

LA SIERRA DEL MANZANO: ANTECEDENTES BIOLÓGICOS Y BASES PARA EL DESARROLLO DEL CONTROL DE ADULTOS

■ TOMISLAV CURKOVIC S.¹
ING. AGRÓNOMO, ENTOMÓLOGO, PH.D
DEPTO. DE SANIDAD VEGETAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

INTRODUCCIÓN

La sierra del manzano, *Callisphyrus apicicornis* (Coleoptera: Cerambycidae), es una especie xilófaga, nativa y muy polífaga. Afecta varias especies frutales, así como plantas ornamentales y forestales. Las larvas cortan ramas y troncos, y pueden llegar a matar a la planta afectada. Los estados larvarios se desarrollan bajo la corteza, por lo que prácticamente no tienen posibilidades de manejo con insecticidas convencionales. Además, los síntomas de la infestación no son evidentes hasta que el daño es extenso y severo, e imposibilita la implementación oportuna de prácticas culturales de control, como la poda de la madera infestada. Tampoco existe desarrollo del control biológico de larvas y pupas. Por ello, el control de adultos, previo a la cópula y ovipostura, representa una opción fundamental de manejo. En algunos cerambycoides, este control se hace exitosamente con feromonas sexuales sintéticas incorporadas en sistemas de trapeo masivo. Por ello, actualmente en Chile se está estudiando el comportamiento sexual de *C. apicicornis* y las feromonas que regulan estas respuestas, de modo de identificar estos compuestos químicos. Ello permitirá desarrollar estrategias selectivas de control de *C. apicicornis*, de mínimo impacto ambiental, contra una especie autóctona que, como tal, no ha sido estudiada en otros lugares del mundo.

DESCRIPCIÓN

Los adultos tienen aspecto de avispa (Figura 1) y son relativamente grandes (20-35 mm de largo del cuerpo), con cabeza negra, antenas anaranjadas, y élitros cortos, angostados en la mitad posterior, y que no cubren totalmente las alas membranosas (Artigas 1994). Existe dimorfismo sexual, con las hembras de

mayor tamaño, abdomen más grande y antenas más cortas que los machos. Los huevos (Figura 2) son blanquecinos, de ~ 3 mm de largo, con corion muy resistente, ovoides, con los extremos aguzados. La larva es típicamente cerambyciforme (Figura 3), amarilla, de hasta 45 mm en el último estadio. La pupa (Figura 4) es de color amarillo claro.

■ FIGURA 1. HEMBRA ADULTA DE *Callisphyrus apicicornis* VISITANDO FLORES, OCTUBRE, REGIÓN METROPOLITANA.



¹ TCURKOVI@UCHILE.CL



■ FIGURA 2. OVIPOSTURA DE *Callisphyris apicicornis* EN CORTEZA DE MEMBRILLERO, NOVIEMBRE, REGIÓN METROPOLITANA.

BIOLOGÍA Y FENOLOGÍA

Los adultos tienen hábito diurno y son excelente voladores. En la zona centro sur se observan entre noviembre y fines de enero (Artigas 1994), aunque la emergencia de adultos en la zona central se inicia en octubre. La evidencia actual sugiere que el encuentro de ambos sexos está mediado por feromonas producidas por la hembra. Luego de la cópula (Figura 5), las hembras depositan sus huevos sobre la superficie de la corteza [similar a lo escrito por Carrillo *et al.* (1996) para el caso de *Callisphyris macropus*, Figura 6], donde quedan adheridos. Durante la eclosión, la

■ FIGURA 3. LARVA DE ÚLTIMO ESTADIO DE *Callisphyris apicicornis* EN EL INTERIOR RAMA DE MEMBRILLERO, REGIÓN METROPOLITANA, SEPTIEMBRE.



