas recolectadas.

Utilizando microscopio estereoscópico se procedió a apartar los insectos presentes en ramas y hojas de manera diferenciada. En cada muestra se contabilizaron los individuos de cada estado y estadio de *C. grandis*. La identificación macroscópica de las ninfas y adultos se realizó de acuerdo con Vaccaro & Mousqués (1996) y Rosa et al. (2016).

Fecundidad

Para evaluar la fecundidad de las hembras de *C. grandis* se realizó una correlación entre el peso de las hembras oviplenas con la cantidad de huevos por hembra (Camacho et al., 2017). Para ello, se recolectaron 15 hembras oviplenas al azar (procedentes de nueve sitios de muestreo) las cuales fueron pesadas en balanza de precisión y se colocaron de forma individual en placas de Petri. Cuando las hembras depositaron los huevos, se tomaron fotografías digitales de alta resolución de estos (Fig. 1a). Éstas, se editaron con el programa ImageJ versión 1.2 (Fig. 1b) de acuerdo con la metodología empleada por Correa Franco (2018), y se registró la cantidad de huevos depositados por cada hembra. Posteriormente, las placas de Petri se sellaron con film de nylon para su conservación a 25 °C hasta el momento de la eclosión de los huevos.

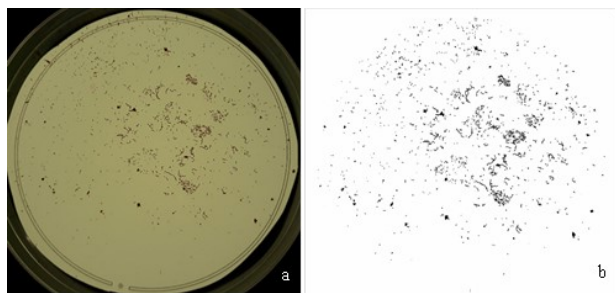


Fig. 1. Metodología para la contabilización de huevos de *Ceroplastes grandis*. a) Fotografía de los huevos depositados en placas de Petri para determinación de la fecundidad. b) Imagen editada para la contabilización de huevos.

El porcentaje de eclosión de huevos de *C. grandis* en plantas de *D. erecta* se determinó de manera indirecta, registrando la cantidad de huevos no eclosionados por hembra. Este procedimiento se adoptó debido a la imposibilidad de contabilizar la gran cantidad de ninfas de primer estadio (ej. > 2600) y a la movilidad de éstas. Por

diferencia con la cantidad de huevos totales, se determinó la cantidad de ninfas emergidas por hembra. Para predecir la relación entre el peso de las hembras y la cantidad de huevos generados se empleó una regresión lineal simple. El análisis de datos estadísticos se realizó con el programa Infostat (Di Rienzo et al., 2016).

RESULTADOS

La ocurrencia de cada estadio ninfa y de adultos de *C. grandis* en plantas de *D. erecta* durante el período experimental se detalla en la Tabla II. La mayor cantidad de ninfas de primer estadio ocurrió en marzo y abril, sobre las ramas del vegetal. La cantidad de ninfas de primer estadio fue menor en las hojas de las plantas, registrándose insectos desde marzo hasta principios de mayo (Tabla II). En los meses de menor temperatura ambiental (Tabla III) no hubo ninfas de primer estadio.

Las ninfas de segundo estadio se observaron desde marzo hasta agosto, siendo recolectadas en mayor cantidad sobre las hojas de *D. erecta*. Las ninfas de tercer estadio preferencialmente se establecieron sobre las ramas del arbusto, entre abril y septiembre.

Fueron observadas hembras adultas viables preferencialmente sobre las ramas de *D. erecta* y durante todo el período experimental, excepto en mayo. Fue el estado de mayor duración del insecto, con poblaciones más abundantes al registrarse las temperaturas más bajas del período estudiado (Tabla III).

