

AGRILUS PLANIPENNIS FAIRMAIRE

1. Descripción taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Coleoptera
Familia: Buprestidae
Género: *Agrilus*
Especie: *Agrilus planipennis* Fairmaire

CABI, 2017

2. Nombre común

Emerald ash borer, Barrenador esmeralda del fresno

3. Sinonimias

Agrilus feretrius Obenberger,
Agrilus marcopoli Obenberger

4. Origen y distribución

Es nativo de Asia y se sabe que está presente en China, Corea, Japón, Mongolia, el Extremo

Oriente ruso y Taiwán (USDA, 2004).

Distribución

El escarabajo probablemente había sido introducido 10 años antes, en Estados Unidos de América; con materiales de empaque de madera sólida de Asia, pero sólo se detectó una vez que los árboles de fresno comenzaron a morir a gran escala. La población de *A. planipennis* en América del Norte ha seguido aumentando y propagándose, y en 2012 se registraron infestaciones en 19 estados y en el sur de Quebec, así como en Ontario, Canadá. El escarabajo ha matado decenas de millones de fresnos en los últimos 10 años y ha suscitado preocupación por el futuro del fresno en América del Norte (Poland y McCullough, 2006).

América del Norte: Canadá (Quebec y Ontario: Condado de Essex), Estados Unidos (Alabama, Arkansas, Colorado, Connecticut, Delaware, Distrito de Columbia, Georgia, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Missouri,

Nebraska, Nueva Hampshire, Nueva York, Carolina del Norte, Ohio, Oklahoma, Pensilvania, Tennessee, Texas, Virginia, Virginia Occidental y Wisconsin) Europa: Países Bajos, Federación de Rusia, Rusia Central, Extremo Oriente de Rusia.

5. Estatus en México

No se ha informado de la presencia del barrenador esmeralda del fresno (*Agrilus planipennis*) en México, pero su rápida dispersión en todo Estados Unidos aumenta la probabilidad de que llegue a México en un futuro cercano (Lelito et al., 2013).

6. Hábitat y hospederos

A. planipennis ataca esencialmente al género *Fraxinus*. En Asia oriental, varias especies nativas se registran como huéspedes (*Fraxinus chinensis*, *Fraxinus lanuginosa* y *Fraxinus mandshurica*), pero la plaga no ha atraído una atención especial. En Moscú, también mata a *Fraxinus excelsior*. En Asia, se dice que también se producen en *Juglans ailantifolia*, *Pterocarya rhoifolia* y *Ulmus japonica* [*Ulmus davidiana* var. *Japonica*]. En América del Norte, el Barrenador esmeralda del fresno ataca a las especies de fresno verde (*F. pennsylvanica*), fresno blanco (*F. americana*), fresno negro (*F. nigra*), fresno calabaza y fresno azul (*F. quadrangulata*). En China, las especies de fresno nativas, como el fresno de china (*F. chinensis*) y fresno de manchuria (*F. mandshurica*), son menos susceptibles al Barrenador Esmeralda del Fresno (BEF) que las especies norteamericanas comúnmente plantadas en China, como el fresno de terciopelo (*F. velutina*) y fresno verde (*F. pennsylvanica*). En 2014, el escarabajo barrenador fue observado atacando *Chionanthus virginicus* L. en Dayton, Ohio. Sin embargo, el impacto del BEF en *Chionanthus virginicus* L. aún no se conoce bien (CABI, 2017; USDA Forest Service, 2016).

7. Descripción y Ciclo biológico

El escarabajo barrenador del fresno puede completar su ciclo de vida en uno o dos años. Se ha observa-



do que poblaciones de baja densidad en árboles vigorosos de fresno tienden a soportar un ciclo de vida de dos años; mientras que en árboles con mayor densidad larvaria tienden a tolerar un año del ciclo de vida (Cappaert et al., 2005). Efectos en el desarrollo biológico debido a las variaciones latitudinales y altitudinales se desconocen en este momento.

