

# Universidad Nacional del Litoral

## Facultad de Ciencias Agrarias



Tesis para la obtención del Grado Académico de  
Magister en Cultivos Intensivos

### **EVALUACIÓN DE ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Ceroplastes grandis* Hempel SOBRE *Duranta erecta* var. *lemon* L. EN LA CIUDAD DE PARANÁ, ENTRE RÍOS**

**Ing. Agr. Clarisa Mariel Decuyper**

Director de Tesis: Dr. Eleodoro Del Valle (FCA-UNL)\*

Co-Directora de Tesis: Dra. Lucía Claps (INSUE y FCN-UNT)

**-2021-**

**Dedico**  
**A DIOS**  
**A mi familia**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen, por levantarme cuando la voluntad flaqueaba

A mis Padres, hermanos, sobrinos y cuñado por siempre alentarme

A Germán, por siempre apoyarme en lo que emprendo

A Eleodoro, por todos los consejos, la ayuda y aguantar mis audios largos durante todo el proceso.

A Lucía, por su generosidad en entregar su sabiduría en el tema y por recibirme en su casa y su laboratorio.

A Jonicélia, por también darme una mano.

A Claudia Neri Díaz, por recibirme en su casa en Tucumán.

A mis compañeros de Cátedra: Pao, Rodri y Adriana, por el aguante en este proceso.

A Olga, que me ayudo a sacar las fotos de los huevos.

A Nico y Aye, por ayudarme con el procesamiento de las muestras.

A Luciano Ludi y al Laboratorio de Fisiología Vegetal FCA-UNER por prestarme la balanza de precisión.

A Fabián y Esteban, por su ayuda en estadística

A Noe y Daian, que me dieron una mano gigante con el Image J.

A todos los dueños de las *Durantas* donde realicé los muestreos.

A los hermanos Pusula, por conseguirme las plantas para los ensayos de infestación.

A la UNL, por el dictado de la carrera y por la predisposición.

Al INSUE y UNT, por prestarme las instalaciones para realizar parte de mi trabajo.

A la UNER por permitirme y facilitarme cursar esta carrera.

## ÍNDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 1: Primer reporte de <i>Ceroplastes grandis</i> Hempel (Hemiptera: Coccidae) asociada a plantas ornamentales de <i>Duranta erecta</i> var. <i>lemon</i> L. (Verbenaceae) en la provincia de Entre Ríos, Argentina</b>	
Resumen.....	9
1.1 Introducción.....	9
1.2 Materiales y Métodos.....	11
1.3 Resultados y Discusión.....	13
1.4 Referencias bibliográficas.....	16
<b>CAPÍTULO 2: Aspectos del ciclo biológico de <i>Ceroplastes grandis</i> (Hemiptera: Cocomorpha: Coccidae) en plantas de <i>Duranta erecta</i> var. <i>lemon</i> (Verbenaceae) de Paraná (Entre Ríos, Argentina)</b>	
Resumen.....	18
2.1 Introducción.....	18
2.2 Materiales y Métodos.....	20
2.3 Resultados y Discusión.....	23
2.4 Conclusiones.....	27
2.5 Referencias bibliográficas.....	28

**Capítulo 3: Infestación y establecimiento de *Ceroplastes grandis* (Hemiptera: Coccidae) sobre plantas de *Duranta erecta* var. *lemon* (Verbenaceae)**

Resumen.....	31
3.1 Introducción.....	31
3.2 Materiales y Métodos.....	32
3.3 Resultados y Discusión.....	34
3.4 Referencias bibliográficas.....	37
<b>Conclusiones generales.....</b>	<b>38</b>

**Los resultados parciales del presente manuscrito han sido presentados en la publicación de una revista:**

Decuyper CM, Claps LE y Del Valle EE. 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. <https://doi.org/10.31047/1668.298x.v37.n2.27419>

## RESUMEN

*Duranta erecta* var. *lemon* L. es una especie ornamental, ampliamente utilizada en la ciudad de Paraná (Entre Ríos – Argentina) en espacios verdes públicos y privados. En los últimos años, se han observado insectos pertenecientes a la familia Coccidae que generan alteraciones en el normal crecimiento de las plantas y desmejoran la estética de las mismas. El objetivo de esta tesis fue identificar la especie de cóccido que afecta a *D. erecta* y estudiar aspectos biológicos del insecto sobre esta ornamental. Se recolectaron cochinillas en 15 sitios de la ciudad, donde se identificó a *Ceroplastes grandis* Hempel como la única especie asociada a las plantas. Se tomaron muestras de las cochinillas presentes en las plantas en 10 sitios (de los 15 considerados primeramente) de la ciudad con frecuencia quincenal durante un año. 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. *Ceroplastes grandis* se comportó como una especie univoltina en la ciudad de Paraná. Las ninfas de primer y tercer estadio, así como las hembras adultas, se encontraron en mayor proporción en las ramas de los arbustos. Ninfas de 2º estadio se localizaron preferentemente sobre el tejido foliar. También se determinó la capacidad de infestación de ninfas de primer estadio de *C. grandis* en plantas de *D. erecta*. Arbustos fueron infestados con 0, 50, 100 y 200 ninfas de primer estadio de *C. grandis* y luego fueron cubiertos de manera individual con tela voile para evitar el escape de insectos. Treinta días posteriores a la infestación de las plantas se contabilizó la cantidad de ninfas de segundo estadio del insecto establecidas en ramas y hojas de cada planta. El 24,2% de las ninfas que se emplearon en la infestación mudaron al segundo estadio y se establecieron en las plantas, preferencialmente sobre el tejido foliar.

**Palabras clave:** Coccidae, plantas ornamentales, cochinillas cerosas.

## ABSTRACT

*Duranta erecta* var. *lemon* L. is an ornamental plant species, widely used in Paraná (Entre Ríos - Argentina) public and private gardens. In recent years, insects belonging to the Coccidae family have been observed that generate alterations in the normal growth of plants and deteriorate their aesthetics. The objective of this thesis was to identify the insect species that affects *D. erecta* and study biological aspects on this ornamental. Mealybugs were collected at 15 sites in the city, where *Ceroplastes grandis* Hempel was identified as the only species associated with plants. Mealybugs present on the plants were sampled at 10 sites (of the 15 first considered) in the city every fortnight for a year. The sampling methodology consisted of randomly collecting four branches of *D. erecta* of 10 cm in length located in the upper third of the plants. In addition, 10 leaves were randomly collected from each plant from the same region of the bush to determine the presence of insects in this plant organ. *Ceroplastes grandis* behaved as a univoltine species in the city of Paraná. First and third instar nymphs, as well as adult females, were found in a higher proportion in the branches of the shrubs. Second stage nymphs were preferentially located on the leaf tissue. The infestation capacity of first stage nymphs of *C. grandis* in *D. erecta* plants was also determined. Shrubs were infested with 0, 50, 100 and 200 first instar nymphs of *C. grandis* and were then individually covered with voile cloth to prevent insect escape. Thirty days after the infestation of the plants, the number of second instar nymphs established on the branches and leaves of each plant was counted. 24.2% of the nymphs that were used in the infestation moved to the second stage and established themselves on the plants, preferentially on the leaf tissue.

**Key words:** Coccidae, ornamental plants, waxy mealybugs

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Estudiar aspectos biológicos de *C. grandis* sobre plantas de *D. erecta* var *lemon*.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar la especie de Coccidae asociada a *D. erecta* var. *lemon* en la ciudad de Paraná.
- Evaluar la fluctuación poblacional *C. grandis* sobre *D. erecta* durante un año.
- Determinar la capacidad reproductiva de *C. grandis* en plantas de *D. erecta*.
- Evaluar la capacidad de infestación de *C. grandis* en plantas de *D. erecta*.