En los muestreos se evidenció que las poblaciones del insecto sobre las plantas disminuyeron luego de la estación otoñal, en especial la de ninfas de primer estadio que llegaron al segundo.

Ceroplastes grandis ha demostrado poseer una gran capacidad reproductiva, con un elevado porcentaje de huevos viables (Tabla IV). Además, se pudo observar la existencia de una relación lineal entre el peso de las hembras grávidas y el número de huevos por hembra ($y = -26.34 + 10993.35x$, $p < 0.0001$) (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Esta es la primera investigación que aborda aspectos del ciclo biológico de *C. grandis* asociados a plantas de *D. erecta*. *Ceroplastes grandis* se comportó como una especie univoltina en Paraná, Entre Ríos. El mismo comportamiento reportó Correa Franco (2018) en plantas de *Jacaranda mimosifolia* D. Don. (Bignoniaceae) en La Plata, Buenos Aires, Argentina.

La disminución de ninfas caminadoras durante los sucesivos recuentos puede deberse a que existen numerosos depredadores para los estadios móviles (Correa Franco, 2018). También, debido a que en este estadio se dispersan, las ninfas pueden ser llevadas fácilmente con el viento (Marín-Loayza & Cisneros-Vera,

1995). Otro factor que pudo haber afectado las poblaciones de *C. grandis* es el sistema de poda empleado en estas plantas cuando son utilizadas como cerco vivo. Las podas frecuentes de formación y paisajísticas remueven hojas del arbusto y,

consecuentemente, a los insectos. Con la aparición de brotes nuevos en la planta, la proporción de insectos establecidos en las ramas es mayor que la observada en el tejido foliar.

Tabla II. Promedio y error estándar de ocurrencia de estadios ninfales y adultos de *Ceroplastes grandis* en plantas de *D. erecta* durante 12 meses en la ciudad de Paraná, Entre Ríos

Fecha de muestreo	Organo de la planta afectado							
	Ramas				Hojas			
	Estadio ninfal 1	Estadio ninfal 2	Estadio ninfal 3	Adultos	Estadio ninfal 1	Estadio ninfal 2	Estadio ninfal 3	Adultos
13/08/2018			9,2±6,8	162,8±29,7		0,7±0,3	6,9±3,7	15,5±6,6
01/09/2018				130,6±20,8				5±2,4
17/09/2018				155,2±22,8				
02/10/2018				95±12,7				
15/10/2018				57,9±7				
02/11/2018				56,2±5,9				
17/11/2018				53,8±9,5				
03/12/2018				67,3±11,2				
18/12/2018				65±5,7				
03/01/2019				58,1±6,2				
18/01/2019				63,1±7,8				
02/02/2019				65,3±8,6				
17/02/2019				47,8±5,9				
03/03/2019	257,9±184,4			43±4,7	13±5,4	7,6±5,2		
17/03/2019	9616,9±2721,9			39,7±6,2	273,6±96,9	29,3±12,9		
03/04/2019	7410,6±1803,3	58,4±31,1	0,4±0,2	20,6±5,1	545,4±237,1	547,1±105,4		
18/04/2019	1285,8±610,6	225,2±68,3	2,4±1,5	8±3,5	118,4±40,5	824,7±113,2		
02/05/2019		387,2±46,9	30,3±11,6		67,9±40,2	976,6±219,7	2±0,7	
18/05/2019		311,5±56,8	151,1±47			530,6±83,6	14,4±6	
02/06/2019		181,3±65,3	85,3±17,1	104,8±22,6		335,1±64,3	28,4±7,9	7,3±2,6
18/06/2019		106,3±30,4	90,4±23,4	255,3±46,4		112,1±29,9	22,6±4,9	29,4±7,3
04/07/2019		16,9±8,4	39,5±10,4	228,7±32		15,3±10,8	6,8±2,2	40,2±10,4
18/07/2019			20,2±5,3	243,2±21,2		2,5±2,2	3,4±1,3	29,6±8,1
03/08/2019			7,4±3,5	223,7±18,5		2,2±1,7	1,2±0,7	25,7±6,5
20/08/2019				150±30,1			0	15,3±6,4

Tabla III. Temperatura, humedad relativa y precipitaciones mensuales en Paraná, Entre Ríos, período experimental 2018-2019.

