



# ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS PARA *Erthesina fullo* (Thunberg, 1783) Hemiptera, Pentatomidae

---

Agosto 2025  
COSAVE / GT Cuarentena Vegetal



## CONTENIDO

<b>ALCANCE</b>	4
<b>ETAPA I. INICIO</b>	4
<b>A. Puntos de inicio de un ARP</b>	4
<b>B. Identificación del área de ARP</b>	4
<b>C. Existencia de ARP anteriores</b>	4
<b>D. Conclusión de la Etapa I</b>	5
<b>ETAPA II. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE PLAGAS</b>	6
<b>A. Información</b>	6
<b>1) Identificación de la plaga</b>	6
1.1. Plaga	6
1.2. Posición taxonómica	6
<b>2) Hospedantes</b>	6
<b>3) Distribución Geográfica de la Plaga</b>	7
<b>4) Biología de la plaga</b>	8
4.1. Ciclo biológico de la plaga	8
4.2. Estrategias reproductivas de la plaga	10
4.3. Tipo de dispersión	10
4.4. Mecanismos de sobrevivencia en condiciones adversas	12
4.5. Condiciones edafo-climáticas ideales para el desarrollo	12
4.6. Adaptabilidad: Plasticidad	13
4.7. Síntomas, signos y daños	14
<b>5) Métodos de control</b>	15
5.1. Control legal	15
5.2. Control cultural	15
5.3. Control biológico	16
5.4. Control químico	17
5.5. Resistencia genética	19
<b>6) Asociación a la/s vía/s</b>	20
6.1. Parte de la planta afectada por la plaga	20
6.2. Vías de ingreso	20
<b>7) Inspección y detección</b>	21
<b>8) Situación regulatoria en el mundo e intercepciones</b>	21
	22

<b>B. Evaluación</b>	
<b>1) Probabilidad de introducción y dispersión</b>	22
a) Probabilidad de introducción	22
b) Probabilidad de dispersión después del establecimiento	36
c) Conclusión de la probabilidad de introducción y dispersión	36
<b>2) Consecuencias económicas potenciales</b>	36
a) Efectos directos	36
b) Efectos indirectos	39
c) Efectos sociales	39
Conclusión de las consecuencias económicas potenciales	40
<b>3) Riesgo potencial de la plaga</b>	40
Conclusión de la Etapa II	40
<b>ETAPA III: MANEJO DEL RIESGO DE PLAGAS</b>	42
<b>ASPECTOS COMUNES A TODAS LAS ETAPAS DEL ARP</b>	43
<b>REFERENCIAS</b>	44
<b>ANEXO I: Valores y rangos para evaluar probabilidades</b>	46

## **ALCANCE**

El presente estudio de Análisis del Riesgo de Plagas (ARP) identifica y evalúa el riesgo de las vías de entrada de *Erthesina fullo* a la región del COSAVE, a fin de contar con el sustento técnico que permita establecer, de ser necesario, las medidas fitosanitarias para reducir la probabilidad de la introducción en los países miembros.

La elaboración del presente estudio se ha efectuado en función a los lineamientos establecidos en la Guía para el Desarrollo de Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) por plaga del COSAVE aprobado con la Resolución 221/86-16D (setiembre, 2016), que se encuentra basado en los lineamientos de las Normas Internacionales de Medidas Fitosanitarias (NIMF) 2: Marco para el Análisis de Riesgo de Plagas y II: Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias).

## **ETAPA I. INICIO**

### **A. Puntos de inicio del ARP**

El presente ARP se inicia como propuesta del GTCV de COSAVE en el marco del análisis de “plagas emergentes” para la región, definido el concepto de plaga emergente como “Nueva plaga o plaga ya descrita, presente o no en el área en peligro, cuya incidencia y/o distribución geográfica está aumentando significativamente, pudiendo causar impactos económicos, sociales y/o ambientales inaceptables para el área en peligro.”

### **B. Identificación del área de ARP**

El área de ARP comprende todo el territorio de los países miembros del COSAVE (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay).

### **C. Existencia de ARP anteriores**

Chile, Perú y Uruguay tienen ARP nacionales anteriores para este

insecto.

#### **D. Conclusión de la Etapa I**

*Erthesina fullo* es una plaga ausente en la región COSAVE y tiene el potencial para causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes susceptibles.

## ETAPA II. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE PLAGAS

### A. Información

#### 1. Identificación de la plaga

##### 1.1. Plaga: *Erthesina fullo* (Thunberg, 1783)

**Sinónimos:** *Erthesina japonica* Walker  
*Erthesina mucorea* Fabricius

##### **Nombres comunes:**

**Inglés:** Yellow spotted stink bug (YSSB), Pentatomid Bug

##### 1.2. Posición taxonómica

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Suborden: Heteroptera

Familia: Pentatomidae

Género: *Erthesina*

Especie: *Erthesina fullo* (Thunberg, 1783)

### 2. Hospedantes

Esta especie en sus lugares de origen puede considerarse como polífaga, ya que se alimenta de diversas especies de plantas. Entre los hospedantes registrados en la literatura se mencionan: *Melia azedarach*, *Populus*, *Tectona grandis*, (CABI, 2025), *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*, *Cassia javanica*, *Casuarina equisetifolia*, *Graphalium litchii*, *Grevillea robusta*, *Mangifera indica*, *Pinus* sp., *Pinus roxburghii*, *Psidium guajava*, *Sesbania sesban*, *Ziziphus jujuba*, *Ziziphus sativa* (Dhiman et al., 2004). *Palaquium formosanum*, *Pinus luchuensis* (Kou et al., 1989), *Paulownia* (Jin et al., 1981), *Morus* (Maki, 1916), *Zanthoxylum armatum* (Tara et al., 2011), *Cinnamomum cassia* y frutos de pomáceas (Walker, 2005), *Malus pumila* (Zhang et al. 1993), manzano (Hameed, 1978), *Actinidia chinensis* y *Vitis* spp. (Mi et al., 2020).

Por su parte Rider (2015), dentro de un listado de insectos de la superfamilia Pentatomoidea, cita a las siguientes especies vegetales

sobre las cuales se ha registrado *Erthesina fullo*: Cupressaceae (*Metasequoia glyptostroboides*), Pinaceae (*Pinus massoniana*), Poaceae (*Zea mays*), Anacardiaceae (*Mangifera indica*), Apocynaceae (*Wrightia* sp.), Araliaceae (*Schefflera* sp.), Bignoniaceae (*Catalpa ovate*, *Dolichandrone cauda-felina*), Burseraceae (*Canarium album*), Cannabaceae (*Cannabis sativa*), Casuarinaceae (*Casuarina equisetifolia*), Ebenaceae (*Diospyros kaki*), Euphorbiaceae (*Triadica sebifera*), Fabaceae (*Albizia julibrissin*, *Delonix regia*, *Derris indica*, *Erythrina corallodendron*), Hamamelidaceae (*Liquidambar formosana*), Juglandaceae (*Pterocarya stenoptera*), Lauraceae (*Cinnamomum camphora*, *Sassafras tsumu*), Magnoliaceae (*Michelia champaca*, *Michelia maudiae*), Malvaceae (*Hibiscus rosa-sinensis*), Meliaceae (*Melia azedarach*), Mimosaceae (*Acacia confusa*, *Acacia farnesiana*), Moraceae (*Broussonetia kazinoki*, *Broussonetia papyrifera*), Myrtaceae (*Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus robustus*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eugenia operculata*, *Psidium guajava*), Oxalidaceae (*Averrhoa carambola*), Platanaceae (*Platanus acerifolia*), Polygonaceae (*Polygonum perfoliatum*), Proteaceae (*Grevillea robusta*), Punicaceae (*Punica granatum*), Rhamnaceae (*Hovenia dulcis*, *Zizyphus jujube*), Rosaceae (*Cerasus yedoensis*, *Prunus armeniaca*, *Prunus persica*, *Prunus pseudocerasus*, *Prunus salicina*, *Pyrus calleryana*, *Pyrus bretschneideri*), Rubiaceae (*Webera corymbosa*), Salicaceae (*Salix* sp.), Santalaceae (*Santalum album*), Scrophulariaceae (*Paulownia tomentosa*), Simaroubaceae (*Ailanthus altissima*), Ulmaceae (*Celtis sinensis*), Verbenaceae (*Gmelina arborea*).

Por lo tanto, se puede deducir que esta plaga presenta un alto nivel de polifagia.

### **3. Distribución geográfica de la plaga**

Es nativo de Asia, incluyendo China, Japón, Taiwán, Vietnam (Walker, 2005), India (CABI, 2025), Bangladesh, Birmania, Pakistán, Sri Lanka (Ahmad *et al.*, 2004), Tailandia (Farangs gone wild, 2016). Aunque algunos investigadores y taxónomos sugieren que la especie presente en la India corresponde sólo a *Erthesina acuminata*.

En Europa, se ha reportado en Albania con una distribución restringida (EPPO, 2024; GBIF, 2025). En relación al continente americano, existe ocurrencia en Estados Unidos (GBIF, 2025) y un reporte en Brasil (Brugnera *et al.*, 2021; CABI, 2025). La plaga se detectó en el área portuaria de Santos, Brasil en 2021, y se están realizando acciones de contención y erradicación no habiéndose realizado nuevos reportes en los últimos 4 años.