Huevos

Los huevos son de color amarillo claro, cambiando a amarillo pardo antes de eclosionar. Son ovales y miden 1 x 0,6 mm. El centro de cada huevo es ligeramente convexo (CABI, 2017).

Larvas

Las larvas maduras tienen 26 a 32 mm de largo y blanco cremoso. El cuerpo es plano y ancho. La cabeza es pequeña y marrón y retraída en el protórax, exponiendo sólo las piezas bucales. El protórax se agranda y el meso- y el meta-tórax son ligeramente más estrechos. El mesotórax lleva espiráculos. El abdomen tiene diez segmentos, del uno al ocho tienen un par de espiráculos cada uno y el último segmento lleva un par de estilos serrados de color marrón (CABI, 2017).

Pupa

Las pupas son de 10 a 14 mm de largo y blanco cremoso. Las antenas se extienden hasta la base del élitro y los últimos segmentos del abdomen se doblan ligeramente de forma ventral (CABI, 2017).



Huevo. David Cappaert,
Michigan State University



Huevos. Houping Llu,
www.forestryimages.org



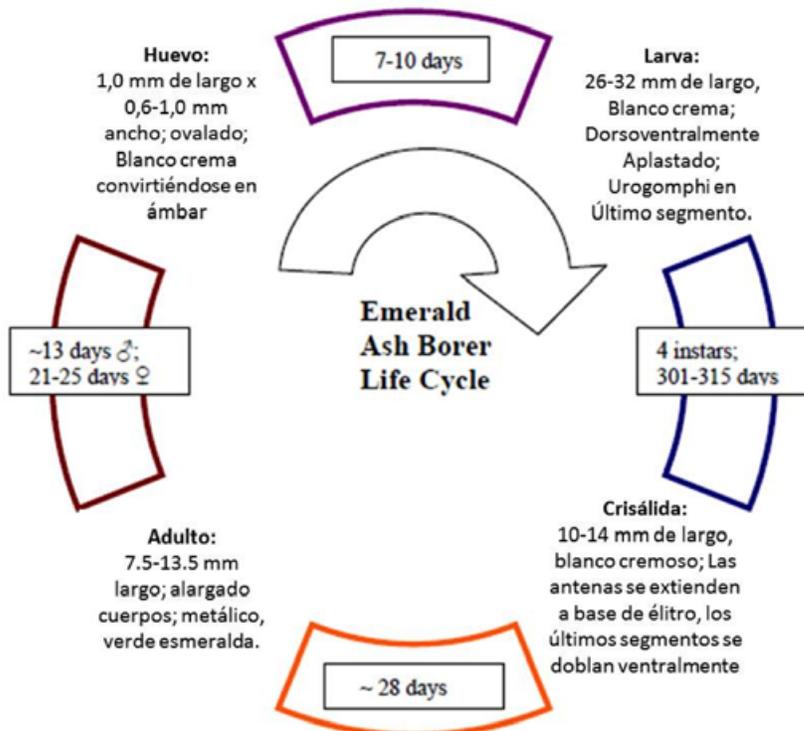
Estadios larvales David
Cappaert, Michigan State
University



Pupa o crisálida. Deborah
Miller, USFS (NC)



Adulto. David Cappaert, Michigan State
University



Adultos

Los adultos son de 8.5 a 14 mm de largo y 3.1 a 3.4 mm de ancho. El cuerpo es estrecho y alargado, cu-neiforme y metálico azul-verde. La especie es glabra, y se caracteriza por la escultura densa pero fina. La cabeza es plana y el vértice tiene forma de escudo. Los ojos compuestos son en forma de riñón y color bronce. El protórax es transversalmente rectangular y levemente más ancho que la cabeza, pero del mismo ancho que el borde anterior del élitro. Este margen anterior se eleva formando una cresta transversal cuya superficie está cubierta de pinchazos. Los márgenes posteriores de los élitros son redondos y obtusos, con pequeñas proyecciones en forma de diente, nudosas en el borde (CABI, 2017).