### **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**

#### **RESUMEN**

Se realizó un relevamiento de cochinillas blandas pertenecientes al género *Ceroplastes* Gray, asociadas a *Duranta erecta* var. *lemon* L. en la ciudad de Paraná, Entre Ríos, Argentina. Estos insectos afectan el crecimiento de las plantas, provocando su decaimiento y disminuyendo su valor ornamental. Se realizaron preparaciones microscópicas y se identificó a la especie *C. grandis* Hempel (Hemiptera: Coccoomorpha: Coccidae) en la totalidad de las plantas relevadas. Las preparaciones microscópicas fueron depositadas en la Colección de Coccoomorpha del Instituto Fundación Miguel Lillo –IFML (Tucumán, Argentina). Se reporta por primera vez en Argentina la asociación de *C. grandis* y plantas de *D. erecta* var. *lemon*.

#### **1.1 INTRODUCCIÓN**

*Duranta erecta* var. *lemon* L. es un arbusto perteneciente a la familia Verbenaceae de utilización ornamental (Parodi y Dimitri, 2004). Debido a su atractivo follaje verde-amarillento, el cual genera un contraste visual deseable con otras especies ornamentales, se las puede observar en los espacios verdes públicos y privados de la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina. Entre las plagas insectiles que afectan a esta especie vegetal se destacan las cochinillas (Hemiptera: Coccoomorpha), que se alimentan de la savia de las plantas y excretan un líquido azucarado llamado melado (Granara de Willink, 2014). Usualmente se encuentran en hojas, tallos o raíces; produciendo daños en la planta hospedera por la propia succión y por efectos tóxicos de

la saliva que inyectan, provocando clorosis y deformaciones en el crecimiento (Kaydan et al., 2015).

Una de las familias más importantes de Coccoomorpha es Coccidae, con 177 géneros y 1283 especies (García Morales et al., 2016). Los individuos del género *Ceroplastes* Gray son conocidos popularmente como cochinillas cerosas y se diferencian de los demás cóccidos por presentar una espesa capa cerosa que recubre el cuerpo de las hembras adultas. La cera se presenta normalmente dividida en placas que se desarrollan alrededor de núcleos centrales que varían de acuerdo a la especie, en la forma, consistencia, color y tamaño (Peronti et al., 2008).

En Argentina, Granara de Willink y Claps (2003) reportaron cuatro especies del género *Ceroplastes*: *C. cirripediformis* Comstock, *C. formicarius* Hempel, *C. grandis* Hempel y *C. subrotundus* Leonardi, asociadas a plantas ornamentales. Entre éstas se mencionan *Acacia* sp. Mill, *Bauhinia* sp. L. (Fabaceae), *Citrus aurantium* L., *Citrus sinensis* L., *Citrus reticulata* Blanco (Rutaceae), *Fuchsia* sp. L. (Onagraceae), *Gardenia augusta* Ellis (Rubiaceae), *Hexachlamys edulis* O. Berg (Myrtaceae), *Ilex aquifolium* L., *Ilex paraguariensis* St. Hil (Aquifoliaceae), *Jacaranda* sp. Juss (Bignoniaceae), *Phytolacca dioica* L. (Phytolaccaceae), *Tabebuia lapacho* K. Schum., *Handroanthus impetiginosus* Mattos (Bignoniaceae), *Tamarix* sp. L. (Tamaricaceae), *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) y *Scutia buxifolia* Reissek (Rhamnaceae).

En plantas ornamentales de Argentina, la especie *C. grandis* es la más frecuente y abundante del género. Los adultos se establecen principalmente en ramas jóvenes y las ninfas sobre el tejido foliar, causando la muerte de ramas y hojas. Además, estos insectos producen abundante melado que disminuye la actividad fotosintética y sirve de sustrato a hongos que se desarrollan sobre las hojas (Granara de Willink y Claps, 2003). *Ceroplastes grandis* es considerada plaga cuarentenaria en Estados Unidos, cuyo riesgo de invasión es a través de la importación de limones desde Argentina (USDA, 2015).

En Argentina, *C. grandis* se encuentra en las provincias de Salta, Chaco, Misiones, Tucumán, La Rioja, San Juan, Entre Ríos, Mendoza y Buenos Aires (Granara de Willink, 1999; Granara de Willink y Claps, 2003); y en Brasil Peronti et al. (2008) citan la presencia de *C. cirripediformis* y *C. grandis* sobre *Duranta repens* var *aurea* (Verbenaceae).

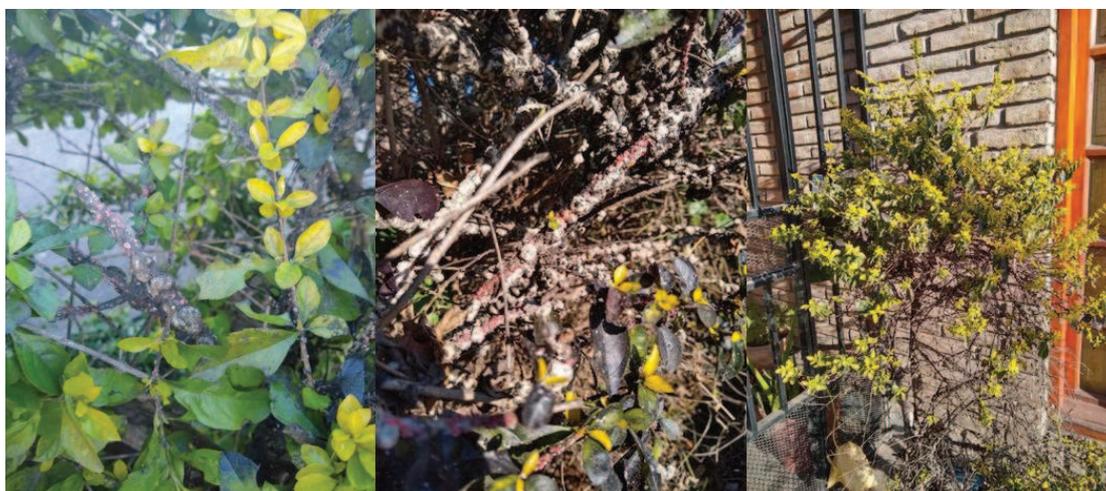
El objetivo de la presente investigación fue identificar las especies de *Ceroplastes* que se encuentran sobre *D. erecta* var *lemon* en la ciudad de Paraná (Entre Ríos, Argentina) y reportar su asociación.

## 1.2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 1.2.1 Área de estudio y método de muestreo

El relevamiento se realizó en julio de 2018 en la zona urbana de la ciudad de Paraná (31°44'40"S y 60°31'03"O); que se encuentra emplazada sobre el margen Este del Río Paraná a 77 m s.n.m. Se muestrearon plantas de *D. erecta* ubicadas en las veredas de las viviendas y que estaban afectadas por *Ceroplastes* sp. (Figura 1.1). Se establecieron 15 sitios de muestreo en diferentes barrios de la ciudad (Figura 1.2).

En cada sitio de muestreo se recolectaron, mediante tijera de podar, cuatro ramas de *D. erecta* con numerosos individuos de *Ceroplastes* sp. incluyendo diferentes estadios ninfales, hembras maduras y hembras oviplenas. Las ramas fueron colocadas en bolsas plásticas, llevadas al laboratorio y posteriormente los insectos fueron separados manualmente. Se seleccionaron al menos 10 hembras adultas maduras pequeñas (1,5 – 2,0 mm) que no alcanzaron el tamaño final debido a que, cuando llegan a éste, se deforman por estar oviplenas y demasiado juntas, lo que dificulta la tarea de clarificación y montaje.