larva de primer estadio perfora, desde el interior, la base del huevo y se introduce inmediatamente bajo la corteza, para no quedar expuesta. Allí consume el tejido subcortical, y avanza desde las partes más delgadas, hacia otras más gruesas de la rama, en sentido basipétalo [en *C. macropus*, Carrillo *et al.* (1996) indican que la larva I causa primero un daño ascendente de unos pocos centímetros, y luego comienza a descender]. Las galerías crecen proporcionalmente con el desarrollo de los sucesivos estadios larvarios, y quedan llenas de finas deposiciones aglomeradas (con aspecto de pellets). Algunas secciones quedan rellenas con viruta, en sitios en que la larva perfora la corteza y deja un orificio hacia el exterior, por el cual elimina parte de las heces en forma de aserrín. Finalmente, se observa una sección vacía de la galería, de varios centímetros de largo, en la que la larva de último estadio puede desplazarse y donde se convierte en pupa. Este estadio dura generalmente un par de semanas. El adulto emerge de la pupa y permanece en la misma galería durante varios días, en los que completa el endurecimiento y pigmentación de la cutícula (Figura 7). Luego emerge de la rama por un orificio (Figura 8) horadado por la larva y tapado externamente con viruta. Artigas (1994) indica que el ciclo dura un año, pero no hay estudios detallados al respecto. El ciclo de otras especies emparentadas, como *Callisphyris molorchoides* (Barriga y Fichet, 1991) y *C. macropus* (Carrillo *et al.*, 1996) se extiende generalmente 24 meses. Nuestras observaciones han detectado larvas de tamaño grande (> 35 mm) e intermedio (alrededor de 20 mm) en la primavera, antes del comienzo de las oviposiciones, es decir son individuos de diferente desarrollo, lo que sugiere que esta especie también completa su ciclo en dos temporadas, pero ello se debe confirmar.

■ FIGURA 4. PUPA DE *Callisphyris apicicornis* EN EL INTERIOR RAMA DE MEMBRILLERO (ES EL MISMO INDIVIDUO DE LA FIG. 3, PERO FOTOGRAFIADO CASI UN MES DESPUÉS), REGIÓN METROPOLITANA, OCTUBRE.



UBICACIÓN TAXONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN

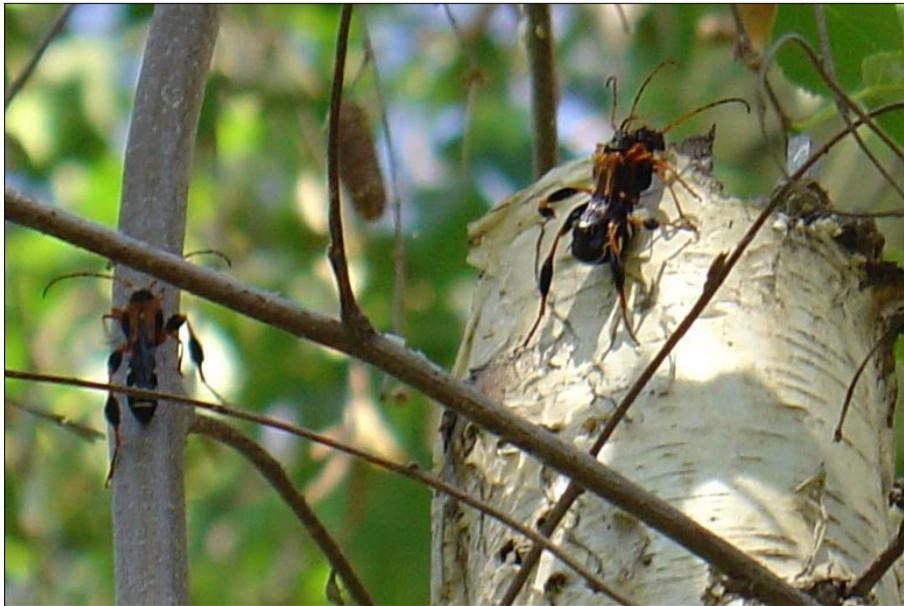
El catálogo de cerambícidos chilenos de Cerda (1986) incluye al género *Callisphyris* con 13 especies, pero su número se redujo por la detección de varias sinonimias, a pesar de la descripción de tres nuevas especies (Barriga y Peña 1994). Es un género nativo, representado ampliamente en Chile, aunque presente también en Argentina (Artigas 1994). Barriga y Peña (1994) establecieron que *C. apicicornis* es sinónimo de *C. vespa* y que el nombre válido para ésta es el primero. La sierra del manzano se distribuye entre las regiones V y IX (Prado 1991).