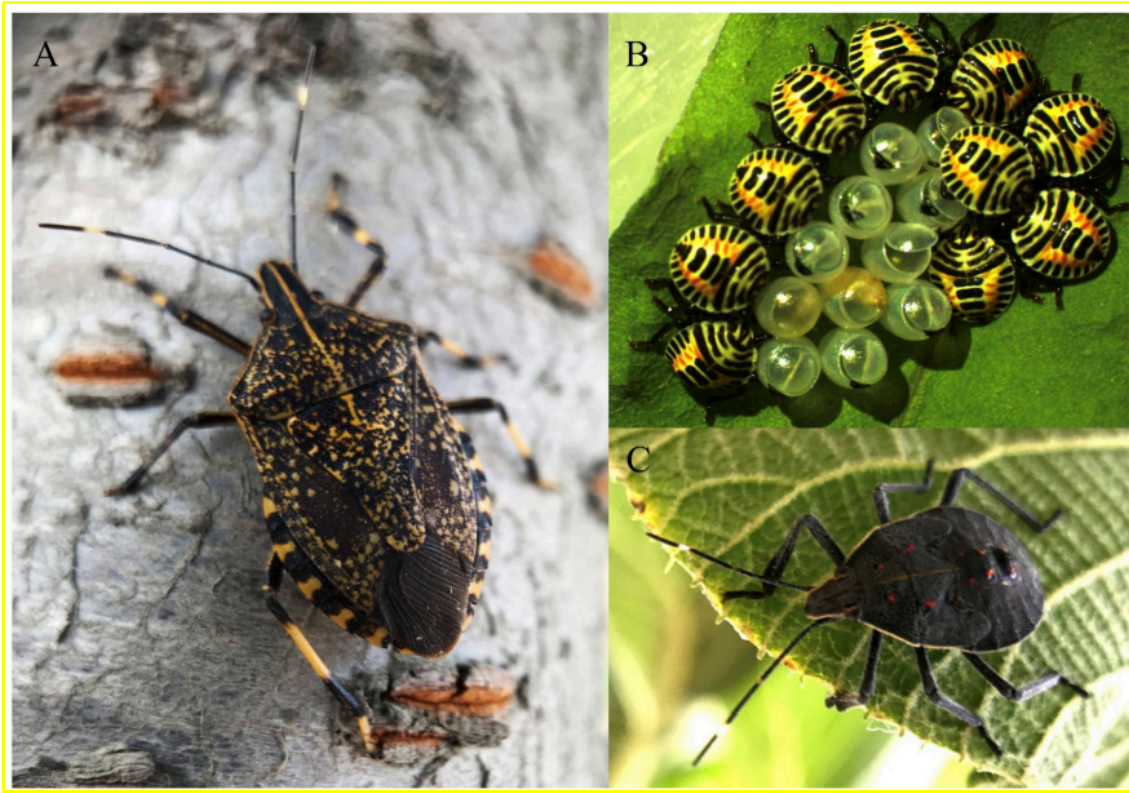
## **4. Biología de la plaga**

### **4.1. Ciclo biológico de la plaga**

Es una chinche de color marrón negruzco con el cuerpo cubierto con múltiples manchas o puntos de color amarillo, los adultos presentan un tamaño aproximado de 18-23 mm de largo. La cabeza es pequeña, negra y ligeramente alargada. Pronoto amplio, negro con manchas amarillentas. La cabeza y el pronoto con márgenes amarillos finos y desde la parte superior de la frente corre una prominente línea central amarilla hasta el pronoto (Anónimo, 2015). El escutelo grande, triangular, con pequeños puntos amarillos, pero nunca cubre completamente el abdomen. Las patas son negras con la tibia y tarsos blanco amarillento (Tara *et al.*, 2011).

Las ninfas son pequeñas, redondeadas u ovaes, de color amarillo cremoso a marrón claro grisáceo y con manchas de color naranja en la parte posterior; ojos, antenas y patas negras (Tara *et al.*, 2011).

Los huevos son redondos de color verde amarillento, con un diámetro de aproximadamente 2 mm, en la parte superior presentan una especie de tapa (Anónimo, 2015).



**Figura 1:** Adulto (A), huevos y primeros estadios (B) y último estadio ninfal (C) de *Erthesina fullo* (Mi et al., 2020).

*E. fullo* pasa el invierno en estado de adulto, a veces bajo la corteza o en grietas naturales, y se activa nuevamente durante los cálidos días soleados de la primavera cuando los adultos se aparean y las hembras ponen sus huevos en las hojas. Mi et al., 2020 también señala que los adultos emergen gradualmente de los sitios de hibernación a mediados de abril y comienzan a poner huevos desde fines de abril hasta fines de junio en frutos de kiwis en la provincia de Shaanxi (China) (MI et al., 2020).

Las ninfas pasan por cinco estadios de desarrollo, durante el verano, antes de convertirse en adultos. Los adultos y las ninfas de este chinche se alimentan insertando sus largas partes bucales (estilete) en los frutos, hojas y tallos de una variedad de plantas de las cuales ellos succionan fluidos que contienen azúcares y nutrientes (Landcare research, 2017).

De acuerdo a Zhang et al. (1993) en la provincia de Hebei, China, *E. fullo* presenta una generación al año y el promedio de vida de los adultos hibernantes de *E. fullo* es de 328,5 días. Además, indican que

en esta zona los adultos despiertan o se activan desde los primeros diez días de abril hasta mediados de junio y empiezan a pasar el invierno desde los últimos diez días de agosto hasta finales de octubre (hemisferio norte).

#### **4.2. Estrategias reproductivas de la plaga**

Mi *et al.*, 2020 señalan que, la capacidad de diapausa reproductiva, gran capacidad de dispersión, comportamiento de agregación y asociación con ecosistemas modificados por el hombre, hacen de *E. fullo*, una invasora global de éxito.

#### **4.3. Tipo de dispersión**

Por sus propios medios, los adultos de *E. fullo* son fuertes y buenos voladores y una plaga altamente móvil, la cual puede pasar de un hospedante a otro durante la temporada de crecimiento. En cuanto a la distancia de dispersión, los estudios llevados a cabo por Zhang *et al.* (1993) encontraron que *E. fullo* puede volar 3 km en cinco días (Zhang *et al.* 1993 citados por Mi *et al.*, 2020).

A largas distancias, la plaga puede ser diseminada por los movimientos de mercancías o vehículos, especialmente autos usados. Por su parte, el material de propagación o plantas contaminadas con huevos constituyen un medio menos importante para su dispersión. Por ejemplo, en el caso del chinche *Halyomorpha halys* en California se sospecha que los insectos fueron introducidos primero con artículos para el hogar, ya que fueron encontrados en una propiedad cuyo dueño se había mudado recientemente desde Pensilvania (EPPO, 2024). Por ello, *E. fullo* debiese ser considerado una plaga contaminante ya que es capaz de dispersarse a grandes distancias buscando refugio en estructuras hechas por el hombre.

Respecto a sus enemigos naturales, existe muy poca información. Estudios de laboratorio encontraron que los huevos de *E. fullo* y otros pentatómidos pueden ser parasitados por el himenóptero *Trissolcus*

*halyomorphae* (Yang *et al.*, 2009), el cual en China es considerado uno de los principales enemigos naturales de *H. halys* (Zhu *et al.*, 2012). También, el hongo *Beauveria bassiana*, aparece mencionado como uno de sus enemigos naturales. Lu *et al.* (1992) indican que durante un junio lluvioso en el sur de Anhui (China), la infección por *Beauveria bassiana* en los chinches fue del 20-30 %.

Tras la eclosión, las ninfas del primer estadio de *E. fullo* permanecen agrupadas en la masa de huevos entre 5 y 10 horas antes de dispersarse en busca de alimento en los alrededores (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020). Las ninfas del primer y segundo estadio muestran un comportamiento de agregación y las del tercer estadio empiezan a dispersarse y buscar alimento (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020), aunque también se ha informado de que las del segundo estadio también lo hacen (Lu *et al.* 1992; Wang & Kang 2000, Feng 2007 citados por Mi *et al.*, 2020). Los instares tardíos de *E. fullo* se dispersan activamente para buscar alimento en la planta hospedante (Lu *et al.* 1992 citados por Mi *et al.*, 2020).

Los adultos de *E. fullo* responden ligeramente a la luz y les gusta permanecer en la parte superior de las plantas de kiwi y en los frutos jóvenes bajo el brillo del sol durante el día (Wang & Kang 2000; Feng 2007 citados por Mi *et al.*, 2020), y se desplazan al envés de las hojas (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020) o a otros lugares más cálidos (Lu *et al.* 1992 citados por Mi *et al.*, 2020) para residir durante la noche. Los adultos de *E. fullo* se dispersan desde las plantas hospedantes a los lugares de hibernación en otoño y luego se dispersan desde los lugares de hibernación en la primavera siguiente. Se encuentran agregaciones de adultos de *E. fullo* en los lugares de hibernación, con 10 o docenas de individuos juntos (Wang & Kang, 2000). Aunque no se conoce bien el comportamiento de dispersión de los adultos de *E. fullo* tras salir de los lugares de hibernación, el movimiento de los adultos puede estar provocado por la necesidad nutricional y la fenología de la planta hospedante (Lu *et al.* 1992 citados por Mi *et al.*, 2020). Un estudio de campo mostró que *E. fullo* se dispersa entre diferentes plantas hospedantes (Zhang *et al.* 1993). Las mayores proporciones de *E. fullo* se encontraron en *Paulownia* spp. desde mediados de mayo hasta mediados de julio y después

disminuyeron bruscamente. Por lo tanto, la capacidad de dispersión y el comportamiento de los adultos y ninfas de *E. fullo* tendrían un profundo efecto en la distribución y su dinámica de la población entre cultivos y diferentes zonas durante la temporada de crecimiento.

#### **4.4. Mecanismos de sobrevivencia en condiciones adversas**

En estudios llevados a cabo en India, Dhiman *et al.* (2004) señalan que el período de crianza activo es desde marzo a octubre. Durante los meses de invierno (de noviembre a febrero), los chinches hibernan agrupados en números de entre 2 a 35 individuos bajo la corteza y grietas de troncos y ramas. Durante este período, sus colores cambian a marrón oscuro, que coincide con el color de la corteza, permitiendo este camuflaje escapar del ataque de algún enemigo natural. Durante la hibernación, los estadíos ninfales y adultos se encuentran agrupados. Los adultos se superponen a los estadíos ninfales para protegerlos y conservar el calor. La hibernación cesa con el acercamiento del clima cálido en marzo, durante el cual los insectos se pueden ver en la corteza solos o en parejas.