**Figura 1.1:** Plantas de *D. erecta* var *lemon* (Verbenaceae) asociadas con poblaciones de *C. grandis* (Hemiptera: Coccidae).



**Figura 1.2:** Sitios de muestreo en la ciudad de Paraná. Los puntos rojos señalan donde se realizaron los muestreos y la numeración se corresponde con la Tabla 1.1

### 1.2.2 Montaje e identificación de insectos

La identificación de Cocomorpha se realizó sobre la base de hembras adultas, mediante preparaciones microscópicas. Para la elaboración de los preparados se siguieron las técnicas de clarificación, deshidratación y montaje permanente de acuerdo a Williams y Granara de Willink (1992). Para cada sitio de muestreo se realizó un número variable de preparados microscópicos permanentes que permitieron observar y fotografiar las superficies dorsal y ventral de los insectos (Tabla 1.1).

**Tabla 1.1:** Localización geográfica en la ciudad de Paraná (Entre Ríos) con georreferencia, número de Colección IFML y cantidad de ejemplares hembras de *Ceroplastes* sp. por preparación microscópica.

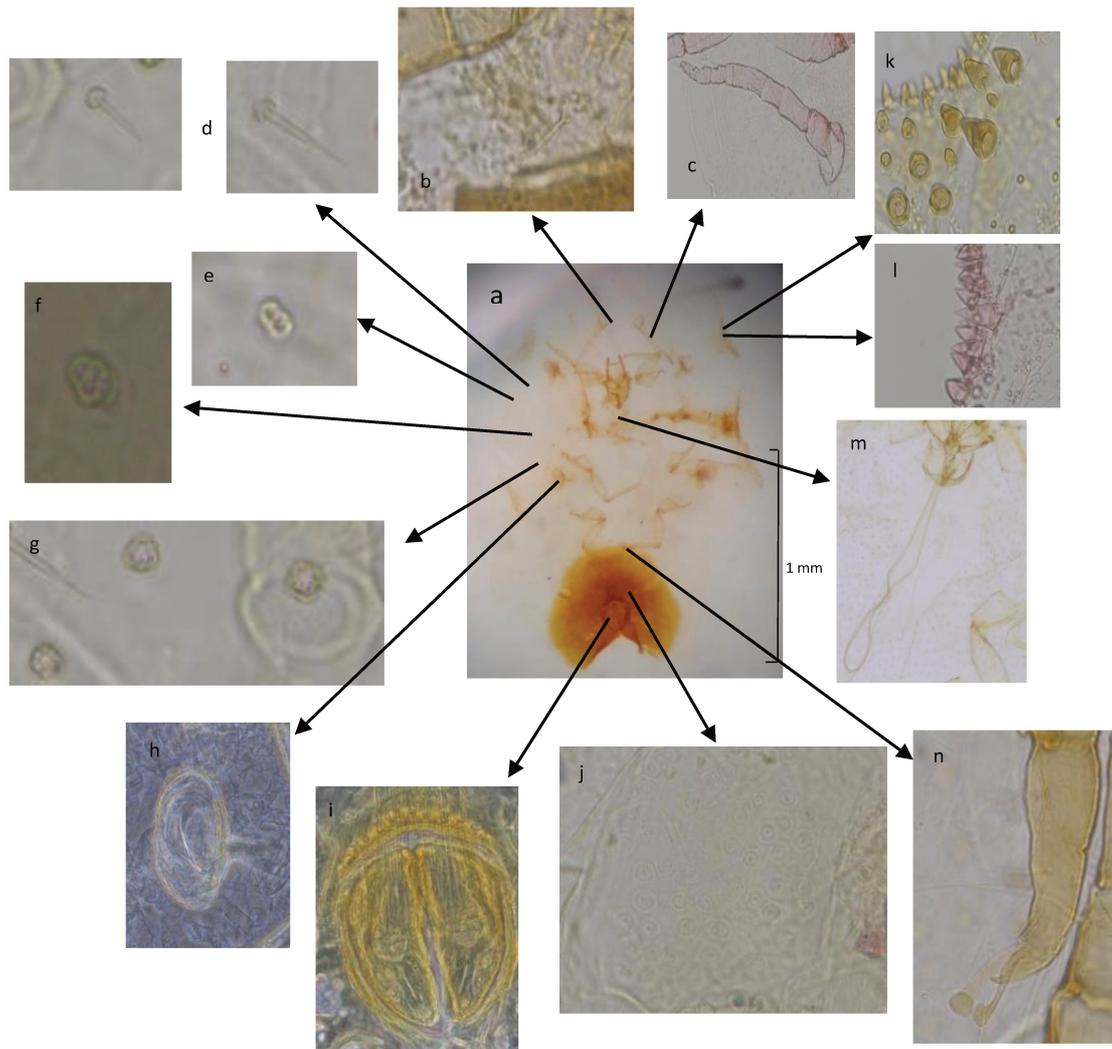
Número	Sitio de Muestreo	Número de Colección IFML	Cantidad de ejemplares de hembras adultas por preparado
1	Coronel Uzin N° 1280 (31°45'31,1"S 60°30'53,8"W)	1339	3
2	Gobernador Mansilla N° 2250 (31°45'31,1"S 60°29'21,1"W)	1340	3
3	Calle 1669 N° 1503 (31°44'23,7"S 60°28'44,8"W)	1341	1
4	Hernandarias N° 2021 (31°45'41,2"S 60°29'39,7"W)	1342	1
5	Jose Belbei N° 26 PA (31°45'25,3"S 60°31'13,6"W)	1343	3
6	Provincias Unidas N° 1256 (31°45'35,6"S 60°29'55,8"W)	1349	1
7	Gobernador Crespo N° 30 (31°45'23,6"S 60°29'28,6"W)	1344 1345 1346	2 2 3
8	Don Bosco N° 1579 (31°44'10,6"S 60°29'39,9"W)	1350	1
9	Avenida de las Américas N° 4515 (31°46'53,3"S 60°31'05,4"W)	1351	4
10	Juan Báez N° 179 (31°46'16,0"S 60°31'34,5"W)	1347 1348	3 3
11	Avenida Ramírez N° 4813 (31°45'55,3"S 60°31'21,6"W)	1352	4
12	Avenida de las Américas N° 4202 (31°46'37,4"S 60°31'13,5"W)	1353	4
13	De la Torre y Vera 1232 (31°43'16,2"S 60°31'15,4"W)	1354	5
14	Miguel David N° 254 (31°46'01,6"S 60°31'10,7"W)	1355	3
15	Monteagudo 1130 (31°44'51,1"S 60°32'08,8"W)	1356	4

La identificación de los ejemplares preparados se realizó utilizando un microscopio óptico Olympus BX51 con contraste de fase y cámara fotográfica incorporada, usando las claves dicotómicas y descripciones de Granara de Willink (1999) y Peronti et al. (2008). El material identificado fue depositado en la Colección de Coccoomorpha del Instituto Fundación Miguel Lillo –IFML (Tucumán, Argentina).

