



# Ciclo estacional de *Aonidiella aurantii* (Hemiptera: Diaspididae) sobre limonero *Citrus limon* variedad Eureka

Natalia Olivares P.<sup>1\*</sup> y José Montenegro M.

<sup>1</sup>Biopestagro, Valparaíso, Chile.

\*Correspondencia: nolivares@biopestagro.cl

## RESUMEN

La escama roja de los cítricos (*Aonidiella aurantii*) es una de las plagas más importantes que afecta los cítricos a nivel mundial. Aunque en Chile ha estado presente por décadas, se le encontraba principalmente restringida a huertos con problemas de manejo, abandonados o caseros. Actualmente se viene observando un aumento de las poblaciones de *A. aurantii* en huertos de exportación, asociado a un daño cosmético en la fruta, adquiriendo mayor relevancia como plaga en los programas de manejo fitosanitario en algunos huertos. Entre los años 2020 a 2023, fueron monitoreados los parámetros de su ciclo estacional inicio del vuelo de los machos de la escama y la presencia de sus ninfas migratorias, en un huerto comercial y en un huerto casero de limones. En forma paralela fue monitoreada la presencia de su parasitoide específico *Aphytis melinus*. Los resultados muestran que el vuelo de los machos comienza en promedio el 24 de septiembre ( $\pm 4$  días). El *peak* o máximo de ninfas ocurre aproximadamente 43 ( $\pm 10$  días) después y el máximo del estado de gorrita blanca se presenta 51 ( $\pm 9$  días) posteriores a este evento. La información recopilada en las condiciones de este estudio permiten señalar que, en limoneros se observan tres generaciones anuales, correspondientes a primavera, verano y otoño.

**Palabras claves:** escama roja, vuelo de machos, *peak* de ninfas migratorias.

## ABSTRACT

Citrus red scale (*Aonidiella aurantii*) is one of the most important pests affecting citrus worldwide. Although it has been present in Chile for decades, it was mainly restricted to orchards with management problems, abandoned or homemade. Currently, an increase in *A. aurantii* populations it has being observed in export orchards, associated with cosmetic damage to the fruit, acquiring greater relevance as a pest in phytosanitary management programs in some orchards. Between 2020 and 2023, the parameters of its seasonal cycle, the beginning of the flight of male scale insects and the presence of their migratory nymphs were monitored in a commercial orchard and in a home orchard of lemons. In parallel, the presence of its specific parasitoid *Aphytis melinus* was monitored. The results show that the average of male flight begins on September 24 ( $\pm 4$  days). The peak of nymphs occurs approximately 43 ( $\pm 10$  days) later and the maximum of the white beanie stage occurs 51 ( $\pm 9$  days) after this event. The information collected in the conditions of this study allows us to point out that, in lemon trees, three annual generations are observed, corresponding to spring, summer and autumn.

**Key words:** california red scale, male flight, crawlers peak.

## INTRODUCCIÓN

---

A nivel mundial, *Aonidiella aurantii* (escama roja de los cítricos) ha sido considerada la plaga más importante en huertos de cítricos (Asplanato y García-Marí, 2001; Rodrigo y García-Marí, 1990). No obstante, en Chile se mantuvo como una plaga ocasional durante muchos años. Según Ripa et al. (2008), su impacto fue de importancia media en las regiones de Valparaíso, O'Higgins y Metropolitana, destacando que no se reportaban ataques en huertos comerciales, siendo más común en árboles aislados de huertos con manejo deficiente, especialmente en áreas donde se acumula polvo en las hojas.

Actualmente, *A. aurantii* se ha establecido como una plaga problema en los huertos de cítricos debido al aumento de las poblaciones y al daño cosmético que provoca en los frutos. En las últimas temporadas, se ha observado un incremento en la presencia de esta plaga en huertos de cítricos, principalmente por la reducción de materias activas, como el clorpirifos que actualmente se encuentra restringido en el manejo de plagas en cítricos.