#### **4.5. Condiciones edafo-climáticas ideales para el desarrollo**

Tanto el desarrollo reproductivo como el no reproductivo de *E. fullo* están estrechamente relacionados con el fotoperiodo, la temperatura y/o la alimentación. Los adultos de *E. fullo* abandonan los lugares de hibernación en primavera cuando la temperatura ambiente es mayor a 13 °C (Zhang 2018 citado por Mi *et al.*, 2020). El apareamiento se produce principalmente a lo largo del día y mayor incidencia de apareamiento se observa entre las 12:00 y las 14:00 horas, y la duración de la cópula oscila entre unos minutos y tres horas (Wang & Kang 2000; Zhou *et al.* 2000 Mi *et al.*, 2020), con múltiples copulaciones tanto en machos como en hembras de *E. fullo* (Lu *et al.* 1992).

Después del apareamiento, las hembras *E. fullo* empiezan a ovipositar en 1-2 días (Zhou *et al.* 2000) o 3-5 días (Lu *et al.*, 1992). Los huevos suelen depositarse en una masa de 12 huevos en el envés de las hojas

(Lu *et al.*, 1992; Wang & Kang 2000; Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020) o en la base de los frutos de kiwis (Feng, 2007). La fecundidad a lo largo de la vida de las hembras de *E. fullo* apareadas se observó en un rango de 126-173 huevos por hembra cuando el insecto se mantuvo en ramas enjauladas de *Punica granatum* (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020), mientras que de 36 – 60 huevos por hembra eran encontrados, en, *Ziziphus jujuba* (Lu *et al.*, 1992). Mediante un estudio en jaulas de campo, Zhang *et al.*, (1993) informaron de un rango de 12-68 huevos, con una media de 35 huevos por hembra. Una variación tan sustancial en la fecundidad de las hembras de *E. fullo* podría atribuirse a las condiciones bióticas y abióticas durante el período de prueba, por ejemplo, la temperatura ambiente, la calidad del alimento, etc. Los huevos de *E. fullo* pueden completar el desarrollo en una amplia gama de condiciones de cría a 15 – 30 °C y 75-95 % HR, y la tasa de eclosión es superior al 97,5 %. Pero la tasa de eclosión de huevos es menor cuando la temperatura ambiente es inferior a 15 °C y la humedad relativa es inferior al 60 % (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020). El tiempo medio de desarrollo de las fases de huevo y ninfa de *E. fullo* a 25 – 30 °C y 80-95 % HR fue de 5,5 días (4 – 7) y de 27 días (21 – 33), respectivamente (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020). En un estudio realizado en jaulas de campo en la provincia de Hebei, en el norte de China, el tiempo de desarrollo de los huevos de *E. fullo* disminuyó con el aumento de las temperaturas y osciló entre 5 y 12 días entre finales de mayo y mediados de agosto (Zhang *et al.* 1993 citados por Mi *et al.*, 2020). El tiempo medio de desarrollo de los instares primero, segundo, tercero, cuarto y quinto fue de 5,7 días (4 – 8), 14,9 días (12 – 21), 13 días (12 –15), 13,2 días (12 –18) y 18,5 días (16 – 22), respectivamente (Zhang *et al.* 1993 citados por Mi *et al.*, 2020).

#### **4.6. Adaptabilidad: Plasticidad**

Codeiro *et al.*, 2023 señalan que, hasta 2016 la distribución de *E. fullo* se limitaba al continente asiático. Sin embargo, esta especie fue detectada en Albania en 2017 y más recientemente (2021) en el estado de São Paulo, Brasil<sup>1</sup> (Lupoli *et al.*, 2020; Brugnera *et al.*, 2021). En 2014,

---

<sup>1</sup> Ver punto 3: Distribución geográfica de la plaga

se interceptaron ejemplares en Nueva Zelanda, pero no se volvieron a encontrar (Mitchell, 2014). Estos informes recientes ponen de relieve la importancia de *E. fullo* como riesgo potencial en nuevas zonas, junto con su capacidad de dispersión a través del comercio internacional y aspectos biológicos como su desarrollo en un amplio rango de temperaturas (5-36 °C), su alto potencial reproductivo (126-173 huevos por hembra) y su hibernación, que le permite superar las bajas temperaturas, especialmente durante el invierno (Lu *et al.*, 1992; Zhou *et al.*, 2000; Mi *et al.*, 2020; Manaaki Whenua: Landcare Research, 2022).

#### **4.7. Síntomas, signos y daños**

Las ninfas y los adultos de *E. fullo* se alimentan de hojas, flores, brotes y frutos de las plantas hospedantes (Wang & Kang 2000 citados por Mi *et al.*, 2020). *E. fullo* inserta su estilete en el tejido de la planta para alimentarse mientras secreta una saliva espesa y gelatinosa (Zhang *et al.* 1993) para romper las células del tejido y permitir el consumo del contenido líquido (Miles 1972). La alimentación de *E. fullo* provoca decoloración, aparición de manchas de color marrón amarillento, marchitamiento e incluso defoliación de hojas o brotes (Xu, 2019 citado por Mi *et al.*, 2020). La alimentación puede resultar en tejido seco y corchoso justo debajo de la superficie de los sitios de alimentación en los frutos, endurecer, deprimir y distorsionar la superficie de las estructuras fructíferas, y por lo tanto reducir el valor de comercialización de los mismos (Zhang *et al.* 1993; Xu 2019). En el peor de los casos, la alimentación también puede causar que los frutos aborten prematuramente y, por lo tanto, pérdidas significativas en el rendimiento (Song & Wang 1993 citados por Mi *et al.*, 2020).

En kiwi, el fruto herido se endurece primero, se ablanda en 3-5 días y cae al suelo en 5-7 días después de la alimentación del chinche, y para entonces el sitio de alimentación se expande a una mancha circular (1 cm de diámetro) en la superficie de la fruta y la pulpa debajo pasa de verde oscuro a verde claro con sabor amargo (Wang & Kang 2000 citados por Mi *et al.*, 2020). Como tal, la alimentación por

*E. fullo* afecta tanto a la calidad de la fruta como a su almacenamiento (Wang & Kang 2000; Liu & Liu 2017).

En fruto de manzano en maduración, los síntomas incluyen manchas amarillas o rojas (0,5-1 cm de diámetro), hoyuelos o depresiones y pulpa esponjosa internamente marrón. Cuando se alimentan de estas frutas en una fase temprana, se producen depresiones corchosas en la superficie y se deforman a medida que la fruta se desarrolla. La alimentación también puede causar la pudrición negra del fruto debido a la infestación secundaria de enfermedades fúngicas como *Alternaria* spp. (Zhang *et al.* 2019 citados por Mi *et al.*, 2020). El daño por alimentación se produce principalmente en los frutos que crecen en la zona exterior o en la superficie del árbol, y en la parte sombreada del fruto dañado. Zhang *et al.* (2019 citados por Mi *et al.*, 2020) informaron de que el daño en la fruta era más grave en los huertos de manzanos vecinos a bosques no gestionados en zonas de montaña. Los daños en la fruta también fueron más graves en aquellos huertos de manzanos con una cosecha más tardía cuando los chinches migraban de los huertos circundantes.

## **5. Métodos de control**

### **5.1. Control legal**

Bolivia, Chile, Perú y Uruguay regulan esta plaga como Plaga Cuarentenaria Ausente (PCA).

### **5.2. Control cultural**

El saneamiento es uno de los métodos de control cultural más recomendados para combatir *E. fullo* en China. Durante la temporada de invierno, las medidas sanitarias que se aplican son la limpieza de la vegetación que cubre el suelo dentro o cerca del huerto, las hojas caídas y las enredaderas, y la eliminación de la corteza seca (Xu & Jiang 1999; Wang & Kang 2000; Zhou *et al.* 2000; Liu & Liu 2017 citados por Mi *et al.*, 2020). También deberían aplicarse medidas de

saneamiento a las instalaciones de almacenamiento, depósitos u otras estructuras artificiales dentro o alrededor del huerto de kiwis para eliminar a los adultos hibernantes de *E. fullo* (Wang & Kang 2000). Otra medida de saneamiento incluye la destrucción de hospedantes alternativos dentro o cerca del huerto (Feng, 2007). Como una práctica común de control de plagas para los árboles ornamentales durante la temporada dominante de las plantas, los troncos de kiwi o granado también podrían pintarse con agua de cal, solución de cal-azufre o mezcla bordelesa para destruir los sitios de hibernación y suprimir las poblaciones hibernantes de *E. fullo* (Zhou *et al.* 2000; Liu & Liu 2017 citados por Mi *et al.*, 2020).