### 1.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La única especie de cochinilla identificada en el total de los ejemplares analizados (N=50) (Tabla 1.1) fue *C. grandis*. Macroscópicamente se observó en la hembra adulta la cera protectora, blanca con manchas rosadas o completamente rosada; ovalada, circular o irregular en vista dorsal y

semicircular o irregular en vista lateral; placas anales no diferenciadas; bandas estigmáticas gruesas. El cuerpo es ovalado, rosa o marrón claro, se oscurece cuanto más viejo es el ejemplar; presentan una concavidad en la parte ventral que sirve para contener los huevos, llevan un proceso caudal cónico con el ápice dirigido hacia atrás, de color negro. Por su parte, las ninfas se fijan al sustrato y se cubren de sustancias cerosas, de color blanco, con proyecciones laterales, teniendo el aspecto de una estrella y a medida que crecen se cubren totalmente de cera. Los caracteres morfológicos microscópicos de la hembra adulta son los que permiten la identificación de la especie, los mismos se muestran en la Figura 1.3 y se describen a continuación: Región ventral: antenas con 8 segmentos (Figura 1.3, c), donde se observa que los segmentos III y V son más largos que el resto, y los segmentos III y IV no poseen setas. También poseen un par de pelos interantenas (Figura 1.3, b). Patas con digitíngulas alargadas en los tarsos, con ensanchamiento apical (Figura 1.3, n). Rostro alargado en posición opistognata (Figura 1.3, m). Espiráculos con canal estigmático ancho (Figura 1.3, h). Setas estigmáticas cónicas (Figura 1.3, k y Figura 1.3, l). Setas del margen del cuerpo, con puntas de tamaños diferentes (Figura 1.3, d). Placas anales triangulares (Figura 1.3, i). Poros decaloculares en la región genital (Figura 1.3, j). Región dorsal: Poro bilocular (Figura 1.3, e), triloculares ovalado (Figura 1.3, f) y triangular y tetralocular (Figura 1.3, g). Las características observadas en el insecto coincidieron con las descripciones de Hempel (1901), Granara de Willink (1999) y Peronti et al. (2008).



**Figura 1.3:** Características morfológicas microscópicas de *C. grandis*. a) Vista ventral del cuerpo completo de hembra adulta de *C. grandis*, b) Par de pelos interantenaes, c) Antena completa, d) Setas del margen del cuerpo, e) Poro bilocular, f) Poro trilocular ovalado, g) Poros: trilocular triangular y tetralocular, h) Espiráculo, i) Placas anales, j) Poro decalocular de la región genital, k y l) Setas de la región estigmática, m) Rostro, n) Digitígulas tarsales.

Peronti et al. (2008) diferencian a *C. grandis* de *C. agrestis* Hempel porque la primera posee 8 segmentos en la antena (6 en *C. agrestis*) y también por la presencia de dentículos en la garra (ausentes en *C. agrestis*). Otra especie con la que tiene cercanía es *C. glomeratus* Peronti, presentando esta última el área esclerosada del proceso caudal con una base amplia que se extiende sobre el dorso, al menos hasta la línea media del cuerpo, mientras que *C. grandis* presenta

un área esclerosada del proceso caudal, generalmente circular o alargada, más pequeño dirigido hacia atrás, que no se extiende sobre el área media dorsal.

Se observó que las ninfas caminadoras se desplazan tanto por la superficie foliar como en tallos y ramas, fijándose al tejido de estos dos últimos, donde pasan el resto de su vida, comienzan a engrosar su capa cerosa (puede alcanzar 1 cm de espesor) y se fusionan formando masas muy compactas y visibles. En poblaciones altas cubren casi la totalidad del órgano atacado, observándose también los adultos de generaciones anteriores (Figura 1.1), lo que coincide con lo observado por Correa Franco (2018).

Se registra por primera vez en Argentina la asociación entre *C. grandis* y *D. erecta* var. *lemon*.

#### 1.4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

García Morales M, Denno BD, Miller DR, Miller GL, Ben-Dov Y, Hardy NB. 2016. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. Database. doi: 10.1093/database/bav118. <http://scalenet.info>.

Granara de Willink MC. 1999. Las cochinillas blandas de la República Argentina (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology, International*, 3(1):1-183

Granara de Willink MC, Claps LE. 2003. Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, 32(4):625-637.

Granara de Willink MC. 2014. Hemiptera: Coccidae. En S. Roig-Juñent, L.E. Claps y J.J. Morrone (Eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Volumen 3 (283-292). INSUE-UNT Ediciones.

- Hempel A. 1901. Descriptions of Brazilian Coccidae. *Annals and Magazine of Natural History*, 8, 62-72.
- Kaydan MB, Kozar F, Hodgson C. 2015. A review of the phylogeny of Palaearctic mealybugs (Hemiptera: Coccoomorpha: Pseudococcidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 73:175-195.
- Parodi LR, Dimitri ML. 2004. *Enciclopedia de Agricultura y Jardinería*. Tomo 1, Segundo volumen (3ra ed.). Buenos Aires. Argentina: Acme Agency S.A.C.I y F. 505 pp.
- Peronti ALBG, Sousa-Silva CR, Granara de Willink MC. 2008. Revisão das espécies de Ceroplastinae Atkinson (Hemiptera, Coccoidea, Coccidae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(2):139-181. doi: 10.1590/S0085-56262008000200001
- USDA 2015. Risk Assessment for the Importation of Fresh Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) Fruit from Northwest Argentina into the Continental United States. USDA Report.
- Williams DJ, Granara de Willink MC. 1992. *Mealybugs of Central and South America* 1a ed. CAB International, London, Reino Unido. 635 pp.

### **Aspectos del ciclo biológico de *Ceroplastes grandis* (Hemiptera: Cocomorpha: Coccidae) en plantas de *Duranta erecta* var. *lemon* (Verbenaceae) de Paraná (Entre Ríos, Argentina)**

#### **RESUMEN**

En *Duranta erecta* var *lemon* L. se registró la presencia de *Ceroplastes grandis* Hempel generando daños que afectan la estética de la planta ornamental. El objetivo del trabajo fue determinar características biológicas 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. De cada planta se tomaron secciones de ramas de 10 cm y 10 hojas al azar, en el tercio superior de la misma. 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 los meses de 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 casi todo el año, preferencialmente sobre las ramas de *D. erecta*.

#### **2.1 INTRODUCCIÓN**

*Duranta erecta* var. *lemon* (Verbenaceae) es un arbusto ornamental utilizado en espacios verdes públicos y privados de Argentina (Parodi y 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 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 *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 abundante melado que genera esta especie es el sustrato para el crecimiento de hongos saprófitos (Granara de Willink y Claps, 2003).

La reproducción de este insecto es principalmente partenogenética (Vaccaro y 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, poseen 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 le otorgan forma de estrella al cuerpo de las ninfas. A estas ninfas se las denominan estrellas (Marín-Loayza y 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 y Mousqués, 1996).

Las condiciones del ambiente afectan el desarrollo de los insectos, su comportamiento y distribución espacial (Ahmed et al., 2016; Bale et al., 2002; Estay et al., 2009). 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 (Camacho y Chong, 2015; Potter y Redmond, 2013; Vranjic, 1997).

La asociación de *C. grandis* con varias especies vegetales en Argentina ha sido reportada (Granara de Willink, 1999; Granara de Willink y Claps, 2003). Sin embargo, hasta la fecha no se la asoció con *D. erecta* ni se conocen detalles de su ciclo de vida sobre esta especie vegetal. El objetivo de esta investigación fue evaluar aspectos del ciclo biológico de *C. grandis* sobre *D. erecta* var. *lemon* en la ciudad de Paraná (Entre Ríos, Argentina).

## 2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.2.1 Área de estudio

Los estudios relacionados al ciclo de vida de *C. grandis* sobre *D. erecta* 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* afectadas por *C. grandis* (Tabla 2.1).