HOSPEDEROS

Según la literatura, *C. apicicornis*, la “sierra del manzano”, tiene al menos 19 hospederos entre especies nativas y exóticas, incluyendo varias de importancia agrícola, forestal y ornamental. La lista incluye abedul, casuarina, cotoneaster, cratego, feijoa, grosellero, luma, manzano, membrillero, mimbre, olmo, rosa mosqueta, rosal, zarzamora, zarzaparrilla, entre otras (Prado 1991; Barriga *et al.* 1993; Artigas 1994). Nuestros estudios recientes permiten agregar a la lista la especie ornamental tamarix. También hay algunos antecedentes de daño en arándanos en la zona centro sur (Marcos Gerding, Ing. Agr., MSc, INIA Quilimapu, Comunicación Personal), aunque es posible que éste se deba a la especie *C. macropus*, denominada la sierra del frambueso, una especie muy emparentada con *C. apicicornis*, aspecto que se debe aclarar.

DAÑO E IMPORTANCIA ECONÓMICA

El género *Callisphyris* incluye tres especies de importancia económica: *C. semicaligatus* o “sierra del coihue”, además de las mencionadas *C. macropus* y *C. apicicornis* (Prado, 1991; Artigas, 1994). La larva de *C. apicicornis* vive y se desarrolla exclusivamente en madera “viva” (Barriga *et al.*, 1993), aunque la larva de último estadio puede concluir normalmente su ciclo en ramas cortadas. La alimentación larvaria causa deshidratación del follaje, como consecuencia de un verdadero anillado que ocurre por la destrucción de los haces vasculares consumidos, y causa posteriormente la muerte de las ramas afectadas. Ello ocurre en ramas menores a 55 mm de diámetro según Artigas (1994), aunque nuestras observaciones



■ FIGURA 5. PAREJA DE *Callisphyris apicicornis* EN CÓPULA (DERECHA) EN TRONCO DE ABEDUL, REGIÓN METROPOLITANA, OCTUBRE. EL MACHO (DE MENOR TAMAÑO) SE ENCUENTRA SOBRE LA HEMBRA (MÁS GRANDE). UN SEGUNDO MACHO SE ACERCA EN UNA RAMA PARALELA (IZQUIERDA), PARA RIVALIZAR CON EL PRIMERO. SE OBSERVA ADEMÁS EL CORTE DEL EJE DEL ÁRBOL DE ALREDEDOR DE 9 CM DE DIÁMETRO, HECHO PREVIAMENTE POR UNA LARVA DE LA SIERRA DEL MANZANO.

han detectado cortes producidos por esta especie en ramas de hasta alrededor de 9 cm (ver Figuras 5 y 9). Estos cortes causan una marchitez apical del follaje durante la brotación y desarrollo posterior de la planta, un síntoma característico de la

■ FIGURA 6. MACHO ADULTO DE *Callisphyris macropus*, CHILLÁN, VIII REGIÓN, NOVIEMBRE.



■ FIGURA 7. ADULTO NEONATO DE *Callisphyris apicicornis* EN RAMA DE TAMARIX, REGIÓN METROPOLITANA, OCTUBRE.

■ FIGURA 8. ADULTO DE *Callisphyris apicicornis* EMERGIENDO EN RAMA DE TAMARIX, REGIÓN METROPOLITANA, OCTUBRE.

infestación por larvas de *C. apicicornis*. Las galerías longitudinales también debilitan ramas, las que pueden fracturarse por acción mecánica, afectando ramas y troncos funcionales. Periódicamente, la larva hace cortes rectos de la rama (Figuras 9 a 11), que explican el nombre común de estos insectos ("sierras"). Se ha observado que una larva puede cortar varias ramas contiguas y, además, una planta puede ser afectada por varias larvas al mismo tiempo. Por ello, esta especie puede destruir la arquitectura del árbol, incluso en ejemplares adultos, y eventualmente causarle la muerte, al cortar repetidamente las ramas y ejes principales, por lo que se le considera una plaga clave en huertos de feijoa, grosellero, zarzaparrilla y membrillero, así como en abedules en jardines y parques. El daño se caracteriza, además, por la presencia de aserrín asociado a orificios perforados por la larva, el que normalmente se acumula en la base de las plantas infestadas, así como viruta y restos de huevos en ramas, síntomas que también permiten identificar la infestación.