### **5.3. Control biológico**

El control biológico puede ser un enfoque rentable, sostenible y ambientalmente seguro para el manejo de plagas de artrópodos a largo plazo. Sólo hay unos pocos informes bibliográficos sobre los posibles agentes de control biológico de *E. fullo* en China, incluidos parasitoides, depredadores y entomopatógenos. Los himenópteros parasitoides de huevos son el principal enemigo natural de *E. fullo*, pero las tasas de parasitismo son muy variables entre diferentes hábitats y estudios (Zhang *et al.* 1993; Su 1997; Wang & Qiu 1998; Liu & Liu 2017 citados por Mi *et al.*, 2020). Liu & Liu (2017) mencionaron que la tasa de parasitismo de *E. fullo* en huertos de peras y manzanas podría alcanzar hasta el 70-80 %, y por lo tanto afirmaron que el control biológico con la liberación masiva de parasitoides de huevos, controlaría eficazmente a *E. fullo* en huertos de kiwis a pesar de que no había datos de liberación de campo para apoyar una suposición tan optimista. Un estudio de campo realizado en la provincia de Hebei (China) demostró que *Trissolcus flavipes* Thomon (Hymenoptera: Scelionidae) era un parasitoide dominante de los huevos de *E. fullo* en huertos de perales y melocotoneros, y la tasa media y máxima de parasitismo entre mayo y agosto fue del 30,6% y el 43,5 %, respectivamente (Zhang *et al.* 1993 citados por Mi *et al.*, 2020). Wang & Qiu (1998 citados por Mi *et al.*, 2020) informaron de que *Anastatus fulloi* (Hymenoptera: Eupelmidae) y *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) eran los dos parasitoides dominantes que atacaban los

huevos de *E. fullo* de 1ª generación en el campo, con una tasa de parasitismo del 28,9 % y el 27,1 %, respectivamente. En cuanto a los huevos de *E. fullo* de 2ª generación, *Ootetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) fue el parasitoide más dominante, con una tasa media de parasitismo del 42,5 %, seguido de *A. fulloi* (21,2 %), *Telenomus* sp. (10,8 %) y *Mesopolobus tabatae* (Ishii) (Hymenoptera: Pteromalidae) (3,8 %). En contraste con los estudios anteriores, Su (1997) informó de sólo un 2 % de tasa de parasitismo de huevos de *E. fullo* en el campo, a partir de un estudio de 3 años en el condado de Xi, provincia de Henan (China). En cualquier caso, dado que las técnicas de cría masiva de especies de *Anastatus* están bien establecidas en China (Li *et al.* 2014), existe un mayor potencial para utilizar *A. fulloi* con un enfoque de control biológico aumentativo para atacar a los huevos de *E. fullo* y, de este modo, suprimir las poblaciones ninfales de *E. fullo* en el campo. La información bibliográfica sobre depredadores y entomopatógenos de *E. fullo* es muy limitada. Su (1997) afirmó de forma muy general que algunas aves como el drongo negro (*Dicrurus macrocercus*), el carbonero común (*Parus major*) y la urraca (*Pica pica*) podrían desempeñar un papel importante en la supresión de las ninfas de *E. fullo* en los huertos frutales. Curiosamente, Lu *et al.* (1992) descubrieron que *Beauveria bassiana* infestaba a los adultos de *E. fullo* y que la tasa de infestación era del 20-30 % en los huertos de *Ziziphus jujuba* durante la temporada de lluvias en junio en la provincia de Anhui. Teniendo en cuenta la mejora del desarrollo tecnológico y el aumento de la aplicación de microbiopesticidas en la actualidad, *B. bassiana* sería un prometedor agente de control biológico contra *E. fullo* para futuras investigaciones. Cuando se les molesta, las *E. fullo* liberarían sustancias químicas defensivas que también se utilizarían contra los enemigos naturales (Xu, 2019).

#### **5.4. Control químico**

El control químico es actualmente el método más adoptado contra *E. fullo* en China (Xu 2019). Entre los insecticidas se incluyen principalmente organofosforados y piretroides. Mi *et al.*, 2020 indican que la eficacia de algunos insecticidas contra *E. fullo* se probó en el laboratorio o en el campo, lo que mostró resultados de control

satisfactorios. La tasa de mortalidad de las ninfas de *E. fullo* alcanzó el 100 % en 24 o 48 h tras su exposición a algunos de los insecticidas en el laboratorio, por ejemplo, malatión, ometoato, deltametrina, fenpropatrina y lambda-cihalotrina (Su, 1997). Las pruebas de campo en jaulas en *Ziziphus jujuba* mostraron que isocarbophos y ometoato proporcionaron un control de casi el 100 % y más del 95 % de *E. fullo* en 48 h después de la pulverización, respectivamente (Song & Wang 1993). Zhang *et al.* (2006) informaron de que los reguladores del crecimiento de insectos como el clorbenzurón y el triflumurón proporcionaron más del 90 % y el 80 % de control de ninfas y adultos de *E. fullo*, respectivamente.

**Cuadro 1:** Insecticidas utilizados para el control de *Erthesina fullo* en China (extraído de Mi *et al.*, 2020).

Insecticide Class	Active Ingredient	Host Stage Affected	Preharvest Interval (Days) <sup>1</sup>	Toxicity to Bees <sup>2</sup>	Reference
Carbamates Insect growth regulator (Benzoylureas)	Metolcarb	Adult	25	Highly toxic	[15]
	Chlorbenzuron	Nymph	7	Relatively non-toxic	[31]
	Triflumuron	Nymph	21	Relatively non-toxic	[31]
Organophosphates	Acephate <sup>3</sup>	Egg	45	Highly toxic	[15]
	Chlorpyrifos <sup>3</sup>	Nymph	28	Highly toxic	[31]
	Dichlorvos	Nymph, adult	7	Highly toxic	[15]
	Fenitrothion	Nymph	15	Highly toxic	[15]
	Isocarbophos <sup>3</sup>	Egg, nymph, adult	28	Highly toxic	[15,16]
	Malathion	Nymph, adult	10	Highly toxic	[15,23]
	Methidathion	Adult	30	Highly toxic	[15]
Pyrethroids	Omethoate <sup>3</sup>	Nymph, adult	21	Highly toxic	[15,23]
	Alpha-cypermethrin	Nymph	14	Highly toxic	[33]
	Beta-cypermethrin	Nymph	40	Highly toxic	[33]
	Bifenthrin	Nymph	10	Highly toxic	[17]
	Deltamethrin	Nymph	14	Highly toxic	[15,23]
	Fenpropathrin	Nymph, adult	14	Highly toxic	[15,17,23]
	Fenvalerate	Nymph, adult	20	Highly toxic	[15,16]
	Lambda-Cyhalothrin	Nymph	7	Highly toxic	[23,33]
Repellent	Quchunwang <sup>4</sup>	Adult	Unknown	Unknown	[43]

<sup>1</sup> Maximum preharvest day is used if it is different days between different host crops. <sup>2</sup> Toxicity to bees: highly toxic (LD<sub>50</sub> < 2 µg a.i./bee); moderately toxic (LD<sub>50</sub> 2–11 µg a.i./bee); relatively non-toxic (LD<sub>50</sub> > 11 µg a.i./bee) [44]. <sup>3</sup> Chemicals currently in phase-out process and not permitted to apply on vegetables, oranges, and/or other fruit plants in China. <sup>4</sup> Product name only was reported without information on active ingredient.

El momento de la aplicación del insecticida es un factor importante que afecta a su eficacia contra el *E. fullo*. Wang & Kang (2000) sugirieron aplicar insecticidas en diferentes periodos de tiempo cruciales en los huertos de kiwi, atacando a los adultos invernantes de *E. fullo*, a los huevos y a las ninfas de 1-2 estadíos, respectivamente. Otros también sugirieron dirigir los tratamientos insecticidas contra

las poblaciones de ninfas de *E. fullo* (Song & Wang 1993; Su 1997; Feng 2007). Todas estas recomendaciones son muy útiles contra *E. fullo*, sin embargo, los insecticidas químicos recomendados, excepto los reguladores del crecimiento de insectos, son altamente tóxicos para las abejas y muy probablemente para otros enemigos naturales en el campo. Por lo tanto, para proteger a los enemigos naturales, Zhang *et al.* (2006) sugirieron aplicar reguladores del crecimiento de los insectos en lugar de esos insecticidas de amplio espectro durante la época de mayor incidencia del *E. fullo*.

### **5.5. Resistencia genética**

Liu & Liu (2017 citados por Mi *et al.*, 2020) encontraron que *E. fullo* no tenía ninguna preferencia de alimentación y causaba daños similares por alimentación entre tres cultivares de kiwi. Sin embargo, se informó de preferencias de alimentación de *E. fullo* en *Prunus armeniaca* y *Ziziphus jujuba* (Song & Wang 1993; Wang 1998; Wang *et al.* 2000). En un vivero de germoplasma de la provincia de Henan, las variedades de nectarines (*Prunus persica* var. *nectarina*), melocotones planos (*Amygdalus persica* L.'Compressa') y melocotones de pulpa amarilla (*Prunus persica* L.) eran altamente susceptibles a *E. fullo*, mientras que las variedades de melocotón blanco y melocotón de flor ornamental eran medianamente susceptibles, y las variedades de melocotón enano (*Prunus persica* L. var. *densa* Makino) eran resistentes sin que la *E. fullo* dañara el fruto (Wang 1998; Wang *et al.* 2000). El nivel de resistencia a la plaga también fue diferente entre las variedades de melocotón de un mismo grupo, y el nivel de resistencia a la plaga de una variedad de melocotón podría estar relacionado con la presencia o no de pelusa en la piel del fruto. Por ejemplo, las variedades sin pelusa de los grupos de nectarinas fueron muy atacadas por *E. fullo*, mientras que las variedades con pelusa de los grupos de melocotoneros de flor ornamental fueron mucho menos atacadas (Wang 1998; Wang *et al.* 2000).

## **6. Asociación a la/s vía/s**

### **6.1. Parte de la planta afectada por la plaga**

*E. fullo* se alimenta y provoca daños en hojas, flores, brotes y frutos de las plantas hospedantes.

### **6.2. Vías de ingreso**

Entre las posibles vías de ingreso de la plaga se encuentran: los frutos, las plantas para plantar y como contaminante sobre productos no agrícolas.

Los frutos podrían ser vía de entrada de huevos, dependiendo del procesamiento. Las ninfas y los adultos, cuando dañan los frutos se encuentran en constante movimiento, no penetran y tampoco se fijan sobre estos productos, por lo cual estos estadios de desarrollo no estarían asociados a la vía. Sin embargo, es factible, como ocurre con otras especies, que los estados móviles se puedan presentar como contaminantes en los materiales de embalaje de fruta fresca.