Diversos estudios sobre *A. aurantii* han resaltado la importancia de conocer su biología, fenología y estacionalidad asociados al cultivo, para mejorar su manejo con plaguicidas y conocer la acción reguladora de sus enemigos naturales como el parasitoide afelínido *Aphytis melinus* (Carrolu y Luck, 1984; Rodrigo y García-Marí, 1990; Pekas, 2010; Badary y Abd-Rabou, 2010; Mohammed et al., 2020). Pekas (2010) señala que las condiciones climáticas y el tipo de hospedero influyen en el desarrollo de *A. aurantii*, afectando su tamaño corporal y el número de generaciones, las que pueden variar entre 2 a 6 dependiendo de la localidad donde se encuentre el cultivo. Olivares (2022) menciona que la dispersión de este insecto es lenta y ocurre principalmente por la acción del viento. Su presencia es difícil de detectar sin un monitoreo riguroso, ya que las ninfas migratorias o *crawlers*, se desplazan activamente colonizando nuevas estructuras de la planta.

El manejo exitoso de *A. aurantii* depende en gran medida del conocimiento de sus aspectos biológicos. En este estudio

fueron evaluados el ciclo estacional de *A. aurantii*, el inicio del vuelo de machos, el desarrollo de ninfas migratorias y del estado de gorrilla blanca, así como también el número de generaciones mediante un monitoreo sistemático. También se registró el nivel de parasitoidismo de la avispa afelínida *Aphytis melinus*, en limoneros de un huerto comercial y uno casero, a lo largo de tres temporadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

El estudio se llevó a cabo en dos huertos de limonero (*Citrus limon*) variedad Eureka, con presencia de escama roja. Uno de ellos fue un huerto comercial, ubicado en el sector de Pochay (comuna La Cruz, región de Valparaíso) y el segundo, un huerto casero ubicado en el sector Lo Rojas, en la misma comuna. Solo en el huerto comercial fueron realizadas aplicaciones químicas.

Para estimar el vuelo de machos de *A. aurantii* fue instalada una trampa de feromona (Pherocon Kit -Trecé) específica para atraer esta especie, considerando una trampa por cada 4 hectáreas, con reemplazo mensual. El muestreo del desarrollo de *A. aurantii* fue realizado con frecuencia semanal y consistió en la extracción de 15 ramillas de aproximadamente 15 cm, siendo examinadas 100 escamas en total para registrar la presencia de primer estado (ninfas migratorias + gorrilla blanca), segundo y tercer estado, hembras grávidas y pupas de machos de *A. aurantii*. También fueron registradas las pupas del parasitoide *A. melinus*. La inspección se realizó utilizando una lupa estereoscópica Zeiss modelo Stemi DV4 con un aumento de 40x. Durante todo el periodo del estudio, la temperatura (°C) fue registrada con un dispositivo HOBO.

## RESULTADOS

---

### Huerto comercial

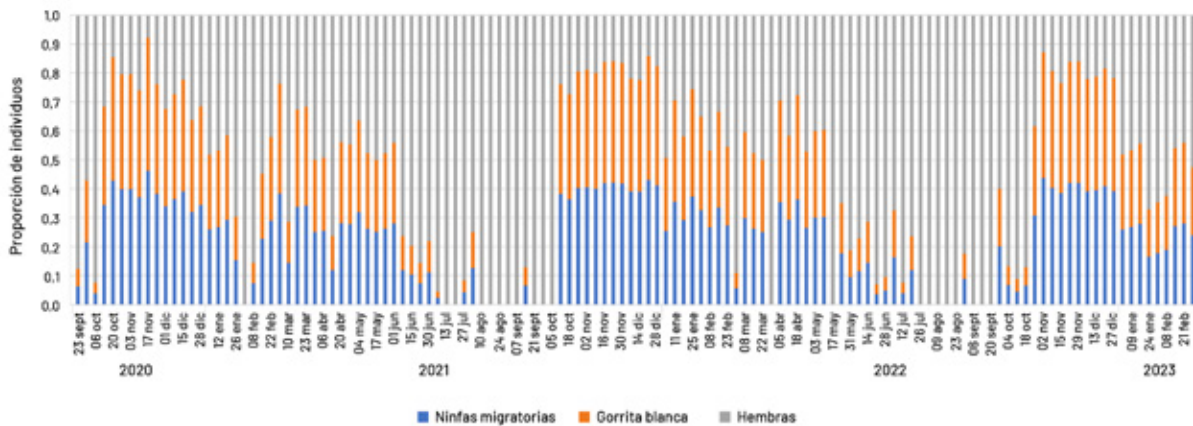
En la Figura 1 se muestra la proporción de ninfas migratorias, gorrillas blancas y hembras de *A. aurantii*. Durante el período en que fue realizado el estudio, se observa que

