

***Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888**



***Agrilus planipennis* Fairmaire 1888**

Fuente: Wikipedia @ Pennsylvania Department of Conservation and Natural Resources

Agrilus planipennis representa una seria amenaza para los fresnos en Estados Unidos, la Unión Europea y Canadá. A pesar de las cuarentenas estatales y federales diseñadas para contener a *Agrilus planipennis*, existe una falta de métodos efectivos para detectar y controlarlo y la especie continúa dispersándose (USDA, 2015).

Agrilus planipennis causa importantes pérdidas económicas directas, impacto ambiental e impacto social, al causar una alta mortalidad. La plaga es difícil de detectar y pueden pasar varios años antes de que aparezcan los síntomas, lo que lleva a una acumulación de poblaciones de plagas (EPPO, 2013). La propagación a larga distancia se realizará a través de vías asistidas por humanos, aunque la propagación natural ocurrirá, pero a un ritmo más lento. Cuando se introduce *Agrilus planipennis*, tendrá un impacto masivo, y la erradicación o contención será difícil y costosa, y es muy poco probable que tenga éxito (EPPO, 2013).

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Coleoptera
Familia:	Buprestidae
Género:	<i>Agrilus</i>
Nombre científico:	<i>Agrilus planipennis</i> Fairmaire 1888

Nombre común: Barrenador Esmeralda del Fresno, Barrenador de cabeza plana, Escarabajo perforador de madera metálico (CONABIO, 2023; SEMARNAT, 2022).

Sinónimos: *Agrilus feretrius* Obenberger, 1936; *Agrilus marcopoli* Obenberger, 1930; *Agrilus marcopoli ulmi* Kurosawa, 1956 (EPPO, 2013).

Categoría de riesgo: Muy Alto

Valor de invasividad: 0.6875

Descripción de la especie

Los huevos presentan una forma ovalada, ligeramente convexos en el centro, alcanzan a medir 1mm de largo y de 0.6 a 1 mm de ancho. Son de color blanquecino tornándose en tonos amarillos pardo hasta llegar al color ámbar según se acerque el tiempo de eclosión. Las larvas poseen un cuerpo plano y ancho que presentan una coloración blanco cremoso. Las larvas maduras alcanzan a medir de 26 a 32 mm de largo. En estadio de pupa es corto, durando aproximadamente 20 días, y tienden a medir de 10 a 14 mm de largo con una coloración blanquecina. Los adultos llegan a medir de 8.5 a 14 mm de largo, presentan color verde metálico con tonos azulados. El cuerpo tiene forma de cuña, estrecho y alargado, la cabeza es plana (PNUD México, 2019).

Distribución original

China, Corea, Japón y Taiwán (PNUD México, 2019).

Estatus: Introducida en México

¿Existen las condiciones climáticas adecuadas para que la especie se establezca en México? SI.

Los sitios de mayor idoneidad se encuentran hacia el sur del país, aunque con valores relativamente altos en la porción sur de la Sierra Madre Occidental y parte norte de la Sierra Madre Oriental, el norte de Querétaro, norte de Hidalgo, centro de Veracruz, todo Oaxaca sobre todo al norte del estado, y las serranías que corren por los límites sur de Veracruz, Tabasco y toda la porción norte de Chiapas, así como la periferia norte y la parte central de la Península de Yucatán (PNUD México, 2019).

1. Reporte de invasora

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (LGVS, 2010).

Valor de riesgo: Muy alto

Uno o más análisis de riesgo identifican a la especie como invasora de alto impacto en cualquier país o está reportada como invasora/plaga en México.