Respecto a las plantas para plantar, ya se indicó que los huevos son puestos sobre las hojas por lo tanto la posibilidad de asociación a la vía estará limitada por el hecho que el material presente hojas.

La principal vía potencial de entrada corresponde a productos no agrícolas sobre los cuales puede venir la plaga como contaminante, múltiples intercepciones avalan esta hipótesis.

## **7. Inspección y detección**

La inspección se debe focalizar en buscar la presencia del insecto en plantas para plantar con hojas de especies hospedantes y en frutos de kiwi, provenientes de los países donde la plaga está presente.

Como es una plaga contaminante, también se debe inspeccionar sitios ocultos de equipos, maquinarias, vehículos y contenedores y cualquier otra mercadería procedente de dichos países.

## **8. Situación regulatoria en el mundo e intercepciones**

*E. fullo*, está incluida en la Lista de Plagas Cuarentenarias de Bolivia, Chile, Perú, Uruguay y Nueva Zelanda.

## B. EVALUACIÓN

### 1) Probabilidad de introducción y dispersión

#### a) Probabilidad de introducción

##### Probabilidad de entrada

1. Probabilidad de sobrevivencia de la plaga en el cultivo en origen



Este insecto es polífago, lo que implica que se alimenta de una gran variedad de plantas. En publicaciones de Asia aparece mencionada como plaga de diversas especies vegetales, considerada una plaga que infesta el álamo, y también citada como plaga de perales en China, ha sido encontrada atacando ramas jóvenes de manzano, es plaga de pinos en Taiwán y citada ocasionando daños sobre diversos ornamentales.

En lo que respecta a asociación a la vía, de acuerdo a lo que indican las intercepciones, los adultos durante el invierno en sus lugares de origen pueden buscar refugio en contenedores, o en la mercancía que presentan en su interior (vehículos, muebles, etc.). En los vehículos últimamente detecciones de *E. fullo* han sido reportadas sobre este tipo de material tanto en Chile como en el extranjero.

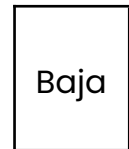
Cuando la plaga afecta a frutales, el control químico es actualmente el método más adoptado contra *E. fullo* en China (Xu, 2019). Por otro lado, el saneamiento es uno de los métodos de control cultural más recomendados para combatir a *E. fullo* en China. También deberían aplicarse medidas de saneamiento a las instalaciones de almacenamiento, depósitos u otras estructuras artificiales dentro o alrededor del huerto de kiwis para eliminar y matar a los adultos hibernantes de *E. fullo* (Wang & Kang 2000). Otra medida de saneamiento incluye la destrucción de hospedantes alternativos dentro o cerca del huerto.

---

En Chile, durante el último tiempo *E. fullo* ha sido interceptada sobre diferentes mercaderías no agrícolas, contabilizando 28 intercepciones desde el 2010 al 2023, sobre todo en la región de Tarapacá y en mercaderías como vehículos usados.

En lo que respecta a asociación a la vía, de acuerdo a lo que indican las intercepciones, los adultos durante el invierno en sus lugares de origen pueden buscar refugio en contenedores, o en la mercancía que presentan en su interior (vehículos, muebles, etc.). En los vehículos últimamente detecciones de *E. fullo*, han sido reportadas sobre este tipo de material tanto en Chile como en el extranjero.

**2.** Probabilidad de sobrevivencia al manejo poscosecha/transformación primaria



La principal vía potencial de entrada corresponde a los productos no agrícolas sobre los cuales puede venir la plaga como contaminante, múltiples intercepciones avalan esta hipótesis. De aquí se desprende que las medidas de saneamiento recomendadas a las instalaciones de almacenamiento u otras estructuras artificiales dentro o alrededor del huerto, no son efectivas o no se hacen.

Otra vía de ingreso son las plantas para plantar con hojas de las especies hospedantes y los frutos de kiwi, provenientes de los países donde la plaga está presente. La probabilidad de sobrevivencia en los frutos de kiwi puede variar dependiendo del manejo postcosecha.

Se considera que la probabilidad de sobrevivencia es alta.

**3.** Probabilidad de sobrevivencia de la plaga en las condiciones del transporte



Se considerarán las condiciones estándar de transporte.

---

---

Para el caso de los contenedores, las temperaturas y humedades durante el transporte son distintas dependiendo del artículo, dada la gran diversidad de artículos que pueden contener, en la mayoría de los casos dado que se trata de materiales inertes no requieren de frío u alguna otra modificación del medio ambiente. En general, los chinches adultos que buscan refugio en estas estructuras son capaces de sobrevivir durante largos períodos de tiempo independiente de las condiciones de temperatura, por lo tanto, pueden sobrevivir fácilmente durante el almacenamiento y transporte de muchos productos básicos, aunque no se descarte que se activen durante el transporte, lo que explica porque en varias intercepciones se encuentran individuos muertos.

En el caso de las plantas para plantar de especies hospedantes y los frutos de kiwi, que se transportan a bajas temperaturas, la sobrevivencia puede ser menor.

**4.** Probabilidad de no detectar la plaga en la inspección al ingreso

Alta

**Media**

Baja

En contenedores y vehículos usados la detección resulta compleja, si lo que pueden traer los son individuos adultos que se encuentran ocultos, hay que indicar que estos son de pequeño tamaño (18- 23 mm de largo) y color marrón. El principal factor que dificulta la detección, es que muchos de los contenedores traen maquinarias o vehículos, lo que hace que éstos sean de grandes dimensiones y aparte, complicada su revisión.

En el caso de las plantas para plantar de especies hospedantes y los frutos de kiwi, los huevos pueden ser vistos con facilidad.

**5.** Probabilidad de transferencia a un hospedante apropiado

**Alta**

Media

Baja

Los contenedores permanecen un tiempo en bodegas, y después son abiertos. La diversidad de artículos que pueden llevar en su interior los

---

contenedores, es numerosa, la mayoría de estos artículos, como es el caso de los vehículos, van a parar a los centros urbanos, donde pueden encontrar especies hospedantes. Cortes (2017), señala en el ARP realizado para esta plaga que, incluso, los mismos contenedores desde los puertos pueden ser distribuidos hacia muchos puntos dentro del área de ARP, en donde múltiples condiciones climáticas y de hospedantes pueden presentarse, unas que podrían favorecer más que otros el desarrollo de la plaga, por ejemplo, una menor disponibilidad de hospedantes podría dificultar la transferencia de la plaga a otras especies y limitar su posterior establecimiento. Un problema para la sobrevivencia del insecto en este punto, ocurre en algunos casos cuando permanecen los contenedores almacenados o cerrados por un largo tiempo, si las temperaturas son altas (como ocurre en el verano) los insectos pueden salir de su diapausa, y buscar alimento, el que difícilmente estará en el interior de los contenedores, aunque no se tienen datos sobre esta especie, se sabe que los chinches son resistentes a condiciones adversas, pero largo tiempo sin alimentarse resultará en la muerte de los adultos.

Para el caso de materiales de propagación la probabilidad de transferencia a un hospedante apropiado en general es alta.

**6.** Frecuencia y volumen de importación



**Argentina:** existe un elevado flujo de contenedores de diversos productos que ingresan al país, tanto por vía marítima como aérea, desde aquellos países donde esta plaga se encuentra presente, principalmente de Asia y los Estados Unidos.

**Brasil:** en 2024 los puertos brasileños importaron un total de 171.948.678,92 toneladas de carga en general y las importaciones por vía aérea fueron de alrededor de 262.281,53 toneladas.

**Bolivia:** importa maquinaria agrícola, aunque su volumen ha fluctuado en las últimas décadas. Entre 2011 y 2020, las importaciones

disminuyeron más del 30 %, pasando de USD 161 millones a USD 99 millones, luego de un pico de USD 215 millones en 2014. En 2018, el 61 % de estas importaciones provenían de Brasil, seguido por Estados Unidos, México, Argentina y China. A partir de septiembre de 2021, con la Ley N° 1391 y el Decreto Supremo N° 4579, se implementaron incentivos tributarios que permitieron la importación de 21.901 bienes de capital y maquinaria sin el pago del IVA, como parte de la política de reactivación económica. De ese total, se importaron 3.237 unidades en 2021, 12.885 en 2022 y 5.779 hasta junio de 2023, beneficiando principalmente al sector agrícola. (Aduana Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia, 2023).

**Chile:** En el caso de los contenedores, los volúmenes en que estos ingresan al país vía marítima, a los distintos puertos de Chile procedentes de Asia son enormes, especialmente de Japón, Corea del Sur y sobre todo China, debido al gran intercambio comercial que aumenta constantemente. En el caso de los contenedores, estos pueden traer distintos tipos de mercaderías: maquinarias, juguetes, electrodomésticos, ropa, y vehículos (tanto nuevos como usados), entre muchas otras cosas.

Se importan 527.688.951,9 toneladas de maquinaria principalmente de Japón, China y Estados Unidos.

**Paraguay:** *E. fullo* al ser una plaga sumamente polifága que puede transportarse en una diversidad de mercaderías y como contaminante en contenedores y también como plaga asociada a materiales de propagación, representa un alto riesgo, ya que el país importa un gran cantidad de artículos de países de Asia como China, Taiwán, Tailandia entre otros.

**Perú:** El comercio del Perú con países donde la plaga está reportada, como Estados Unidos y países de Asia, es muy frecuente. Se estima que 30 % de las importaciones (agrícolas y no agrícolas) hacia Perú provienen de países de Asia (vía marítima) y se estima que se incrementará notablemente a partir del inicio de actividades del puerto de Chancay. No se importa material vegetativo de Asia; pero se importa material de propagación de *Citrus*, *Prunus* y *Vitis* de

Estados Unidos.