Síntomas en fresno por Barrenador esmeralda del fresno (*Agrilus planipennis*).

8. Daños causados

En las áreas boscosas, el BEF tiende a atacar los troncos superiores y las extremidades de los árboles más grandes, debilitándolos gradualmente destruyendo el floema. Esto afecta severamente los árboles, facilitando el ataque masivo por el BEF en los troncos principales, resultando en la muerte del árbol. Se ha estimado que este proceso requiere alrededor de cinco años cuando las poblaciones del BEF han alcanzado los niveles de brote. Algunos árboles mueren más rápidamente dependiendo de factores como la edad, la salud, especie y la densidad de población del BEF en la zona (USDA Forest Service, 2016).

Es difícil de detectar el barrenador del fresno en árboles recientemente infestados. El primer síntoma puede ser orificios irregulares excavados por pájaros carpinteros al alimentarse de larvas prepupales. Cuando un árbol ha estado infestado por al menos un año, los huecos en forma de "D", formados por la salida de los adultos, estarán presentes en las ramas y tronco. También se pueden formar rajaduras verticales en la corteza arriba de las galerías de alimentación de las larvas. Cuando se retira la corteza de árboles infestados, los túneles larvarios presentan excremento fino que marcan la albura exterior y el floema son fácilmente visibles en las ramas y tronco. Un área elíptica de albura sin coloración, normalmente causada por una infección secundaria de hongos,

rodea a veces las galerías de alimentación larvaria. Las larvas excavan túneles serpenteantes cuando se alimentan, lo cual interrumpe el transporte de nutrientes y agua dentro del árbol durante el verano. El follaje se marchita y se hace ralo y disperso al mismo tiempo que las ramas se mueren. Muchos árboles parecen perder entre un 30 a 50 por ciento de su follaje después de dos años de infestación y los árboles mueren frecuentemente después de los 3 a 4 años de infestación. Algunos chupones pueden surgir del tronco, frecuentemente al margen de tejido vivo y muerto. A veces aparecen densos brotes en las raíces después de que el árbol se muere. Los barrenadores del fresno han matado a árboles de varios tamaños y condiciones en Michigan. Las larvas se han desarrollado en árboles y ramas de 2.5 a 140 cm de diámetro (1 a 55 pulgadas). El estrés probablemente contribuye a la vulnerabilidad y deterioro rápido de los fresnos. Sin embargo, los barrenadores del fresno han matado a árboles aparentemente vigorosos en áreas de bosques y también en zonas urbanas bajo regímenes constantes de irrigación y fertilización (USDA Forest Service, 2016).

9. Alerta

El BEF se detectó en el 2002 en Detroit, Michigan y en Windsor, Ontario. Se desconoce cómo y cuándo se introdujo este insecto a Norteamérica, pero las pruebas sugieren que el BEF estuvo

presente en Michigan por lo menos durante 10 años antes de su detección. Este insecto ahora se encuentra en 18 estados de EE. UU. Y dos provincias canadienses. Los estados que están reglamentados en E.U.A. son: Connecticut, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Missouri, Nueva York, Ohio, Pensilvania, Tennessee, Virginia, Wisconsin y Virginia Occidental. En Canadá, este insecto se encuentra en Ontario y Quebec. Millones de fresnos en entornos urbanos, rurales y forestales han muerto y los impactos ecológicos y económicos aumentan conforme se dispersa el insecto. Considerando que esta plaga se encuentra establecida en gran parte de Norteamérica, la erradicación ya no resulta práctica (Lelito *et al.*, 2013). En México, la especie se encuentra regulada en la NOM-016-SEMARNAT-2013.