Valor de incertidumbre: Mínima

Se realizó un análisis de riesgo para México para integrar dos modelos de predicción de riesgo para las plagas exóticas forestales *Lymantria dispar* y *Agrilus planipennis* en el territorio mexicano (PNUD México, 2019). Así mismo, en México, la especie se encuentra regulada en la NOM-016-SEMARNAT-2013, donde se establecen los requisitos fitosanitarios a que debe sujetarse la importación de madera aserrada nueva seca (al aire o estufa), húmeda o verde en todas sus formas y presentaciones y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes se dediquen a dicha actividad (SEMARNAT, 2013).

Agrilus planipennis se encuentra en la lista de plagas recomendadas para la regulación de la Fiscalía Europea del acuerdo al análisis de riesgo que se le realizó (EPPO, 2013).

El Departamento de Agricultura de Minnesota (MDA, por sus siglas en inglés) realizó un análisis de riesgo para identificar y priorizar el riesgo de introducir *Agrilus planipennis* a partir del que sus impactos potenciales y su potencial de introducción y dispersión se consideran altos. (International Plant Protection Convention, 2006).

2. Relación con taxones cercanos invasores

Evidencia documentada de invasividad de una o más especies con biología similar a la de la especie que se está evaluando. Las especies invasoras pueden poseer características no deseadas que no necesariamente tienen el resto de las especies relacionadas taxonómicamente.

Valor de riesgo: Alto

Evidencia de que la especie pertenece a un género en el cual existen especies invasoras o de que existen especie equivalentes en otros géneros que son invasoras de alto impacto.

Valor de incertidumbre: Mínima

Entre las más de 3000 especies del género *Agrilus* (Coleoptera: Buprestidae), varias han alcanzado el estado de plaga, a menudo relacionado con la presencia de árboles que ya están debilitados El barrenador de bronce del abedul *Agrilus anxius* está estrechamente relacionado con la muerte del abedul europeo (*Betula pendula*) *Agrilus anxius* está incluido en el reglamento de plagas prioritarias del parlamento Europeo y del Consejo que se implementó en 2019 (Evans et al., 2020).

3. Vector de otras especies invasoras

La especie tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector) o patógenos y parásitos de importancia o impacto para la vida silvestre, el ser humano o actividades productivas (por ejemplo, aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc.

Valor de riesgo: Alto

Evidencia de que la especie puede transportar especies dañinas para varias especies silvestres o de importancia económica. Daños a poblaciones de especies nativas en toda su área de distribución.

Valor de incertidumbre: Bajo

Es vector del patógeno *Hymenoscyphus fraxineus*. La infección del hongo *Hymenoscyphus fraxineus* llega por primera vez a un árbol cuando las esporas se transportan por medio de *Agrilus planipennis* o por medio del aire. Las esporas germinan y el hongo crece hacia las hojas y hacia el peciolo de la hoja, progresivamente hacia las ramas y el tallo. Causando marchitez y decoloración del follaje, coloración marrón-naranja de la corteza, muerte regresiva de brotes, lesiones necróticas y canchales a lo largo de la corteza de las ramas o del tallo principal y ramificación epicórmica o brotes laterales excesivos a lo largo del tallo principal (Evans et al., 2020; Teagasc, 2017).

4. Riesgo de introducción

Probabilidad que tiene la especie de llegar al país o de que continúe introduciéndose (en caso de que ya esté presente o se trate de una translocación). Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie al territorio nacional. Interviene también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

Valor de riesgo: Alto

Evidencia de que la especie tiene una alta demanda o tiene la posibilidad de entrar al país (o a nuevas zonas) por una o más vías; el número de individuos que se introducen es considerable; hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción o se utiliza para actividades que fomentan su dispersión o escape. Las medidas para evitar su entrada son poco conocidas o poco efectivas.

Valor de incertidumbre: Baja

Hay evidencia de ingreso por material de embalaje, mercancía asociada a cultivos de vid y otros medios como embarcaciones. De igual manera *Agrilus planipennis* tiene alta capacidad de vuelo, son resistentes y pueden alcanzar distancias poco menores a 1km por año (PNUD México, 2019).