Si bien no hay vuelos directos de Asia, si existen vuelos directos desde Estados Unidos (Florida y California).

**Uruguay:** el volumen de importación de materiales de propagación vegetativo y ornamentales provenientes de los países donde esta plaga está presente es bajo, por lo contrario el movimiento de los contenedores que ingresan al país desde esos orígenes, es alto.

Por lo tanto, en lo que respecta a frecuencia y volúmenes de esta vía, el riesgo es Alto para el área de ARP.

**Cuadro 2:** Resumen de probabilidad de entrada para *Erthesina fullo*

1. Probabilidad de sobrevivencia de la plaga en el cultivo en origen	7
2. Probabilidad de sobrevivencia al manejo poscosecha/transformación primaria	7
3. Probabilidad de sobrevivencia de la plaga en las condiciones del transporte	7
4. Probabilidad de no detectar la plaga en la inspección al ingreso	2,8
5. Probabilidad de transferencia a un hospedante apropiado	7
6. Frecuencia y volumen de importación	7
<b>Valor</b>	<b>6,3</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>

### Probabilidad de Establecimiento

1. Disponibilidad, cantidad y distribución de hospedantes posibles en el área del ARP



---

**Argentina:** posee más de 700 mil ha. cubiertas por plantaciones de pinos, una especie que tiene gran rendimiento industrial para la producción de papel y madera. De esa superficie total, más de 300 mil ha. corresponden a la provincia de Misiones. La provincia de Corrientes también cuenta con más de 200 mil ha. cultivadas con pinos a las que se suman otras 100 mil con eucaliptos (Castañón, 2017).

Por otra parte, en el país se producen 1,8 millones de toneladas de manzanas y peras y es el primer exportador de peras del Hemisferio Sur y el quinto en manzanas a nivel mundial. El área productiva representa 50.000 ha. implantadas con frutales, 85% en Río Negro y 15 % en Neuquén, con unos 4.000 productores, 260 establecimientos de acondicionamiento y empaque, 220 establecimientos frigoríficos, y 11 empresas que elaboran jugo concentrado (CAFI, 2024).

Con respecto a los frutales de carozo son relevantes los ciruelos y durazneros cuya producción se destina a la agroindustria con 18.280 y 7.442 ha., respectivamente, localizadas en su totalidad en la provincia de Mendoza. También se cultivan en este país, aunque en menor escala, durazneros (*Prunus persica*) ciruelos (*Prunus domestica*), damascos (*Prunus armeniaca*) y cerezos (*Prunus avium*) para consumo en fresco. Asimismo, en las últimas dos décadas crecieron sostenidamente los cultivos de nogales (*Juglans regia*) y almendros (*Prunus dulcis*) (Ojer, 2017).

Para el caso del durazno, la contribución de las distintas provincias a la producción nacional, está dado principalmente por Mendoza, Buenos Aires y Río Negro, que producen el 95 % del total.

**Bolivia:** *E. fullo* podría causar graves daños a la producción agrícola en este país, debido a su carácter altamente polífago, afectando cultivos clave como mango, cítricos, maíz y uva.

**Brasil:** el cultivo de mango en 2023 ocupó una superficie estimada cosechada de 80,4 mil ha. El cultivo de *Pinus* se estima en 1,8 millones de ha. El cultivo de naranjas ocupó una superficie de 575.437 mil ha. El cultivo de uva ocupó una superficie de 77.019 ha. El cultivo de

---

y la superficie de maíz ocupó 22.316.340 ha. Considerando sólo estos cultivos, la superficie total que podría verse afectada por la plaga, en una estimación muy conservadora, sería de al menos 25,5 millones de ha. (IBGE, 2023a, IBGE, 2023b, IBGE, 2023c, IBGE, 2023d, IBGE, 2023e, IBGE, 2023f).

**Chile:** Si bien muchas de las especies hospedantes señaladas son propias y endémicas de las zonas de Asia donde se encuentra la plaga, hay algunas especies que se encuentran en Chile, ya sea utilizadas como cultivos, ornamentación y/o uso forestal.

Como cultivos frutales en el norte (Iquique y Arica) se cultiva el mango, mientras que en la zona centro-sur es posible encontrar diversas especies de *Prunus*, así como perales y manzanos. El maíz también aparece mencionado como hospedante, y esta especie se cultiva en gran parte del país, desde la zona norte hasta en el sur del país, con distintos usos y finalidades.

A lo largo de Chile continental, en diversos parques, jardines, así como en el arbolado urbano es posible encontrar presente álamos (*Populus* spp.) y otras especies como: *Paulownia*, *Salix*, *Casuarina* y *Melia azedarach*. Desde el punto de vista forestal, se mencionan varias especies del género *Eucalyptus* como hospedantes, siendo este género uno de los más cultivados en Chile, con grandes superficies plantadas en el centro y sur de Chile. También se indica que ha sido detectada sobre especies de *Pinus*, al igual que el anterior un género muy plantado en Chile, sin embargo, las especies sobre las que se ha descrito no corresponden a las utilizadas en este país.

**Paraguay:** Esta plaga afecta a diversas especies de importancia económica así como el *Eucalyptus* y *Pinus*, que se encuentran plantadas en extensas áreas de varios departamentos del territorio nacional y son conocidos hospedantes de esta plaga. Dentro de las especies mencionadas como hospedantes, se destacan numerosas especies frutales, como los cítricos, en menor cantidad la vid, así como también la caña de azúcar y otros. Además, se pueden encontrar varias especies ornamentales que actúan como hospedantes de esta plaga y que se encuentran ampliamente distribuidos en el país.

---

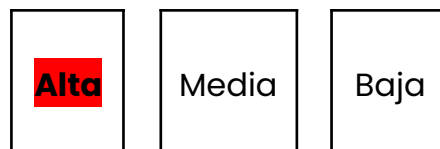
---

**Perú:** Dentro de las especies mencionadas como hospedantes se destacan numerosas especies frutales que se encuentran distribuidas en todo el país como es el caso de los cítricos, vid en la Costa Central y Costa Norte, o Rosáceas (manzano y varias especies de *Prunus*) distribuidas principalmente en Costa y valles interandinos. También se menciona la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) que es sembrada en selva y costa principalmente.

**Uruguay:** Esta plaga tiene muchas especies de importancia económica para el país, además de especies ornamentales, distribuidas en todo el país. La principal zona de producción de frutales de hoja caduca se localiza en el sur del país. La forestación es una de las actividades productivas que más ha crecido en los últimos treinta años en el país, totalizando poco más de 1 millón de ha. para el 2021 (DIEA, 2023).

Los principales cultivos forestales pertenecen al género *Eucalyptus* y *Pinus*, siendo hospedantes de dicha plaga. Además, distribuidas en todo el país, se encuentran varias especies ornamentales hospedantes de la plaga.

**2.** Presencia de condiciones climáticas en el área de ARP adecuadas para el desarrollo de la plaga



**Argentina:** Considerando la clasificación climática de Köppen-Geiger, según Kottek *et al.* (2006), se determinó que las condiciones climáticas de varias zonas en las que se cultivan especies hospedantes de *E. fullo* en la Argentina, son similares a las de aquellas en las que está plaga se encuentra actualmente presente.

**Bolivia:** El clima en Bolivia es muy variado debido a su topografía y altitud, dividiéndose en tres grandes zonas: el Altiplano tiene un clima frío y seco, con temperaturas entre 5 y 12 °C y lluvias escasas en verano; los valles interandinos presentan un clima templado, con temperaturas moderadas y lluvias estacionales que favorecen la agricultura; y los llanos orientales y la Amazonía cuentan con un clima

---

cálido y húmedo, con temperaturas entre 25 y 32 °C y abundantes lluvias de octubre a marzo. En general, el país tiene dos estaciones principales: una seca (invierno) de mayo a septiembre y una lluviosa (verano) de octubre a marzo, con variaciones según la región.

Modelos climáticos globales indican que muchas regiones de América del Sur, incluyendo Bolivia, presentan condiciones climáticas susceptibles al establecimiento de esta plaga debido a su capacidad polifágica y adaptabilidad a distintos ambientes.

**Brasil:** existen 3 tipos de climas: ecuatorial, tropical y templado. El clima ecuatorial abarca una gran parte del país englobando principalmente la región amazónica donde llueve casi diariamente y es muy calurosa. El clima tropical varía de acuerdo con la región del país pero también es cálido y con lluvias menos frecuentes. El clima templado, por otro lado, abarca la región sur del país (IBGE, 2024). Según la escala de Köppen-Geiger en el territorio brasileño (851.487.700 ha) se identificaron tres zonas climáticas (A, 81,4%; B, 4,9% y C, 13,7%) donde se describieron los siguientes tipos climáticos: Af, Am, Aw, As, Bsh, Cfa, Cfb, Cwa, Cwb, Cwc, Csa, Csb. Por lo tanto, para Brasil se considera que existen condiciones climáticas adecuadas para la plaga (IPEF, 2014)

**Chile:** para entender su posible establecimiento en Chile, se compararán las zonas donde actualmente se encuentra presente el insecto *versus* las zonas climáticas de Chile.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen-Geiger, la plaga se presenta principalmente en la zona de verano cálido, denominados bajo la sigla Cfa (clima subtropical húmedo). Las zonas que presentan el clima Cfa, se caracterizan por presentar una temperatura media del mes más cálido que supera los 22 °C. Es el llamado clima subtropical chino o clima pampeano. Se da en las regiones orientales de las grandes masas continentales: mitad este de Estados Unidos, sur de Brasil, Uruguay, centro de Argentina (La Pampa y el valle del Paraná), Sudáfrica oriental y sobre todo China y sur de Japón. Además, *E. fullo* se encuentra establecida en zonas donde se encuentran presente el clima Aw (tropical con invierno seco), el Cwa (verano cálido) que es una variación del chino o pampeano y se da en regiones más alejadas del mar que no reciben tantas precipitaciones por lo que la estación