Año	Mes	T° Media (°C)	HR (%)	Precipitaciones (mm)
2018	8	12,1	70,1	50,5
	9	18,6	74,9	17,4
	10	18,6	68,2	72,5
	11	21,7	69,1	345,9
	12	23,5	68,6	116,8
2019	1	24,7	80,8	364,6
	2	24,2	69,3	134,4
	3	21,1	74,7	158,0
	4	19,4	76,9	69,1
	5	16,4	82,9	91,9
	6	15,2	82,3	63,4
	7	12,0	75,1	42,1
	8	13,2	67,7	22,7

Fuente: INTA EEA Paraná

Tabla IV. Aspectos reproductivos de hembras de *Ceroplastes grandis* (n= 15).

Variable	Promedio	Error estándar
Peso de las hembras (gr)	0,12	±0,03
Cantidad de huevos generados	1238,33	±340,11
Cantidad de ninfas emergidas	1188,4	± 32,31
Porcentaje de eclosión de huevos	92,59	±3,16

A pesar de la disminución poblacional de *C. grandis* a lo largo de su ciclo de vida se observaron daños severos en las plantas de *D. erecta*. Los efectos provocados por la

plaga fueron clorosis, abundante melado, reducción del área fotosintética, deformaciones del crecimiento, estética indeseada y muerte de plantas. Los mismos síntomas y efectos fueron observados en ataques de *C. grandis* en otras especies vegetales (Vaccaro & Mousques, 1996; Granara de Willink & Claps, 2003; Correa Franco, 2018).

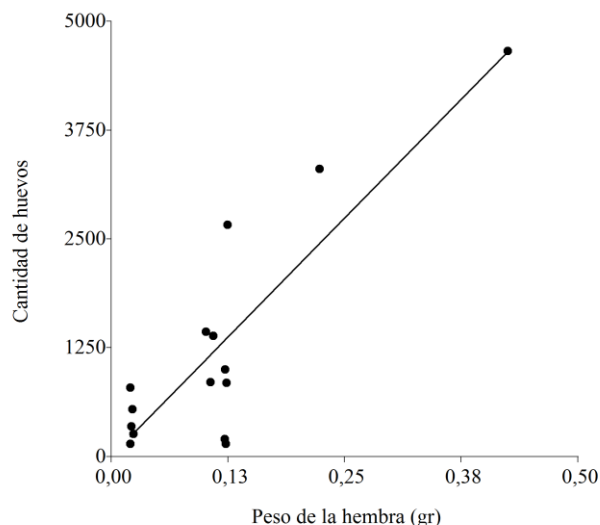


Fig. 2. Relación entre el peso de hembras ovíparas de *Ceroplastes grandis* y la cantidad de huevos eclosionados.

El peso de las hembras ovíparas y la cantidad de huevos por hembra es un parámetro válido para estimar fecundidad en Coccidae (Camacho et al., 2017). Estudios previos han relacionado positivamente la longitud del cuerpo en otras especies de Coccidae con la reproducción, como respuesta de un posible mejor estado nutricional de las hembras (Khasawinah & Talhouk, 1963; Cilliers, 1967; Smith et al., 1971; Marín-Loayza & Cisneros-Vera, 1995; Marotta, 1997; Camacho et al., 2017).

La cantidad de huevos generados por hembras de diferentes especies del género *Ceroplastes* Gray es muy variable. Marín-Loayza & Cisneros-Vera (1995) determinaron que la cantidad de huevos colocados por *C. floridensis* Comstock y *C. cirripediforme* Comstock en dos generaciones anuales en Perú fue de 956 y 4224, respectivamente. *Ceroplastes grandis* afectando plantas de *J. mimosifolia* produjo un promedio de 1825 huevos por hembra (Correa Franco, 2018), un valor superior al encontrado sobre *D. erecta* en este trabajo.