**Tabla 2.1:** Localización de los sitios de estudio de plantas de *D. erecta* afectadas por *C. grandis* en la ciudad de Paraná, Argentina.

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

Para la identificación de la especie se tomaron muestras de insectos en los sitios establecidos, que consistieron de hembras adultas pequeñas (aproximadamente de 2 mm sin cera), con las cuales se realizaron preparados microscópicos de acuerdo a las técnicas de clarificación, deshidratación y montaje permanente de Williams y Granara de Willink (1992). Luego, utilizando las claves dicotómicas y descripciones de Granara de Willink (1999) y Peronti et al. (2008) se confirmó que la única especie de cochinilla presente en las plantas es *C. grandis*.

### 2.2.2 Aspectos del ciclo de vida

La investigación se inició el 13 de agosto de 2018 y a partir de ese momento se recolectaron muestras de las cochinillas presentes en las plantas de cada uno de los 10 sitios establecidos con una frecuencia de 15 días hasta el 20 de agosto de 2019 (totalizando 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 cápsulas de Petri de 20 cm de diámetro junto con las hojas recolectadas (Figura 2.1).



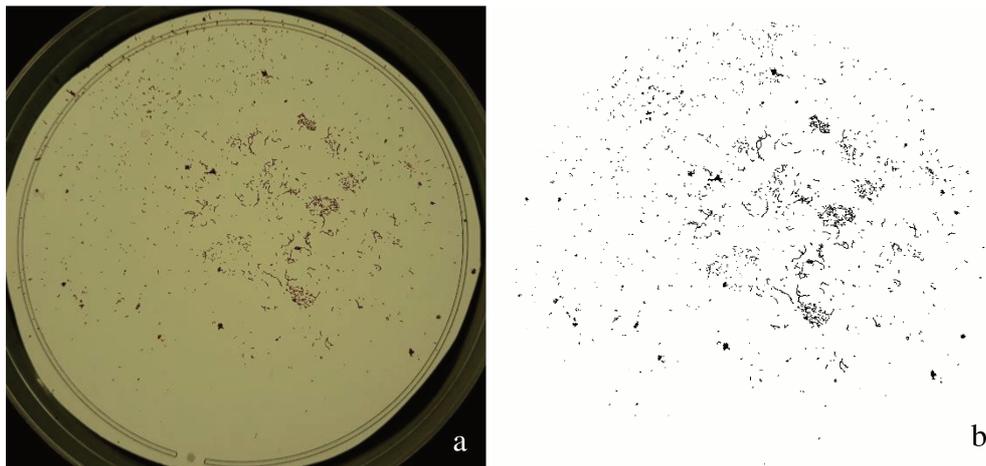
**Figura 2.1:** Acondicionamiento de las muestras para la determinación y recuento de los diferentes estados de *C. grandis*.

Utilizando una lupa binocular (Nikon SMZ 645) 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 a Vaccaro y Mousqués (1996) y Rosa et al. (2016).

### ***2.2.3 Fecundidad***

Para evaluar la fecundidad de las hembras de *C. grandis* se realizó una correlación entre el peso de las hembras ovíparas con la cantidad de huevos por hembra (Camacho et al., 2017). Para ello, se recolectaron 15 hembras ovíparas al azar (procedentes de 9 sitios de muestreo) las cuales fueron pesadas en balanza de precisión y se colocaron de forma individual en cápsulas de Petri.

Cuando las hembras depositaron los huevos, se tomaron fotografías digitales de alta resolución de los mismos (Figura 2.2a). Éstas, se editaron con el programa ImageJ versión 1.2 (Figura 2.2b) de acuerdo a la metodología empelada por Correa Franco (2018) y se registró la cantidad de huevos depositados por cada hembra. Posteriormente, las cápsulas de Petri se sellaron con film de nylon para su conservación a 25°C hasta el momento de la eclosión de los huevos.



**Figura 2.2:** a) Fotografía de los huevos de *C. grandis* depositados en cápsulas de Petri para determinación de la fecundidad b) Imagen editada para la contabilización de huevos de *C. grandis*.

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.

Los datos reproductivos de *C. grandis* se procesaron mediante el programa INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2020)

## 2.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ocurrencia de cada estadio ninfal y de adultos de *C. grandis* en plantas de *D. erecta* durante el período experimental se detalla en la Tabla 2.2.

*Ceroplastes grandis* se comportó como una especie univoltina en la ciudad de Paraná. El mismo comportamiento reportó Correa Franco (2018) en plantas de *Jacaranda mimosifolia* L. en la ciudad de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

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 significativamente menor en las hojas de las plantas, registrándose insectos desde marzo hasta principios de mayo. En los meses de menor temperatura ambiental no hubo ninfas de primer estadio del insecto (Tabla 2.2 y 2.3).

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.

Hembras adultas viables fueron observadas preferencialmente sobre las ramas de *D. erecta* y durante todo el período experimental, con excepción del mes de mayo. Fue el estado de mayor duración del insecto, con poblaciones más abundantes al registrarse las temperaturas más bajas del período estudiado (Tabla 2.2 y 2.3).

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 segundo estadio. Esto 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 y Cisneros-Vera, 1995).

A pesar de la disminución poblacional de *C. grandis* a lo largo de su ciclo de vida, se observaron severos daños 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 y Mousques, 1996; Granara de Willink y Claps, 2003; Correa Franco, 2018).

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 frecuentes podas de formación y paisajísticas remueven hojas del arbusto y, consecuentemente, a los insectos. Con la aparición de nuevos brotes en la planta, la proporción de insectos establecidos en las ramas es mayor que la observada en el tejido foliar.

**Tabla 2.2:** Promedio de estadios ninfales y adultos de *C. grandis* en plantas de *D. erecta* durante 12 meses en la ciudad de Paraná, Entre Ríos.

Fecha de muestreo	Órgano 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	162,8		0,7	6,5	15,5
01/09/2018				130,6			0,3	6,1
17/09/2018				155,2				
02/10/2018				95				0,3
15/10/2018				57,9				
02/11/2018				56,2				
17/11/2018				53,8				
03/12/2018				67,3				
18/12/2018				65				
03/01/2019				58,1				
18/01/2019				67,7				
02/02/2019				73,8				
17/02/2019				47,8				
03/03/2019	257,9			43	11,1	7,6		
17/03/2019	9616,9			39,7	239,4	29,3		
03/04/2019	7410,6	58,4	0,4	20,6	545,4	541,7	0,1	
18/04/2019	1285,8	225,2	2,4	8	118,4	824,7	0,1	
02/05/2019		387,2	30,3		70,6	976,6	2	
18/05/2019		311,5	151,1			530,6	14,4	
02/06/2019		181,3	85,3	120,5		331,5	27,9	7,3
18/06/2019		106,3	90,4	255,3		112,1	22,5	29,4
04/07/2019		16,9	39,5	228,7		15,3	6,8	40,2
18/07/2019		0,8	20,2	243,2		2,5	3,4	29,6
03/08/2019			7,4	223,7		2,2	1,2	25,7
20/08/2019				165,3		0,2	0,3	15,3

**Tabla 2.3:** Temperatura, humedad relativa y precipitaciones mensuales durante el período experimental en la ciudad de Paraná, Entre Ríos.