---

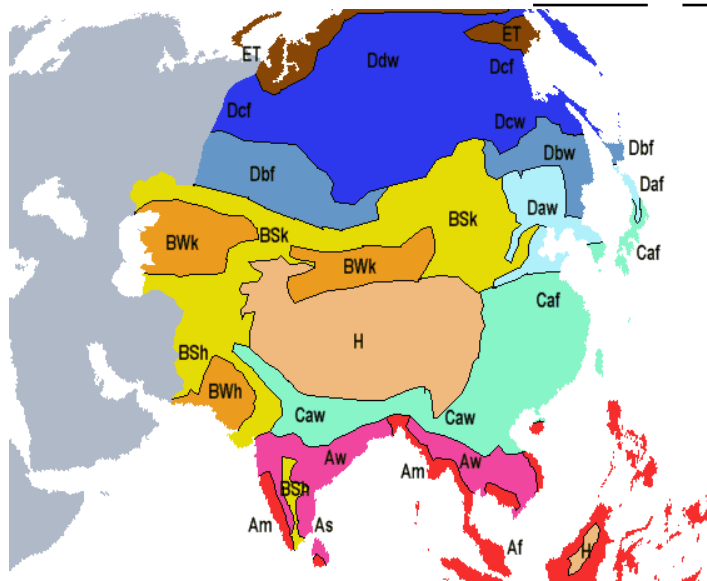
---

menos lluviosa aquí es bastante seca. Es el clima propio del interior de China y se diferencia del mediterráneo en que la estación lluviosa es la más cálida. También, en los climas secos: Bsk (Semiárido frío), Bsh (Semiárido cálido, con la temperatura media anual está por debajo de los 18 °C), BWh (Árido cálido con una temperatura media anual que está por encima de los 18 °C) y BWk (Árido frío con una temperatura media anual por debajo de los 18 °C) (Wikipedia, 2024), tal como se observa en la figura 3.

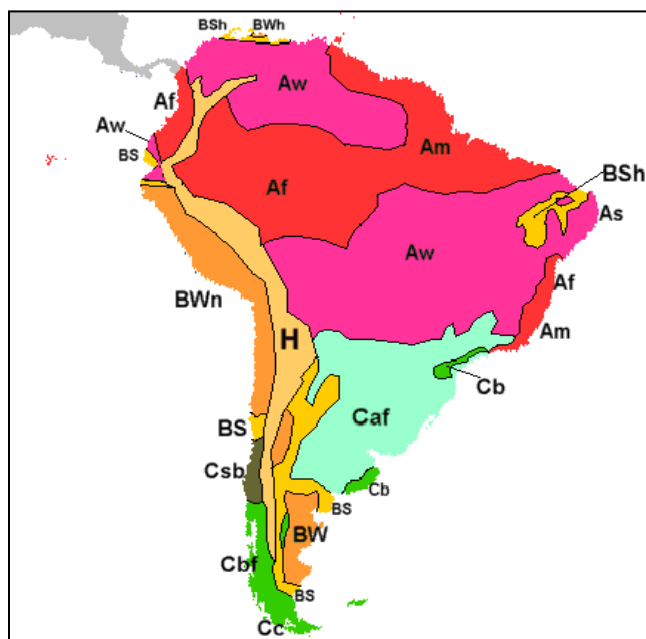
Respecto a los climas presentes en Chile, según la climatología de Köppen-Geiger, estos no son iguales a los descritos para las zonas de Asia donde está presente la plaga; con excepciones, como los climas áridos y semiáridos que, si se pueden observar en el norte de Chile, y en los cuales se mencionan a ciudades como: Arica, Antofagasta, Iquique, Copiapó, Ovalle y La Serena, como representativas de los tipos B. Tal vez, en Isla de Pascua que presenta un clima tropical lluvioso, la adaptación, desarrollo y multiplicación de este insecto sea más parecido a lo que ocurre en el sudeste asiático, que presenta zonas más tropicales y de bosques subtropicales.

De esta información obtenida, se puede señalar que las condiciones climáticas presentes sobretodo en la zona central y sur de Chile serían más restrictivas para el establecimiento de la plaga, tal como se puede apreciar en la figura 2, los climas templados presentes en Chile corresponden a Mediterráneo con influencia oceánica (Csb) y Clima oceánico (Cfb). Sin embargo, los climas Cfa y Cwa, presentes en gran parte de China y zonas de Japón también corresponden a climas denominados templados (C), por tanto, las diferencias no serían tan marcadas y no serían limitantes para el establecimiento y desarrollo del insecto.

---



**Figura 2:** Mapa climático de Köppen-Geiger de Asia



**Figura 3:** Mapa climático de Köppen-Geiger de Sudamérica

**Paraguay:** El clima es principalmente tropical y subtropical, con una temporada de lluvias que va de octubre a marzo en la región oriental, y un clima semiárido en el Chaco. Se pueden diferenciar dos estaciones climáticas anuales: una estación cálida y lluviosa, que registra una temperatura promedio de 31,5 °C, con más de 38 °C de máxima, y vientos predominantes del NE, húmedos y portadores de lluvias y una estación fría y seca, con temperaturas bajas, aunque no extremas de 14,5 °C promedio y mínimas de 0 °C, escasas lluvias y \_\_\_\_\_

---

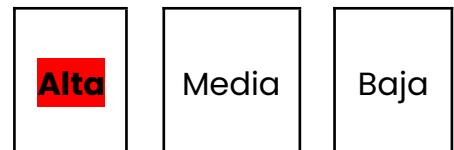
vientos predominantes del S, fríos y secos, relacionados con el frente polar antártico.

Estas condiciones se encuentran dentro de los rangos en que la plaga podría adaptarse y completar su establecimiento.

**Perú:** Zonas climáticas que coinciden con las de las áreas de origen como Aw (tropical de bosque seco), Bsh (semiárido calido), Bsk (Semiarido frio o estepario), Bwk (Arido templado) se encuentran en Perú, por lo que la plaga encontraría condiciones climáticas favorables para su establecimiento

**Uruguay:** según la clasificación climática de Köppen-Geiger, Uruguay se encuentra en la zona que presenta el clima Cfa (clima subtropical húmedo), coincidiendo con la región de distribución de la plaga.

**3.** Potencial de adaptación de la plaga



Los pentatómidos son insectos resistentes y con gran adaptación a los ambientes, por tanto es esperable que esto ocurra con *E. fullo*.

Los huevos de *E. fullo* pueden completar el desarrollo en una amplia gama de condiciones de cría a 15 - 30 °C y 75-95 % HR, y la tasa de eclosión es superior al 97,5 %. Pero la tasa de eclosión de huevos es menor cuando la temperatura ambiente es inferior a 15 °C y la humedad relativa es inferior al 60 % (Zhou *et al.* 2000 citados por Mi *et al.*, 2020).

Esta especie en sus lugares de origen puede considerarse como polífaga, ya que se alimenta de diversas especies de plantas.

**4.** Estrategia reproductiva y método de sobrevivencia



No presenta partenogénesis, presenta reproducción sexual, si bien no hay datos numéricos, presentaría una alta tasa reproductiva, similar a otros pentatómidos, por lo que una hembra fertilizada, podría generar muchos descendientes en un año. Esta especie presenta una generación al año y posee la capacidad de moverse por sí sola, pues es capaz de volar.

Mi *et al.*, 2020 indican que la diapausa reproductiva, la gama de hospedantes amplia, gran capacidad de dispersión y la asociación con ecosistemas modificados por el hombre, *E. fullo* sería una especie invasora potencial con importantes amenazas de bioseguridad para otros países fuera de su área de distribución nativa.

Un amplio rango de temperaturas (5-36 °C), el alto potencial reproductivo (126-173 huevos por hembra) y la hibernación que permite al insecto superar las bajas temperaturas, especialmente durante el invierno, aumentan la plasticidad de la plaga y la probabilidad de establecimiento.

**Cuadro 3:** Resumen de probabilidad de establecimiento para *Erthesina fullo*

Disponibilidad, cantidad y distribución de hospedantes posibles en el área del ARP	7
Presencia de condiciones climáticas en el área de ARP adecuadas para el desarrollo de la plaga	7
Potencial de adaptación de la plaga	7
Estrategia reproductiva y método de sobrevivencia	7
<b>Valor</b>	<b>7</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>

### Conclusión de la probabilidad de introducción

Probabilidad de entrada	Probabilidad de establecimiento	Probabilidad de introducción
6,3	7	6,65

**b)** Probabilidad de dispersión después del establecimiento



Por sus propios medios, los adultos de *E. fullo* son fuertes y buenos voladores y una plaga altamente móvil, la cual puede pasar de un hospedante a otro durante la temporada de crecimiento. En cuanto a la distancia de dispersión, los estudios llevados a cabo por Zhang *et al.* (1993) encontraron que *E. fullo* puede volar 3 km en cinco días (Zhang *et al.* 1993 citados por Mi *et al.*, 2020).

A largas distancias, la plaga puede ser dispersada por los movimientos de mercancías o vehículos, especialmente autos usados, por su parte, el material de propagación o plantas contaminadas con huevos constituirían un medio menos importante para su dispersión. Por ello, debiese ser considerado una plaga contaminante ya que es capaz de dispersarse a grandes distancias buscando refugio en estructuras hechas por el hombre.

En base a los antecedentes presentados se considerará una probabilidad de dispersión alta.