la proporción de ninfas migratorias fluctúa a lo largo del tiempo, con máximas en ciertos períodos del año, especialmente en primavera (septiembre-octubre) y finales del verano (febrero-marzo). Éstos corresponden a momentos claves de la dispersión de la plaga y colonización de nuevas estructuras en las plantas. En relación a gorrita blanca, también se observó una fluctuación similar a las ninfas migratorias. Respecto a las hembras, la proporción es mayor durante los meses de julio, agosto y septiembre.

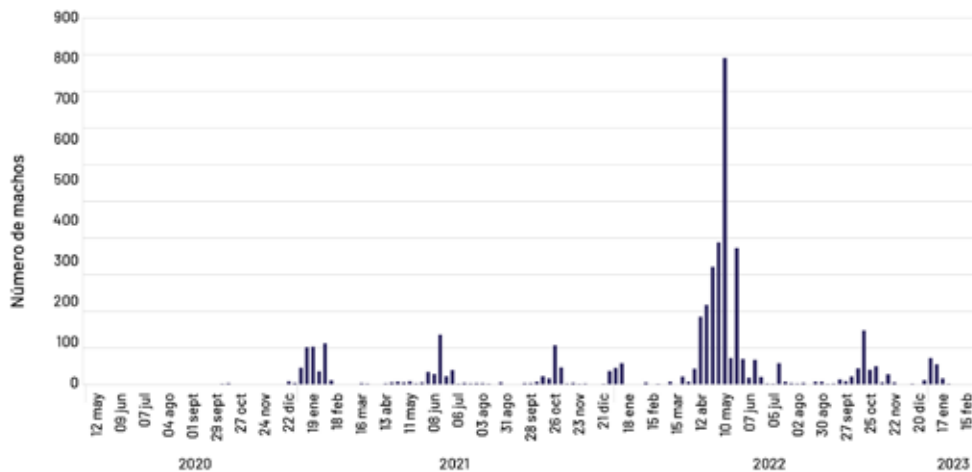
En la Figura 2 se indica el vuelo de machos de *A. aurantii*, medido en el número de individuos capturados desde mayo de 2020 hasta febrero de 2023. El vuelo de machos de *A. aurantii* muestra un comportamiento estacional, con máximos

recurrentes en primavera (septiembre a noviembre), en verano (diciembre-enero) y en otoño (mayo). Considerando el inicio del vuelo de machos en la primavera, se observan 3 generaciones sobre el cultivo del limonero variedad Eureka.

En la Figura 3 se observa la estacionalidad del parasitoides *A. melinus* desde junio del 2020 hasta abril del 2023. Las aplicaciones de acetamiprid y aceite mineral durante los meses de octubre y noviembre, afectan la abundancia de parasitoides. Se distinguen máximos de 16 individuos en 100 escamas inspeccionadas a inicios del mes de octubre de 2021. A contar de la primavera del año 2022, la abundancia de *A. melinus* se ve mermada debido al control realizado sobre la escama roja.



**Figura 1.** Proporción de ninfas migratorias, gorritas blancas y hembras de *Aonidiella aurantii* en huerto comercial en La Cruz. 2020-2023.