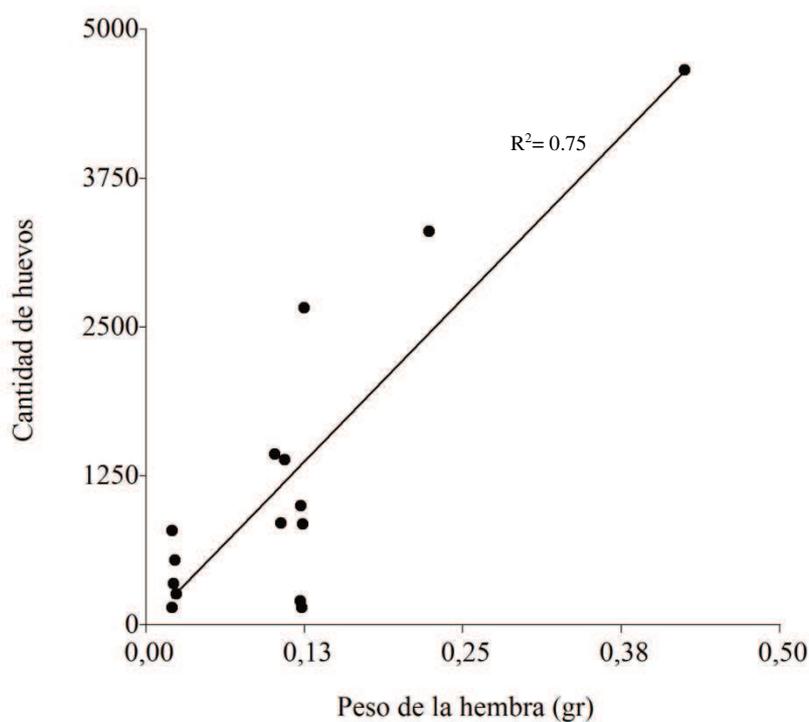
Año	Mes	T° Media (°C)	HR (%)	Precipitaciones (mm)
2018	8	12,1	70,1	50,5
	9	18,6	74,9	17,4
	10	18,6	68,2	72,5
	11	21,7	69,1	345,9
	12	23,5	68,6	116,8
2019	1	24,7	80,8	364,6
	2	24,2	69,3	134,4
	3	21,1	74,7	158,0
	4	19,4	76,9	69,1
	5	16,4	82,9	91,9
	6	15,2	82,3	63,4
	7	12,0	75,1	42,1
	8	13,2	67,7	22,7

Fuente: INTA EEA Paraná

Las hembras de *C. grandis* han demostrado poseer una gran capacidad reproductiva, con un elevado porcentaje de huevos viables (Tabla 2.4). Además, se pudo observar la existencia de una relación lineal entre el peso de las hembras grávidas y el número de huevos por hembra (Figura 2.3). El peso de las hembras oviplenas 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 y Talhouk, 1963; Cilliers 1967; Smith et al., 1971; Marín-Loayza y Cisneros-Vera, 1995; Marotta, 1997; Camacho et al., 2017). La cantidad de huevos generados por hembras de diferentes especies del género *Ceroplastes* es muy variable. Marín-Loayza y Cisneros-Vera (1995) determinaron que la cantidad de huevos colocados por *C. floridensis* y *C. cirripediformis* 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 en este trabajo en *D. erecta* (Tabla 2.4).

**Tabla 2.4:** Aspectos reproductivos de hembras de *C. 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	332,31
% de Eclosión de huevos	92,59	3,16



**Figura 2.3:** Relación entre el peso de hembras ovíparas de *C. grandis* y la cantidad de huevos por hembra.

## 2.4 CONCLUSIONES

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 la ciudad de Paraná. 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 establecieron. La información generada en la presente investigación será de utilidad para establecer estrategias de control de la plaga.

## 2.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed AG, Murungi LK, 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*. Cambridge University Press, 36(3):119-127. doi: 10.1017/S1742758416000072.
- Bale JS, Masters GJ, Hodkinson ID, Awmack C, Bezemer TM, Brown VK, Butterfield J, Buse A, Coulson JC, Farrar J, Good JEG, Harrington R, Hartley S, Hefin Jones T, Lindroth RL, Press MC, Symrnioudis I, Allan D, Watt AD, Whittaker JB. 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology*, 8:1-16.
- Camacho ER, Chong JH. 2015. General Biology and Current Management Approaches of Soft Scale Pests (Hemiptera: Coccidae). *Journal of Integrated Pest Management*, 6:17.
- Camacho ER, Chong JH, Kris Braman S, Frank D, Schultz PB. 2017. Life History of *Parthenolecanium* spp. (Hemiptera: Coccidae) in Urban Landscapes of the Southeastern United States. *Journal of Economic Entomology*, 110:1668-1675. doi: 10.1093/jee/tox170.
- 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.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. 2016. InfoStat. Release 2020. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Estay SA, Lima M, Labra FA. 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 BD, Miller DR, Miller GL, Ben-Dov Y, Hardy NB. 2016. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. Database. doi: 10.1093/database/bav118. <http://scalenet.info>.
- Granara de Willink MC. 1999. Las cochinillas blandas de la República Argentina (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology, International*, 3(1):1-183.
- Granara de Willink MC, Claps LE. 2003. Cochinillas (Homoptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, 32(4): 625-637.
- Kasawinah AM, Talhouk AS. 1963. The fig wax scale *Ceroplastes rusci* (L.). *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, 53:113-151.
- Kaydan MB, Kozar F, Hodgson C. 2015. A review of the phylogeny of Palearctic mealybugs (Homoptera: Coccoomorpha: Pseudococcidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 73:175-195.
- Kondo T, Peronti AL, Kozár F, Szita E. 2012. Capítulo 7. Los insectos escama asociados a los cítricos, con énfasis en *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (Homoptera: Coccoidea: Ortheziidae). In: Pássaro Carvalho, C.P. Academic editor. CÍTRICOS: CULTIVO, POSCOSECHA E INDUSTRIALIZACIÓN. Serie Lasallista Investigación y Ciencia. Editorial Artes y Letras S.A.S., Itagüí, Colombia. ISBN: 978-958-8406-17-6. Pp. 173-189
- 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. In: Ben-Dov Y, Hogson CJ, editores. *Soft scale insects: Their biology, natural enemies and control*, vol. 7A. Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherlands. Pp: 251-256.
- Parodi LR, Dimitri ML. 2004. *Enciclopedia de Agricultura y Jardinería*. Tomo 1, Segundo volumen (3ra ed.). Buenos Aires. Argentina: Acme Agency S.A.C.I y F. 505 pp.
- Peronti ALBG, Sousa-Silva CR, Granara de Willink MC. 2008. Revisão das espécies de Ceroplastinae Atkinson (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(2):139-181. doi: 10.1590/S0085-56262008000200001

- Potter DA, Redmond CT. 2013. Relative resistance or susceptibility of landscape-suitable elms (*Ulmus* spp.) to multiple insect pests. *Arboriculture & Urban Forestry*, 39:236–243.
- Rosa KCC, Peronti ALBG, Hodgson CJ, Sousa-Silva CR. 2016. Morphology of the immature female stage and the wax test of the ten species of *Ceroplastes* (Hemiptera: Coccothraupidae: Coccidae: Ceroplastinae) from Brazil. *Zootaxa*, 4136 (2): 247-308. ISSN: 1175-5334. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4136.2.2>.
- Smith EF, Ota AK, McComb CW, Weidhass JA. 1971. Development and control of a wax scale, *Ceroplastes ceriferus*. *Journal of Economic Entomology*, 64: 889-893.
- Vaccaro N, Mousqués J. 1996. Capítulo XI, Plagas y su control. En: Ed. INTA. *Manual para Productores de Naranja y Mandarina*. pp. 1-23.
- Vranjic JA. 1997. Effects on Host Plant. In: Ben-Dov Y, Hodgson CJ, editores. *Soft scale insects: their biology, natural enemies and control*, vol. 7A. Elsevier Science B.V., Amsterdam, The Netherlands. Pp. 323-336
- Williams DJ, Granara de Willink MC. 1992. *Mealybugs of Central and South America* 1a ed. CAB International, London, Reino Unido. 635 pp.