En América del Norte, se sospecha que *A. planipennis* se ha introducido por medio de cajas, material de estiba o paletas infestadas. Desde entonces, *Agrilus planipennis* se ha introducido a nuevos sitios naturalmente y a través de vías asistidas por humanos, como troncos de fresno infestados, leña y plantas de vivero.

También se identifican otras vías potenciales de la siguiente manera: madera, astillas, mantillo (compostado y sin compostar). Cabe señalar que la exportación de plantas de fresno y productos vegetales de áreas reguladas en EE. UU. y Canadá está actualmente restringida (EPPO, 2013).

Todas las etapas de la vida de *A. planipennis* pueden estar asociadas con la madera en origen, en cualquier época del año, pero tendrían que sobrevivir al corte y procesamiento de la madera. Se cree que el riesgo de mover leña es mayor que el de otros tipos de madera, en particular en el primer año después de la tala. Los adultos pueden emerger de la madera hasta 1-2 años después de la tala. Es probable que las larvas tardías, las pupas y los adultos inexpertos puedan sobrevivir y completar su desarrollo en madera cortada. Es menos probable que estas etapas se vean afectadas por la desecación y podrían sobrevivir y emerger, incluso si se ha eliminado la corteza (EPPO, 2013).

5. Riesgo de establecimiento

Probabilidad que tiene la especie de **reproducirse y fundar poblaciones viables** en una región fuera de su rango de distribución natural. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales. En el caso de especies exóticas ya establecidas o de nativas traslocadas se debe evaluar el riesgo de establecimiento en nuevos sitios donde no se han reportado previamente.

Valor de riesgo: Alto

Evidencia de que al menos una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente fuera de su rango de distribución conocido. Especies con cualquier tipo de reproducción, especies que presenten cuidado parental, especies que presenten estrategia r. Las medidas de mitigación para evitar su establecimiento son poco conocidas o poco efectivas.

Valor de incertidumbre: Mínima

Agrilus planipennis puede tener un ciclo de vida más largo para adaptarse a las condiciones ambientales y a las condiciones de su huésped, y puede desarrollarse a lo largo de dos años (es decir, no necesitaría emerger el primer año para sobrevivir). Tiene una fecundidad moderada, cada hembra produce entre 60 y 90 huevos. La dispersión a corta distancia de los adultos, que se observa donde hay suficientes fresnos, es probable que mejore el establecimiento a partir de una sola introducción (al mantener una mayor densidad de población local) (EPPO, 2013).

6. Riesgo de dispersión

Probabilidad que tiene la especie de **expandir su rango geográfico** cuando se establece en una región en la que no es nativa. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales.

Valor de riesgo: Alto

Evidencia de que la especie es capaz de establecer nuevas poblaciones viables lejos de la población original. Las medidas de mitigación son poco conocidas o poco efectivas.

Valor de incertidumbre: Mínima

La dispersión de *Agrilus planipennis* se da a través del transporte de material infestado y a través de la propagación de corto alcance mediante el vuelo para conseguir un nuevo hospedero. Las actividades humanas también tienen participación en la dispersión de estas especies. El transporte de material infectado (embalajes de madera) provenientes de Asia. Factores ambientales abióticos y la capacidad de las especies para soportar los cambios es otro factor. La temperatura óptima para el desarrollo es de 13.5°C, aunque suelen tolerar distintas variaciones de temperatura desde 12°C a 33°C (PNUD México, 2019).

Se estima que *Agrilus planipennis* se ha dispersado en forma natural en una tasa aproximadamente de 20 km por año, a lo largo de la zona de lagos. Para evitar una dispersión más acelerada deben evitarse el movimiento de leña o madera en zonas donde esta plaga ya esté presente (PNUD México, 2019).

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados directamente por la especie. Por ejemplo, aquí se marca si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, especie parasitoide o la especie en sí es el factor causal de una enfermedad (la especie evaluada es un virus, bacteria, etc.).