■ FIGURA 9. CORTE CAUSADO POR LARVA DE *Callisphyris apicicornis* EN RAMA DE MANZANO DE ALREDEDOR DE 6 CM DE DIÁMETRO, REGIÓN METROPOLITANA.



■ FIGURA 10. CORTE CAUSADO POR LARVA DE *Callisphyris apicicornis* EN RAMA PRINCIPAL DE COTONEASTER, REGIÓN METROPOLITANA, SEPTIEMBRE.

CONTROL

El control químico de las larvas de *C. apicicornis* dentro de la madera viva es prácticamente imposible por aspersión, pues estos estadios no están expuestos a tratamientos convencionales ni existen insecticidas que lleguen a estos tejidos. El control químico de adultos de cerambícidos activos en el campo con aplicaciones de insecticidas al follaje durante el período de vuelo no ha ofrecido resultados satisfactorios, con niveles <50% en otras especies (Michaud, 2007). El control de larvas de *C. apicicornis* a través de inyecciones con jeringa de plaguicidas directamente en los orificios en las ramas en que se observa aserrín (Artigas 1994) es poco práctico en grandes extensiones y, probablemente, ineficiente porque muchos orificios donde aún permanecen signos de infestación, como viruta y aserrín visibles, pueden ser antiguos o las larvas pueden estar en segmentos distantes (las galerías longitudinales pueden medir más de 50 cm). Además, esta forma de control es peligrosa para el aplicador, al usar productos concentrados. El control natural sobre estados juveniles de *C. apicicornis* (Elgueta y Lanfranco 1994), por otra parte, ocurre por parasitismo de dípteros de la familia Tachinidae (Barriga 1990) e himenópteros de la familia Aulacidae. Sin embargo, no hay desarrollo del control biológico ni microbiológico para esta especie u otras de hábito similar (Enken et al., 2006). Por último, prácticas culturales como la poda sucesiva de las ramas afectadas hasta el punto en que se encuentren las larvas (en el frente de avance del daño), puede ser una alternativa de control, pues la eliminación de madera infestada cesa la acción de la

larva (en la Figura 12 se presenta una rama podada que contiene a la larva, la que cual ha quedado en la sección de la madera eliminada) y permite la recuperación de la planta. Sin embargo, esta práctica requiere la identificación oportuna de los síntomas de las infestaciones, los cuales no son evidentes. Esto es aún más difícil cuando las larvas tienden a ubicarse en la parte inferior del eje de la planta (Carrillo et al., 1996), o en la zona del cuello en membrillero y rosal.

PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA SIERRA DEL MANZANO

Por lo indicado antes, el control de adultos de *C. apicicornis* es una opción viable

para su manejo, tal como lo informa recientemente la literatura especializada para otras especies de Cerambycidae, utilizando trampas con atrayentes potentes, en particular feromonas sexuales (Reddy, 2007). Para desarrollar estas estrategias se requiere primero estudiar el comportamiento natural asociado a estos compuestos. Preliminarmente se ha demostrado que las hembras son atractivas para machos, incluso cuando no son visibles, y que ellos responden con conductas propias de insectos atraídos por feromonas sexuales. Los estudios básicos en esta materia se han comenzado en 2007 en el Depto. de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Luego se procederá a capturar compuestos con trampas de

■ FIGURA 11. PERFORACIONES CAUSADAS POR LARVA DE *Callisphyris apicicornis* EN RAMA DE MEMBRILLERO, CON AGLOMERADOS DE ASERRÍN EXPULSADOS HACIA EL EXTERIOR, REGIÓN METROPOLITANA, SEPTIEMBRE.