Los estadios más susceptibles para el control químico de estos insectos son las ninfas de primer y segundo estadio debido a que carecen de cubierta cerosa (Smith et al., 1971; Camacho et al., 2017). Reducción en las poblaciones de *C. rusci* (L.), *C. floridensis* y *C. sinensis* Del Guercio fueron registradas al aplicar productos químicos en el momento de la eclosión de los huevos (García Mari, 1993). Se determinó el período del año en que las ninfas de primer y segundo estadio del insecto se encuentran en las plantas y en el órgano vegetal en que se ubicaron, esto es necesario para la adopción de prácticas eficaces tendientes a reducir las poblaciones de *C. grandis*. La información generada en la presente investigación será de utilidad para establecer estrategias de control de la plaga. Se determinó que las ninfas de primer y segundo estadio del insecto se encontraron en ramas y hojas respectivamente, entre los meses de marzo y julio; conocer esto nos da una ventaja para la correcta adopción de prácticas eficaces para reducir las poblaciones de *C. grandis*.

REFERENCIAS

Ahmed, A.G., Murungi, L.K., & Babin, R. (2016) Developmental biology and demographic parameters of antestia bug *Antestiopsis thunbergii* (Hemiptera: Pentatomidae), on *Coffea arabica* (Rubiaceae) at different constant temperatures. *International Journal of Tropical Insect Science*, **36**(3), 119-127.

Bale, J.S., Masters, G.J., Hodkinson, I.D., Awmack, C., Bezemer, T.M., Brown, V.K., Butterfield, J., Buse, A., Coulson, J.C., Farrar, J., Good, J.E.G., Harrington, R., Hartley, S., Hefin Jones, T., Lindroth, R.L., Press, M.C., Symrnioudis, I., Watt, A.D., & Whittaker, J.B (2002) Herbivory in global climate change research:

direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology*, **8**, 1-16.

- Camacho, E.R., & Chong, J.H. (2015) General Biology and Current Management Approaches of Soft Scale Pests (Hemiptera: Coccidae). *Journal of Integrated Pest Management*, **6**, 17.
- Camacho, E.R., Chong, J.H., Kris Braman, S., Frank, D., & Schultz, P.B. (2017) Life History of *Parthenolecanium* spp. (Hemiptera: Coccidae) in Urban Landscapes of the Southeastern United States. *Journal of Economic Entomology*, **110**, 1668-1675.
- Cilliers, C. (1967) A comparative biological study of three *Ceroplastes* species (Hom. Coccoidea) and their natural enemies. *Entomology Memoirs. Department of Agricultural Technical Services. Republic of South Africa, Pretoria*, **13**, 1-59.
- Correa Franco, L. (2018) Incidencia de la "cochinilla del aguaribay" *Ceroplastidia grandis* (Hempel) (Hemiptera: Coccidae) en jacarandás (*Jacaranda mimosifolia* D. Don) del arbolado urbano de la ciudad de La Plata (Buenos Aires, Argentina). [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Disponible en <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65667>
- Decuyper, C.M., Claps, L.E., & Del Valle, E.E. (2020) Primer reporte de *Ceroplastes grandis* Hempel (Hemiptera: Coccidae) asociada a plantas ornamentales de *Duranta erecta* var. *lemon* L. (Verbenaceae) en la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Agriscientia*, **37**(2), 53-58.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M., & Robledo, C.W. (2016) InfoStat. Release 2020. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>. (Accedido el 19 de junio de 2024).
- Estay, S.A., Lima, M., & Labra, F.A. (2009) Predicting insect pest status under climate change scenarios: combining experimental data and population dynamics modelling. *Journal of Applied Entomology*, **133**(7), 491-499.
- García Morales, M., Denno, B.D., Miller, D.R., Miller, G.L., Ben Dov, Y., & Hardy N.B. (2016) ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. Database. <http://scalenet.info> (Accedido el 04 de marzo de 2024).
- Granara de Willink, M.C. (1999) Las cochinillas blandas de la República Argentina (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology, International*, **3**(1), 1-183
- Granara de Willink, M.C., & Claps, L.E. (2003) Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, **32**(4), 625-637.