Valor de riesgo: Se desconoce

No hay información.

Valor de incertidumbre: Máxima

8. Impactos económicos y sociales

Describe los impactos a la economía y al tejido social. Considera el incremento de costos de actividades productivas, daños a la infraestructura, pérdidas económicas por daños o compensación de daños, pérdida de usos y costumbres, desintegración social, etc.

Valor de riesgo: Alto

Existe evidencia de que la especie provoca o puede provocar daño considerable en alguna parte del proceso productivo, puede afectar tanto el área como el volumen de producción. Los costos de las medidas de control y contención son elevados.

Valor de incertidumbre: Mínima

Se estimó que los costos de extracción, reemplazo y tratamiento afectarían a más de 17 millones de árboles (en tierras urbanizadas) en 25 Estados y ascenderían a más de 10mil millones de dólares. En Canadá, estimaron que los costos de remoción y sustitución ascenderían a 265-1177 millones de dólares canadienses dependiendo de la extensión y el tratamiento durante 30 años (451-2001 millones de dólares canadienses, si se incluyen los árboles de traspatio), estimando que hay 545 000 fresnos en el este de Canadá y 684 000 en el oeste de Canadá solo en comunidades (árboles de la calle) (EPPO, 2013).

Agrilus planipennis amenaza las tradiciones de los indios americanos, que dependen del uso de madera de fresno para muchos propósitos. También ha tenido un impacto en el modo habitual de usar leña en áreas recreativas en América del Norte debido a las restricciones sobre el movimiento de leña dentro y fuera de las áreas reguladas (EPPO, 2013).

9. Impactos al ecosistema

Describe los impactos al ambiente; se refiere a cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz.

Valor de riesgo: Muy alto

Existe evidencia de que la especie causa cambios sustanciales, permanentes e irreversibles de gran extensión.

Valor de incertidumbre: Mínima

Los ataques de *Agrilus planipennis* en bosques ribereños (a lo largo de arroyos y estanques), barrancos y humedales pueden tener efectos ambientales. Los servicios ecosistémicos pueden verse afectados, como la regulación del agua, la estabilidad de la costa, la reducción de la erosión. Es probable que la muerte de árboles en ambientes ribereños afecte la calidad del agua al conducir a un aumento de la escorrentía de nutrientes y contaminantes, junto con un mayor aporte de materia orgánica a los cuerpos de agua. Degradación de los hábitats que sustentan la biodiversidad también pueden producirse impactos sobre la biodiversidad en los paisajes agrícolas y la destrucción de ecocorredores para otras especies (EPPO, 2013).

Los intentos iniciales de erradicar *Agrilus planipennis* mediante la eliminación de fresnos a menos de 800 m de los árboles infestados han provocado nuevas perturbaciones causadas por cambios en los factores abióticos (por ejemplo, un ambiente más ligero y una mayor compactación del suelo), lo que puede conducir a la propagación secundaria de especies de plantas invasoras (EPPO, 2013).

10. Impactos a la biodiversidad

Describe los impactos a las comunidades y especies; por ejemplo, mediante herbivoría, competencia, depredación e hibridación.

Valor de riesgo: Alto

Existe evidencia de que la especie tiene alta probabilidad de producir descendencia fértil por hibridación o provoca cambios reversibles a largo plazo (+ de 20 años) a la comunidad (cambios en las redes tróficas, competencia por alimento y espacio, cambios conductuales) o causa afectaciones negativas en el tamaño de las poblaciones nativas.

Valor de incertidumbre: Mínima

Agrilus planipennis tiende a atacar los troncos superiores y las ramas de los árboles maduros (ataque descendente), debilitándolos gradualmente, esto los afecta severamente, facilitando el ataque masivo en los troncos principales, resultando en la muerte del árbol. Se ha estimado que este proceso requiere alrededor de cinco años. Algunos árboles morían más rápido dependiendo de factores como la edad, salud, especie y la densidad de población en la zona (SEMARNAT, 2022).