**Figura 2.** Vuelo de machos de *Aonidiella aurantii* en huerto comercial en La Cruz. 2020-2023.

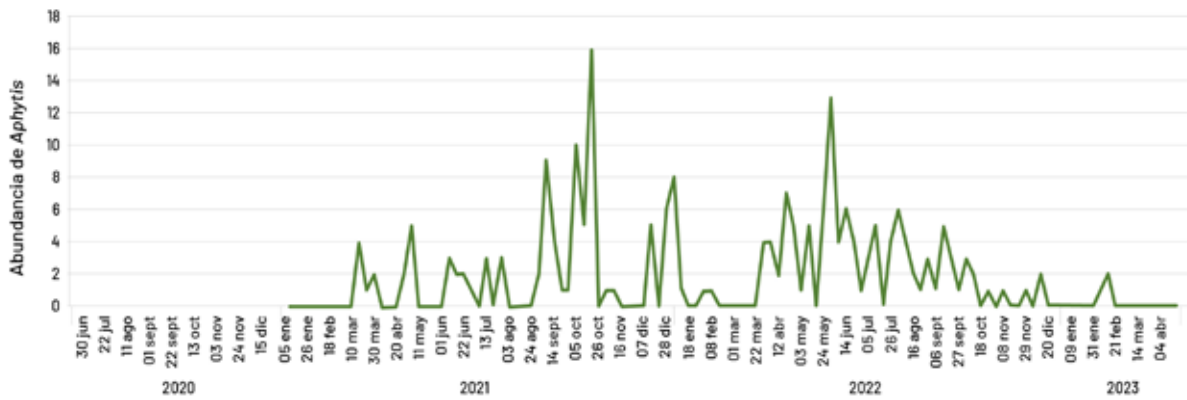
**Huerto casero**

La proporción de ninfas migratorias, gorrilas blancas y hembras de *A. aurantii*, desde junio de 2020 a abril de 2023, se muestra en la Figura 4 donde se observa un patrón claro entre agosto y septiembre con una mayor proporción de hembras, así como también una marcada presencia de ninfas migratorias y gorrilas blancas durante la primavera, verano y otoño.

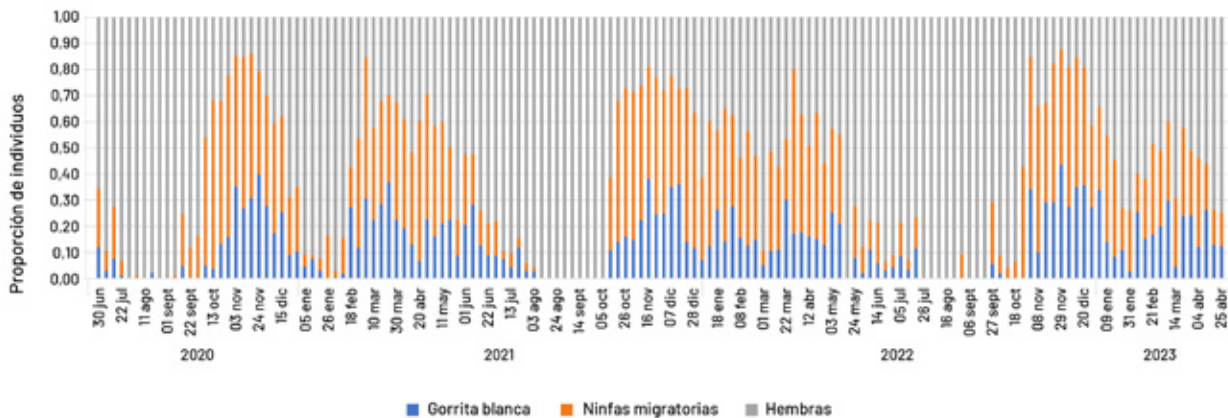
Durante las tres temporadas evaluadas, fueron identificados 3 máximos de actividad correspondientes a primavera, verano y otoño, observándose al igual que en el huerto comercial, tres generaciones desde septiembre

a julio (Figura 5). El número de generaciones varía según la temperatura y la humedad. En este sentido, se han reportado entre 2 y 6 generaciones en Sudáfrica y Australia, 4 a 5 generaciones en Israel y 3 generaciones en Uruguay (Pekas, 2010).