■ FIGURA 12. LARVA DE ÚLTIMO ESTADÍO DE *Callisphyris apicicornis* EN EL FINAL DE LA GALERÍA CAVADA (FRENTE DE AVANCE) EN UNA RAMA DE MEMBRILLERO, REGIÓN METROPOLITANA, OCTUBRE. LA LARVA FUE ELIMINADA CON LA RAMA PODADA.



volátiles, para posteriormente confirmar su actividad sobre machos y, posteriormente identificarlos. Luego se estudiará la forma de sintetizarlos, y finalmente, de ser posible disponer de estos compuestos sintéticos, corresponderá el estudio de las respuestas de los individuos a atrayentes comerciales, para optimizar la eficacia de las futuras formulaciones (Curkovic y Brunner, 2006).

AGRADECIMIENTOS

A CONICYT por el financiamiento del proyecto FONDECYT 11070072 "Caracterización del comportamiento de llamado, orientación y cortejo en *Callisphyrus apicicornis* (Coleoptera: Cerambycidae) y evaluación de la respuesta de machos a volátiles aislados desde hembras vírgenes conespecíficas", para el período 2007-2010.

BIBLIOGRAFÍA

ARTIGAS J.N. 1994. *Callisphyrus vespa* Fairmaire & Germain. Sierra del manzano, pp:140-141. In: Entomología Económica. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Ediciones U. de Concepción, Vol. II, 944p.

BARRIGA J.E., CURKOVIC T., FICHET T., HENRÍQUEZ J., MACAYA J. 1993. Nuevos

antecedentes de coleópteros xilófagos y plantas hospederas en Chile, con una recopilación de citas previas. Revista Chilena de Entomología 20: 65-91.

BARRIGA J.E. 1990. Parásitos y depredadores de larvas de Cerambycidae y Buprestidae (Coleoptera) en Chile. Revista Chilena de Entomología 18:57-59.

BARRIGA J.E., FICHET, T. 1991. Observaciones biológicas sobre *Callisphyrus molorchoides* (Guerin-M'eneville, 1838) (Coleoptera: Cerambycidae). Revista Chilena de Entomología 19:65-69.

BARRIGA J.E., PEÑA, L. 1994. Nuevas especies de Cerambycidae (Coleoptera) de Chile y algunas sinonimias. Gayana Zoológica 58(1):91-98.

CARRILLO R., NEIRA M., CIFUENTES C., MUNDACA N. 1996. Aspectos biológicos y etológicos de *Callisphyrus macropus* Newman (Coleoptera: Cerambycidae) en zarzaparrilla (*Ribes nigrum* y *Ribes rubrum*). Acta Entomológica Chilena 20:111-114.

CERDA M. 1986. Lista sistemática de los cerambícidos chilenos (Coleoptera: Cerambycidae). Revista Chilena de Entomología 14:29-39.

CURKOVIC T., BRUNNER J.F., LANDOLT P. 2006. Courtship behavior of *Choristoneura rosaceana* (Harris) and *Pandemis pyrusana* Kearfott (Lepidoptera: Tortricidae). Annals

of the Entomological Society of America 99: 617-624.

EKEN C., TOZLU G., DANE E., CORUH S., DEMIRCI E. 2006. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina : Hypomycetes) to larvae of the small poplar longhorn beetle, *Saperda populnea* (Coleoptera: Cerambycidae). Mycopathologia 162: 69-71

ELGUETA M., LANFRANCO D. 1994. La familia Aulacidae en Chile (Hymenoptera: Evanioidea). Revista Chilena de Entomología 21: 85-97.

MICHAUD J.P., GRANT A.K., JYOTI J.L. 2007. Impact of the stem borer, *Dectes texanus*, on yield of the cultivated sunflower, *Helianthus annuus*. Journal of Insect Science 7: Art. No. 21

PRADO E. 1991. Familia Cerambycidae, pp:73. In: Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. Bol. Técnico # 169, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile, 207 p.

REDDY, G.V.P. 2007. Improved semiochemical-based trapping method for old-house borer, *Hylotrupes bajulus* (Coleoptera : Cerambycidae). Environmental Entomology 36: 281-286.