Agrilus planipennis ataca a *Fraxinus* spp. En Asia ataca a *Fraxinus chinensis*, *Fraxinus lanuginosa* y *Fraxinus mandshurica* pero la plaga no ha atraído especial atención. En América del Norte, donde se introduce *Agrilus planipennis* daña especies nativas americanas, especialmente *Fraxinus americana*, *Fraxinus pennsylvanica* y *Fraxinus nigra* (CABI, 2009).

En las áreas boscosas, *Agrilus planipennis* 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 de *Agrilus planipennis* en los troncos principales, resultando en la muerte del árbol (GEF, 2017).

REFERENCIAS

CABI. 2009. *Agrilus planipennis* (esmerald ash borer). CABI Compendium. Consultado en octubre 2023 en: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.3780>

CONABIO. 2023. Barrenador Esmeralda del Fresno. *Agrilus planipennis*. Consultado en octubre 2023 en: <https://enciclovida.mx/especies/229941-agrilus-planipennis>

EPPO. 2013. Pest risk analysis for *Agrilus planipennis*. European and mediterranean plant protection organization. Organisation Européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes. Paris. <https://pra.eppo.int/pradfae21-accb-4743-af2e-02f1fae8da77>

Evans H., Williams D., Hoch G., Loomans A., Marzano M. 2020. Developing a European Toolbox to manage potential invasion by emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) and bronze birch borer (*Agrilus anxius*), important pests of ash and birch. *Forestry: An international Journal of Forest Research*, Volume 93, Issue2, April 2020. Pages 187-196. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpz074>
<https://academic.oup.com/forestry/article/93/2/187/5722387>

Flickr. 2015. Emerald Ash Borer. @Macroscopic Solutions. Consultado en octubre 2023 en:
<https://www.flickr.com/photos/107963674@N07/16292189779/in/photostream/>

GEF. 2017. *Agrilus planipennis fairmaire*. Marco del proyecto GEF especies invasoras.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257298/Agrilus_planipennis_version_extensa.pdf

International Plant Protection convention. 2006. Minnesota pest risk assessment Emerald ash borer, *Agrilus planipennis* (Fairmaire) (Coleoptera: Buprestidae) https://www.ippc.int/static/media/files/publications/en/2013/06/05/1367335528_TPF_Q_2013_Jun_22_SelnessEtal2006.pdf

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Servicios de consultoría para integrar dos modelos de predicción de riesgo para las plagas exóticas forestales *Lymantria dispar* y *Agrilus planipennis* en el territorio mexicano. Proyecto 0839333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. LiraNoriega, A. Laboratorio de Biogeografía, Red de Estudios Moleculares Avanzados, INECOL, Xalapa, Veracruz, México. 8 pp. https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/Invasoras/files/comp1/Idoneidad_ambiental_Lymantria_dispar_Agrilus_planipennis.pdf

SEMARNAT. 2013. NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SEMARNAT-2013, Que regula fitosanitariamente la importación de madera aserrada nueva. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-016-semarnat-2013#:~:text=Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana%20establece,se%20dediquen%20a%20dicha%20actividad.>

SEMARNAT. 2022. Fichas técnicas de Insectos de importancia Forestal no Presentes en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Teagasc. 2017. *Hymenoscyphus fraxineus*. Agriculture and food development authority. Consultado en octubre 2023 en:
<https://www.teagasc.ie/crops/forestry/advice/forest-protection/ash-dieback/symptoms-of-ash-dieback/>



CONABIO

Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México
Agrilus planipennis Fairmaire 1888. CONABIO, 2023.

USDA. 2015. Field release of the parasitoid *Spathius galinae* for the biological control of the Emerald as borer (*Agrilus planipennis*) in the contiguous United States. Environmental Assessment, March 2015.