10. Forma de dispersión

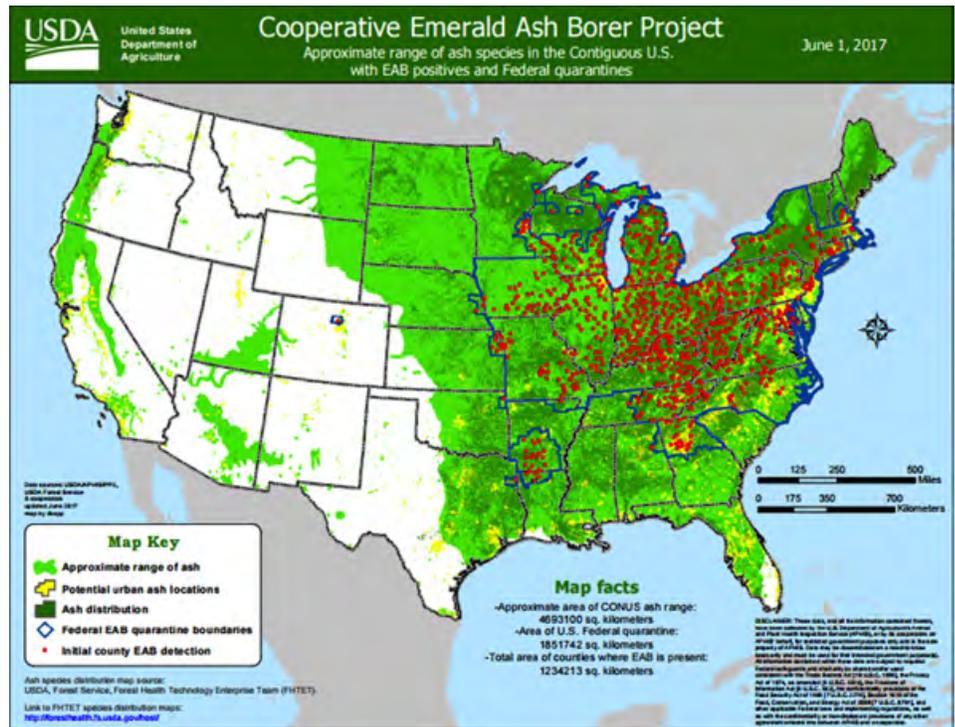
El BEF puede dispersarse de dos formas: a) a través del transporte de madera de fresno infestada y b) a través del vuelo natural del adulto. Las primeras observaciones en Michigan sugirieron que la dispersión en bajas densidades en sitios alejados fue menor que 1 km/año (Cappaert *et al.*, 2005). Sin embargo, en estudios de laboratorio, 20% de las hembras apareadas del BEF volaron más de 10 km en 24 h en vuelos monitoreados en computadora y 1% volaron más de 20 km en las mismas 24 h (Taylor *et al.*, 2010).

11. Controles recomendados

Las herramientas de manejo son necesarias para ayudar a suprimir poblaciones, contener infestaciones y proteger los árboles del BEF. En E.U.A. se llevan a cabo investigaciones para evaluar el uso de insecticidas enfocadas en la reducción de las poblaciones del barrenador y proteger árboles urbanos de alto valor. El control biológico con patógenos o insecticidas microbianos puede tener potencial para suprimir poblaciones de bosques y áreas naturales de BEF. También están evaluando los tratamientos de control reglamentario, incluyendo el tratamiento con astillas, descortezado, calor, vacío o microondas, y recomendaciones de manejo de leña. Otra opción es comprender los mecanismos de resistencia de las especies asiáticas de fresno y desarrollar híbridos para la resistencia al ataque de especies asiáticas en especies de fresno de América del Norte.