En la Figura 6 se muestra la abundancia de *A. melinus* a lo largo de las tres temporadas del estudio. Aunque estudios de laboratorio a 27 °C han demostrado que los parámetros de vida del parasitoide son superiores en comparación con la escama roja, lo que sugeriría una mayor efectividad en la reducción de la plaga (Mohammed et al., 2020), este efecto no se observó en condiciones de campo.



**Figura 3.** Abundancia de *Aphytis melinus* en huerto comercial en La Cruz. 2020-2023.



**Figura 4.** Proporción de ninfas migratorias, gorrilas blancas y hembras de *A. aurantii* en huerto casero en La Cruz. 2020-2023.

Durante los meses de verano se verifica una disminución en la abundancia de *Aphytis*. De acuerdo a lo reportado por Pekas (2010), en este periodo el tamaño de las escamas es menor, lo que afecta la oviposición del parasitoide y, en consecuencia, su abundancia. Por lo tanto, es posible que, de existir producciones comerciales de este parasitoide, puedan realizarse liberaciones como parte de una estrategia de control biológico conservativo durante la temporada de verano.

**Inicio de vuelo de machos y máximos de ninfas migratorias**

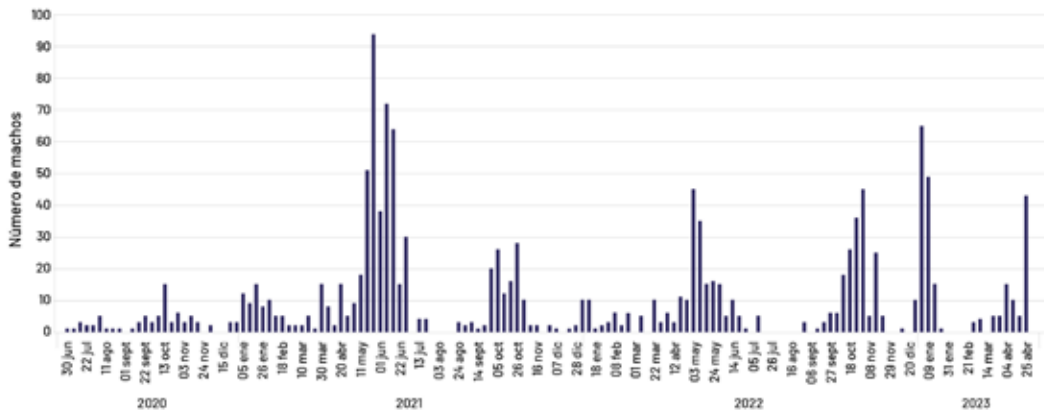
Durante el período de estudio en dos huertos de limoneros de la variedad Eureka, se determinó que, en promedio, el

vuelo de machos de *A. aurantii* ocurre el 24 de septiembre. Los *peaks* de ninfas migratorias y de gorrita blanca se registraron 43 y 51 días después de este evento biológico, respectivamente (Tabla 1).