### **Infestación y establecimiento de *Ceroplastes grandis* (Hemiptera: Coccidae) sobre plantas de *Duranta erecta* var. *lemon* (Verbenaceae)**

#### **RESUMEN**

*Duranta erecta* var. *lemon* L. (Verbenaceae) es un arbusto ornamental ampliamente utilizado en espacios verdes públicos y privados del continente americano. *Ceroplastes grandis* Hempel (Hemiptera: Coccidae) es una cochinilla que afecta a esta especie vegetal y deteriora su estética. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad de infestación de ninfas de primer estadio de *C. grandis* en plantas de *D. erecta* var. *lemon*. Arbustos fueron infestados con 0, 50, 100 y 200 ninfas de primer estadio de *C. grandis* que luego fueron cubiertos de manera individual con tela voile para evitar el escape de insectos, y el ingreso de predadores. Treinta días posteriores a la infestación de las plantas se contabilizó la cantidad de ninfas de segundo estadio del insecto establecidas en ramas y hojas de cada planta. El 24,2% de las ninfas que se emplearon en la infestación mudaron al segundo estadio y se establecieron en las plantas. Concluimos que *C. grandis* infesta plantas de *D. erecta*.

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

*Ceroplastes grandis* Hempel (Hemiptera: Coccidae) es una cochinilla que afecta a varias especies vegetales, se alimentan de su savia y causan el debilitamiento de las plantas afectadas (Kaydan et al., 2015). En ataques severos, las hembras forman aglomerados de aspecto visual no deseable, especialmente en plantas utilizadas en jardines o arbolado urbano (Granara de Willink y Claps, 2003).

*Duranta erecta* var. *lemon* (Verbenaceae) es un arbusto nativo del continente americano que se utiliza ampliamente como especie ornamental en parques y jardines (Parodi y Dimitri, 2004).

Las escasas investigaciones existentes referentes a *C. grandis* se han enfocado principalmente en taxonomía (Granara de Willink, 1999; Peronti et al., 2008, Rosa et al., 2016), aspectos de su

biología, daños que provocan y métodos de control (Vaccaro y Mousques, 1996, Granara de Willink y Claps, 2003; Rosa et al., 2016; Correa Franco, 2018).

La asociación entre *C. grandis* y *D. erecta* ha sido reportada por Decuyper et al. (2020). Sin embargo, ninguna investigación hasta la fecha abordó el comportamiento de esta cochinilla en plantas de *D. erecta*.

El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad de infestación de ninfas de primer estadio de *C. grandis* en plantas de *D. erecta* var. *lemon*.

### 3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantaron individualmente en macetas de 3 l de capacidad arbustos de *D. erecta* var. *Lemon*, en los que se permitió su crecimiento durante un año. Luego de este período, las plantas fueron podadas de manera que posean 30 cm de altura y un diámetro de copa que no supere los 20 cm. Las mismas fueron dispuestas con una separación de 1 m entre sí en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, Oro Verde, Entre Ríos. Las ninfas de primer estadio de *C. grandis* utilizadas en los ensayos, se obtuvieron recolectando hembras adultas de una planta de *D. erecta* con alta infestación de la especie (31°46'01,6"S 60°31'10,7"W). Previo a la recolección, se confirmó que la única especie de cochinilla asociada a la planta sea *C. grandis* utilizando la descripción de Vaccaro y Mousques (1996).

Los insectos fueron acondicionados en cápsulas de Petri, las que se transportaron al Laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de UNER. Mediante observación en microscopio estereoscópico, se separaron las hembras que poseían ninfas recién emergidas en su saco ovígero. Luego, las ninfas fueron expuestas 10 minutos a 12°C en heladera para reducir el movimiento y evitar la dispersión de las ninfas recién emergidas. A continuación, se procedió a la separación y recuento de ninfas, bajo microscopio estereoscópico, que se colocaron en grupos de 50 individuos en tubos Eppendorf de 2 ml de capacidad, para utilizar en las infestaciones.

Los tratamientos consistieron en infestar 10 plantas con 0, 50, 100 y 200 ninfas de primer estadio de *C. grandis*. Las infestaciones se realizaron colocando la cantidad necesaria de tubos Eppendorf

(1 tubo por planta en las de 50 ninfas, 2 en el de 100, 4 en el de 200 ninfas por planta) abiertos conteniendo a las ninfas de *C. grandis* en la base de cada planta (Figura 3.1). En el tratamiento testigo los tubos colocados no contenían insectos. Luego de la infestación, se cubrió cada planta de manera individual con tela voile para evitar el escape de las ninfas.



**Figura 3.1:** Infestación de plantas de *D. erecta* con ninfas de primer estadio de *C. grandis*.

La evaluación de los experimentos se realizó 30 días posteriores a la infestación de las plantas. Para ello, se cortaron ramas de cada planta y se contabilizó, empleando microscopio estereoscópico, la cantidad de ninfas de segundo estadio (también denominadas “estrellas”) establecidas en ramas y hojas (Figura 3.2).



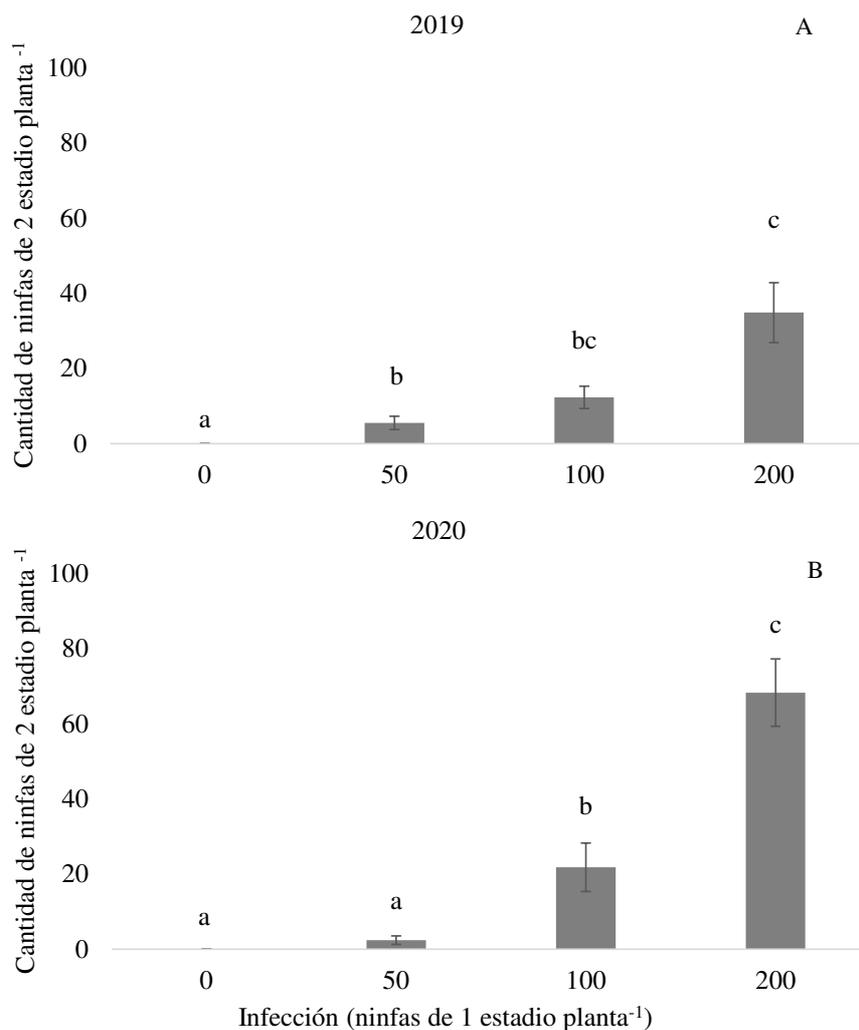
**Figura 3.2:** Ninfas de segundo estadio (“estrellas”) de *C. grandis* establecidas en ramas (a) y hojas (b) de *D. erecta*.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 10 repeticiones por tratamiento. Los experimentos fueron llevados a cabo en 2019 y 2020, infestándose a las plantas el 17 y 21 de marzo, respectivamente. La temperatura y humedad media durante las experiencias de 2019 fue 20,5 °C y 72,8 % HR, siendo 20,5 °C y 67,9 % HR las condiciones ambientales registradas en 2020.