- García Mari, F. (1993) Tres caparretas blancas que pueden causar daños en cítricos: *Ceroplastes sinensis*, *C. rusci* y *C. floridensis*. *Levante Agrícola*, **3**, 196-201.
- Kasawinah, A.M., & Talhouk, A.S. (1963) The fig wax scale *Ceroplastes rusci* (L.). *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, **53**, 113-151.
- Kaydan, M.B., Kozar, F., & Hodgson, C. (2015) A review of the phylogeny of Palaearctic mealybugs (Hemiptera: Coccoomorpha: Pseudococcidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, **73**, 175-195.
- Kondo, T., Peronti, A.L., Kozár, F., & Szita, E. (2012) Los insectos escama asociados a los cítricos, con énfasis en *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (Hemiptera: Coccoidea: Ortheziidae). *Cítricos: Cultivo, Poscosecha E Industrialización* (ed. Pássaro Carvalho, C.P.), pp. 173-189. Serie Lasallista Investigación y Ciencia. Editorial Artes y Letras S.A.S., Itagüí, Colombia.
- Marín-Loayza, R., & Cisneros-Vera, F. (1995) Ciclo de desarrollo de *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis* (Homoptera: Coccidae). *Revista peruana de entomología*, **38**, 45-54.
- Marotta, S. (1997) General life history. *Soft scale insects: Their biology, natural enemies and control*, vol. 7A. (ed. Ben-Dov, Y., & Hogson, C.J.), pp. 251-255. Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherlands.
- Parodi, L.R., & Dimitri, M.L. (2004) *Enciclopedia de Agricultura y Jardinería*. Tomo 1, Segundo volumen. Acme Agency S.A.C.I y F, Buenos Aires, Argentina.
- Peronti, A.L.B.G., Sousa-Silva, C.R., & Granara de Willink, M.C. (2008) Revisão das espécies de Ceroplastinae Atkinson (Hemiptera, Coccoidea, Coccidae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, **52(2)**, 139-181.
- Potter, D.A., & Redmond, C.T. (2013) Relative resistance or susceptibility of landscape-suitable elms (*Ulmus* spp.) to multiple insect pests. *Arboriculture & Urban Forestry*, **39**, 236-243.
- Rosa, K.C.C., Peronti, A.L.B.G., Hodgson, C.J., & Sousa-Silva, C.R. (2016) Morphology of the immature female stage and the wax test of the ten species of *Ceroplastes* (Hemiptera: Coccoomorpha: Coccidae: Ceroplastinae) from Brazil. *Zootaxa*, **4136 (2)**, 247-308.
- Smith, E.F., Ota, A.K., McComb, C.W., & Weidhass, J.A. (1971) Development and control of a wax scale, *Ceroplastes ceriferus*. *Journal of Economic Entomology*, **64**, 889-893.
- Vaccaro, N., & Mousqués, J. (1996) Plagas y su control. *Manual para Productores de Naranja y Mandarina*. (ed. PRODIP-INTA.) pp. 131-155. Buenos Aires, Argentina.
- Vranjic, J.A. (1997) Effects on Host Plant. *Soft scale insects: their biology, natural enemies and control*, vol. 7A. (ed. Ben-Dov, Y., & Hodgson, C.J.), pp. 323-334. Elsevier Science B.V., Amsterdam, The Netherlands.
- Williams, D.J., & Granara de Willink, M.C. (1992) *Mealybugs of Central and South America*. CABI Digital Library, London, Reino Unido.