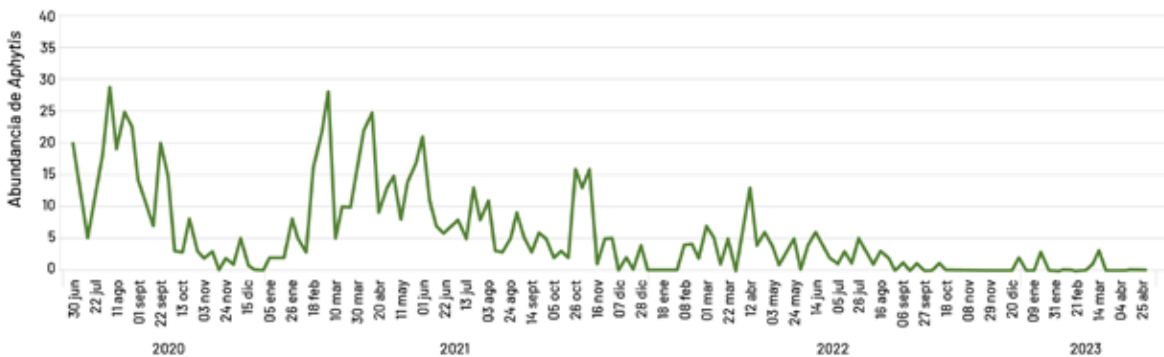
**Tabla 1.**

Inicio de vuelo de machos y máximos de ninfas migratorias y de gorritas blancas

Fecha inicio de vuelo de machos	24 septiembre (± 4 días)
Máximos de ninfas migratorias	
Días después del primer vuelo de machos	43 ± 10 días
Máximos de gorritas blancas	
Días después del primer vuelo de machos	51 ± 9 días



**Figura 5.** Vuelo de machos de *Aonidiella aurantii* sobre limonero en huerto casero en La Cruz. 2020-2023.



**Figura 6.** Abundancia de *Aphytis melinus* en huerto casero en La Cruz. 2020-2023.

## CONCLUSIONES

---

Se observan patrones estacionales claramente definidos, con fluctuaciones en los distintos estados de desarrollo de *A. aurantii*. Los máximos poblacionales de ninfas migratorias y de gorritas blancas en la primera generación representan momentos críticos para el manejo de la plaga.

El monitoreo de vuelo de machos permitió definir 3 generaciones de *A. aurantii* en limoneros para la región de Valparaíso.

El parasitoide *A. melinus* coloniza naturalmente a la escama *A. aurantii*, sin embargo, no logra disminuir sus poblaciones.

Finalmente, la identificación de los máximos y el seguimiento constante de la plaga permiten optimizar la estrategia de manejo fitosanitario, permitiendo a los agricultores enfocarse en los momentos más vulnerables del ciclo de vida de la plaga.

## AGRADECIMIENTOS

---

Al Comité de Cítricos de Asociación de Exportadores de Frutas de Chile A. G. (Frutas de Chile) y a la empresa Syngenta que colaboró con la entrega de las trampas de feromonas de *A. aurantii* utilizadas en este estudio.

## LITERATURA CITADA

---

**Asplanato, G. y F. García-Marí 2001.** Ciclo estacional de la Cochinilla roja Californiana, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) en naranjos del sur de Uruguay. Agrociencia. Vol. V N° 1 pág. 54-67

**Badary, H. and S. Abd-Rabou. 2010.** Biological studies of the California red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) bunder different host plants and temperatures with an annotated list of natural enemies of this pest. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 3: 235 – 242.

**Carrolu, D. and R. Luck. 1984.** Bionomics of California Red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae), 011

orange fruits, leaves and wood in California's San Joaquin Valley. Environmental Entomology,13: 847-853.

**Mohammed, K., I. Karaca, M. Agarwal, J. Newman and Y. Ren. 2020.** Age-specific life tables of *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) and its parasitoid *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 44: 180-188.

**Olivares N. 2022.** Escama roja de los cítricos *Aonidiella aurantii* Rev Eureka N°4 Comité de cítricos Frutas de Chile..

**Pekas, A. 2010.** Factors affecting the biological control of California red scale *Aonidiella aurantii* (Hemiptera: Diaspididae) by *Aphytis* (Hymenoptera: Aphelinidae) in eastern Spain citrus:host size, ant activity, and adult parasitoid food sources. Doctoral Thesis. Universidad Politécnica, Valencia, España.

**Ripa, R. , F. Rodriguez, P. Larral y S. Rojas. 2008.** Escama roja. p. 252 – 258. EN: Capítulo 8, Ripa, R.; P. Larral (ed). Manejo de Plagas en Paltos y Cítricos. Colección de Libros INIA N°23. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile

**Rodrigo, E. y F. García-Marí. 1990.** Ciclo biológico de los diaspinos de cítricos *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Lepidosaphes beckii* (Newm.) y *Parlatoria pergandei* (Comst.) en 1990. Bol. San. Veg. Plagas, 18: 31-44, 1992