Los resultados fueron analizados mediante análisis de la varianza (ANOVA) utilizando el programa estadístico INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2020). Los datos obtenidos fueron transformados logarítmicamente [ $\log(x+1)$ ] con anterioridad al análisis estadístico (medias no transformadas son presentadas en las tablas y figuras). Las diferencias entre medias fueron comparadas con el test de Tukey al nivel de 5% de probabilidad.

### **3.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En las experiencias realizadas se pudo comprobar que la infestación de plantas de *D. erecta* con ninfas de primer estadio de la cochinilla permitió el establecimiento del insecto en las mismas. En promedio, el 24,2% de las ninfas que se emplearon en la infestación mudaron al segundo estadio y se establecieron en las plantas. En el año 2019, los tratamientos con infestación de insectos difirieron significativamente del testigo. La mayor cantidad de ninfas de segundo estadio fue observada al colocar 100 y 200 ninfas 1 por planta ( $F=11.96$ ; gl: 3,36;  $P<0.0001$ ). Las experiencias del año 2020 no indicaron diferencias significativas entre el testigo y la menor dosis evaluada, pero sí entre estos tratamientos y los restantes ( $F=38.47$ ; gl: 3,36;  $P<0.0001$ ) (Figura 3.3).



**Figura 3.3:** Ninfas de segundo estadio de *C. grandis* contabilizadas a los 30 días en plantas de *D. erecta* infestadas con distintas cantidades de ninfas de primer estadio en 2019 (A) y 2020 (B).

En relación al órgano vegetal afectado, se observó la preferencia de ninfas de segundo estadio de *C. grandis* en establecerse en hojas (Tabla 3.1). Este comportamiento de los insectos fue observado en los dos años de estudio. No existieron diferencias estadísticas entre tratamientos en la cantidad de ninfas de segundo estadio localizadas en las ramas ( $F=1.77$ ; gl: 3,36;  $P=0.1703$  y  $F=1.41$ ; gl: 3,36;  $P=0.2546$  para 2019 y 2020, respectivamente). Contrariamente, se observaron diferencias en la cantidad de insectos que se establecieron en las hojas de los diferentes tratamientos evaluados ( $F=12.0$ ; gl: 3,36;  $P<0.0001$  y  $F=38.46$ ; gl: 3,36;  $P<0.0001$  para 2019 y

2020, respectivamente). Al emplear mayor número de insectos en la infestación de las plantas, mayor cantidad de ninfas se registraron en las hojas del vegetal.

**Tabla 3.1:** Ninfas de segundo estadio de *C. grandis* registradas en tallos y hojas de *D. erecta*.

Año	Tratamiento	Tallos		Hojas	
	Ninfas pl <sup>-1</sup>	Media	E.E.	Media	E.E.
2019	0	0 a	0	0 a	0
	50	0,1 a	0,1	5,4 b	1,8
	100	0,5 a	0,27	11,8 bc	2,84
	200	0,5 a	0,27	34,4 c	7,89
2020	0	0 a	0	0 a	0
	50	0 a	0	2,4 a	1,12
	100	0,1 a	0,1	21,7 b	6,45
	200	0,6 a	0,5	67,7 c	8,76

La presente investigación muestra la preferencia de *C. grandis* de establecerse en hojas de esta ornamental. También Correa Franco (2018) observó este comportamiento de *C. grandis* en *Jacarandá mimosifolia*. Sin embargo, en parques y jardines es frecuente notar que las hembras adultas se aglomeran más sobre las ramas principales que sobre hojas. Esto es generado por las frecuentes podas de formación y paisajísticas que 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. Esto también puede estar relacionado con el gran desarrollo y peso de las hembras adultas, lo que hace que de la hoja se desprendan fácilmente, en cambio en el tallo, con menor movimiento, puede continuar con el desarrollo.

No existen estudios previos sobre infestaciones de insectos del género *Ceroplastes* sobre especies vegetales. Este trabajo es el primero en abordar el comportamiento de infestación de *C. grandis* y ofrece información de utilidad para establecer el manejo y control de daños provocados por esta cochinilla. Sobre la base de los resultados derivados de esta investigación, proponemos enfocar las estrategias de control de la plaga en reducir las poblaciones de ninfas de primer y segundo estadio sobre la superficie foliar de *D. erecta*.

### 3.4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- Decuyper CM, Claps LE y Del Valle EE. 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. <https://doi.org/10.31047/1668.298x.v37.n2.27419>
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW 2016. InfoStat. Release 2020. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Granara de Willink MC. 1999. Las cochinillas blandas de la República Argentina (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology, International*, 3(1):1-183.
- Granara de Willink MC, Claps LE. 2003. Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, 32(4): 625-637.
- Kaydan MB, Kozar F, Hodgson C. 2015. A review of the phylogeny of Palaearctic mealybugs (Hemiptera: Coccoomorpha: Pseudococcidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 73:175-195.
- Parodi LR, Dimitri ML. 2004. *Enciclopedia de Agricultura y Jardinería*. Tomo 1, Segundo volumen (3ra ed.). Buenos Aires. Argentina: Acme Agency S.A.C.I y F. 505 pp.
- Peronti ALBG, Sousa-Silva CR, Granara de Willink MC. 2008. Revisão das espécies de Ceroplastinae Atkinson (Hemiptera, Coccoidea, Coccidae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(2):139-181. doi: 10.1590/S0085-56262008000200001
- Rosa KCC, Peronti ALBG, Hodgson CJ, Sousa-Silva CR. 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. ISSN: 1175-5334.  
<http://doi.org/10.11646/zootaxa.4136.2.2>.

Vaccaro N, Mousqués J. 1996. Capítulo XI, Plagas y su control. En: Ed. INTA. *Manual para Productores de Naranja y Mandarina*. pp. 1-23.

## CONCLUSIONES GENERALES

- *Ceroplastes grandis* es la única especie de cochinilla asociada a plantas de *Duranta erecta* en la ciudad de Paraná, Entre Ríos.
- *Ceroplastes grandis* se comportó como una especie univoltina en la ciudad de Paraná.
- El cóccido en estado de ninfa I infesta plantas de *D. erecta*.
- *Ceroplastes grandis* posee alta capacidad reproductiva sobre *D. erecta* var. *lemon*
- *Ceroplastes grandis* tiene preferencia por la colonización de las hojas de *Duranta erecta* var. *lemon*
- La presente tesis contiene la primera investigación abordando el comportamiento de *Ceroplastes grandis* en plantas de *Duranta erecta*.