Control biológico

En Asia, *A. planipennis* es atacado por una serie de parasitoides. La mayoría de los estudios se han llevado a cabo en China, con el fin de encontrar agentes de control biológico para América del Norte (Liu *et al.*, 2003, 2007; Yang *et al.*, 2005, 2006). Los huevos son atacados por *Oobius agrili*, con tasas de parasitismo de hasta 61.5% (Liu *et al.*, 2007). Las larvas son parasitadas por el gregario eulófido *Tetrastichus planipennis* y por el insecto braconido *Spathius agrili* (Yang *et al.*, 2005) midieron una tasa de parasitismo de 30-90% por *S. agrili* solo y (Yang *et*



al., 2006) observaron una tasa de parasitismo de *T. planipennis* de 32-65%. Según Liu (2007) los dos parasitoides en estado larvario fueron responsables de una reducción del 73.6% en la población de acogida. Dos braconidos, *Spathius depressithorax* y *Spathius generosus* fueron criados de *A. planipennis* en el Lejano Oriente ruso (Bauer, 2014). Predadores y patógenos parecen raros en Asia (Liu *et al.*, 2003).

En Norteamérica, los principales enemigos naturales son los pájaros carpinteros, que matan el 95% de las larvas (Cappaert *et al.*, 2005). El parasitismo de los parasitoides nativos de América del Norte suele ser muy bajo, aunque Cappaert y McCullough en 2009 citado por Bauer en 2014 informaron recientemente altas tasas de parasitismo (hasta 71%) por un braconido previamente no descrito, *Atanycolus cappaerti*, en Michigan.

12. Bibliografía

Bauer, L., Duan, J., & Juli, G. 2014. XVII Emerald Ash Borer. USDA Forest Service, 1.

CAB International. (2017). Invasive Species Compendium. Wallingford, UK. *Agrilus planipennis* (emerald ash borer) En línea: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/3780> Fecha de revisión: 09 de junio 2017.

Cappaert, David., McCullough, Deborah G., Poland, Therese M., Siegert, Nathan W. 2005. Emerald ash borer in North America: A research and regulatory challenge. *American Entomologist* 51:152-165.

Liu HP, Bauer LS, Miller DL, Zhao TongHai, Gao RuiTong, Song LiWen, Luan QingShu, Jin RuoZhong, Gao ChangQi, 2007. Seasonal abundance of *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) and its natural enemies *Oobius agrili* (Hymenoptera: Encyrtidae) and *Tetrastichus planipennis* (Hymenoptera: Eulophidae) in China. *Biological Control*, 42(1):61-71.

LeLito, J., Lavallée, R., Lomeli, J. R., & Marcotte, B. L. M. 2013. Documento de Ciencia y Tecnología de la NAPPO.

NOM-016-SEMARNAT-2013. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5290077&fecha=04/03/2013 Consultada el 21 de julio del 2017.

Poland TM, McCullough DG, 2006. Emerald ash borer: invasion of the urban forest and the threat to North America's ash resource. *Journal of Forestry*, 104(3):118-124.

Taylor, R. A. J., Bauer, L. S., Poland, T. M., & Windell, K. N. 2010. Flight performance of *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) on a flight mill and in free flight. *Journal of Insect Behavior*, 23(2), 128-148.

USDA. 2004. Pest Alert. Emerald Ash Borer. NA-PR-02-04 January 2004. En línea: https://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/pest_al/eab/eab04.htm. Fecha de consulta: 08 de julio de 2017.

USDA-APHIS. 2015 Emerald Ash Borer Program Manual, *Agrilus planipennis* (Fairmaire) ver.1.6 USDA-APHIS-PPQ-Emergency and Domestic Programs-Emergency Planning, Riverdale, Maryland.

USDA Forest Service. 2016. Northern Research Station. Forest Disturbance Processes. Emerald Ash Borer. https://www.nrs.fs.fed.us/disturbance/invasive_species/eab/ Fecha de consulta: Junio de 2017.

Yang ZhongQi, Strazanac JS, Marsh PM, Achterberg Cvan, Choi WonYoung, 2005. First recorded parasitoid from China of *Agrilus planipennis*: a new species of *Spathius* (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae). *Annals of the Entomological Society of America*, 98(5):636-642.

Yang ZhongQi, Strazanac JS, Yao YanXia, Wang XiaoYi, 2006. A new species of emerald ash borer parasitoid from China belonging to the genus *Tetrastichus* Haliday (Hymenoptera: Eulophidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 108(3):550-558.