### **c) Conclusión de la probabilidad de introducción y dispersión**

<b>Probabilidad de introducción</b>	<b>Probabilidad de dispersión</b>	<b>Probabilidad de introducción y dispersión</b>
<b>6,65</b>	<b>7</b>	<b>6,82</b>

## **2) Consecuencias económicas potenciales**

### **a. Efectos directos**

*E. fullo* es una de las chinches apestosas importantes en el kiwi (Wang & Kang 2000; Feng 2007; Zhang 2018; Teulon & Xu 2018 citados por Mi *et al.*, 2021). Tanto los adultos como las ninfas de *E. fullo* se alimentan de hojas, flores, brotes, vides y frutos (Wang & Kang 2000 citados por Mi *et al.*, 2021), causando amarilleamiento de las hojas, caída de flores, brotes y frutos o deformación de los frutos, respectivamente (Feng

2007; Liu & Liu 2017 citados por Mi *et al.*, 2021).

Tanto los adultos como las ninfas de *E. fullo* se alimentan insertando sus largas partes bucales (estilete) en los frutos, hojas y tallos de sus hospedantes, de los cuales succionan fluidos que contienen azúcares y nutrientes.

En la planta *Zanthoxylum armatum*, las ninfas y adultos de *E. fullo* fueron encontrados succionando la savia de las hojas y los tallos tiernos. El daño a las plantas es causado por la remoción de la savia y por una lesión real en los tejidos de la planta. La alimentación sobre tallos o ramas puede causar enanismo o marchitez. La alimentación en las hojas produce un característico punteado o pardeamiento y marchitez (Tara *et al.*, 2011).

Se menciona a *E. fullo* y *Dolycoris baccarum* como dos insectos que son a menudo reportados como plagas graves junto con *H. halys* en huertos de China, donde *E. fullo* representa cerca de 21% (Zhu *et al.*, 2012).

Una vigilancia de plagas insectiles sobre plantas de carozos y pomáceas en el valle de Kulu, Himachal Pradesh, India, encontró que *E. fullo* atacaba las ramitas jóvenes de manzano (Hameed, 1978). Walker (2005) la menciona como una plaga de perales en China.

*E. fullo*, es una plaga importante de los árboles de pino y de madera dura en Taiwán (Walker, 2005). Al respecto, Kou *et al.* (1989) indican que es una plaga de *Pinus luchuensis* y *Palaquium formosanum* en Taiwán.

Aparece mencionada como una plaga de álamos en la región noreste de la India (Joshi *et al.*, 1984).

En China, *E. fullo* causó 10-25 % de daño en los frutos de árboles de jujube (*Ziziphus sativa*) en el sur de Anhui, China (Lu *et al.*, 1992). En estudios llevados a cabo en 1987-88, en el área de Henan (China) sobre esta misma especie, se determinó que el principal daño que ocasionaban *E. fullo* y *H. halys* fue la caída prematura de frutos (Song *et al.*, 1993). En Vietnam infesta *Cinnamomum cassia* (Walker, 2005).

Mi *et al.*, (2020) señalan que, *E. fullo* se considera una de las plagas clave del peral en la provincia de Hebei (China) (Zhang *et al.* 1993; Ji *et al.* 2006 citados por Mi *et al.*, 2020). La tasa de daños del chinche apestoso se observó en un 5-10 % en la mayoría de los huertos de perales y hasta en un 20-30 % en los huertos de perales gravemente atacados (Xu & Jiang 1999 Mi *et al.*, 2020), o hasta en un 40-60 % (Zhang *et al.* 1993). *E. fullo* ataca las flores y frutos de *Punica granatum*, siendo el daño en flores de 12 a 15 % y en fruto del 15 al 20 %. En el caso de *Macadamia*, esta plaga produce daño en los frutos, pudiendo llegar al 90 % (Mi *et al.*, 2020).

Esta plaga puede implicar la aplicación de nuevas medidas de control. En China un estudio mostró que la fumigación con una mezcla de 40 % de ometoato + diesel (1:14 en 4500 ml/ha) alcanzó un control del 98,6 % en 48 horas. En general, en China para el control de esta plaga recomiendan: uso de trampas de luz a principios de mayo y junio para la captura de adultos; recolección de las masas de huevos durante la mañana y también por la noche, y la pulverización con 50 % metamidofos (dilución 1: 1500) y 40 % ometoato (en 1: 2.000) (Lu *et al.*, 1992). Otro estudio indicó que las mejores medidas de control, son la captura y muerte de los adultos que sobreviven el invierno, y la pulverización usando un 40 % de ometoato sobre las ninfas cuando alcanzan su pico de ocurrencia. En caso de llegar la plaga al área de ARP, el uso del ometoato podría no ser aplicable si no está registrado.

Los actuales programas de control del *E. fullo* en los cultivos de China se basan principalmente en insecticidas químicos, que en su mayoría son productos convencionales de amplio espectro y no siempre compatibles con los programas de gestión integrada de plagas. Los efectos de control de la pulverización de insecticidas pueden verse deteriorados porque la abundancia de plantas hospedantes silvestres puede servir de reservorio para que esta plaga altamente polífaga y móvil vuelva a invadir los cultivos gestionados. Además, el uso extensivo e indiscriminado de estos insecticidas de amplio espectro provocaría la degradación del ambiente, efectos adversos sobre la salud humana y otros organismos, problemas de residuos en los productos agrícolas, la erradicación o reducción de polinizadores y

enemigos naturales y el desarrollo de resurgimiento y resistencia a los pesticidas en las plagas de insectos.

### **b. Efectos indirectos**

En relación a los mercados de exportación podrían presentarse restricciones cuarentenarias, en caso de que la plaga se establezca en los países de la región en que se encuentra ausente. La presencia de esta plaga puede llevar a que países que no tienen la plaga, como ocurre con los países de Sudamérica, Centroamérica, Norteamérica, Oceanía y Europa, puedan tomar medidas restrictivas contra los productos que podrían ser vías de la misma. Hasta el momento la plaga aparece en los listados de plagas cuarentenarias, de Bolivia, Chile, Perú, Uruguay y Nueva Zelanda.

La aplicación de medidas de control, ya sea cultural, químico o biológico ocasionará nuevos costos de producción.

Por ser un insecto tan polífago, se cree que podría afectar especies nativas en el lugar que se introduzca.

El control químico es actualmente el método más adoptado contra *E. fullo* en China (Xu 2019), lo que puede afectar al ambiente, ya que son insecticidas de amplio espectro.

### **c. Efectos sociales**

En relación a los efectos sociales, durante el invierno los adultos pueden entrar a las casas, en grandes cantidades, y si son molestados emiten malos olores. Tanto los machos como las hembras de esta especie producen una secreción desde la glándula olorosa metatorácica que causa que los adultos específicos caigan de una planta o vuelen lejos del sitio de la emisión. Este fenómeno indica que la secreción funciona como una feromona de alarma en *E. fullo* (Kou *et al.*, 1989).

**Conclusión de las consecuencias económicas potenciales**

Alta

Medi  
a

Baja

**3) Riesgo potencial de la plaga**

**Conclusión de la Etapa II**

Probabilidad de introducción y dispersión	Consecuencias de impacto económico	Riesgo potencial de la plaga
6,82	7	6,91

**Por todo lo expuesto se recomienda:**

- La inclusión de *E. fullo* en las lista de plagas reglamentadas de Argentina, Brasil y Paraguay y en la Lista regional de Plagas Cuarentenarias de la Región del COSAVE.
- Regular el ingreso a los países del COSAVE de los artículos reglamentados que se detallan a continuación, provenientes de los países donde la plaga está presente.

**Cuadro 4:** Inspección de artículos reglamentados para la prevención de ingreso de *Erthersina fullo*

Artículo reglamentado	Lugar a inspeccionar	Estadio de la plaga que puede detectarse
Plantas de especies hospedantes con hojas	Envés de hojas	Huevos
Frutos de kiwi	Base de los frutos	Huevos
Maquinaria de uso agrícola usada	Equipos / herramienta	Huevos, estados juveniles y adultos.
Medios de	Medios de	Huevos, estados

transporte, contenedores, envases, etc, envíos de productos vegetales	transporte, contenedores, envases, etc.	juveniles y adultos.
Vehículo de pasajeros y vehículos de otras carga	Parte interna y externa.	Huevos, estados juveniles y adultos.

### **ETAPA III: MANEJO DEL RIESGO DE PLAGAS**

El manejo del riesgo contempla la identificación de medidas fitosanitarias que, solas o combinadas, reducen el riesgo percibido y se seleccionan las opciones más apropiadas.

Para el ingreso a los países del COSAVE de plantas para plantar, maquinaria agrícola usada, provenientes de países donde la plaga está presente. Para ello se propone utilizar algunos de estos requisitos generales y declaraciones adicionales, según corresponda en cada país:

- RO Requiere permiso fitosanitario de importación.
- R1 El envío requerirá inspección fitosanitaria al ingreso.
- R2 El envío deberá venir acompañado por el Certificado Fitosanitario/ Certificado Fitosanitario de Reexportación, según corresponda (especificando la/s DA de ser necesario).
- R4 El envío estará sujeto a análisis oficial de laboratorio al ingreso.
- R8 El envío deberá ingresar a depósito cuarentenario oficial/ bajo control oficial.
- R11 Las plantas u otros artículos reglamentados deberán venir libres de suelo.
- R12 El envío deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en: (citar Normativa fitosanitaria vigente).
- R13 Los embalajes de madera deberán cumplir con la NIMF 15.
- R14 El envío deberá venir libre de restos vegetales. (Para maquinaria agrícola)
- R14 El envío deberá venir libre de frutos, flores y hojas. (Para plantas, según corresponda)
- R18 El envío deberá venir en envase nuevo, de primer uso, etiquetado o rotulado de acuerdo con la normativa vigente.
- R19 El envío deberá venir en contenedor limpio y/o desinfectado y precintado.

En el caso que el país permita la importación de plantas para plantar con hojas, se deberá incluir la Declaración Adicional 1.

También se deberá utilizar la DAI para frutos dependiendo del procesamiento de los mismos.

DA 1: El envío fue inspeccionado y se encuentra libre de *Erthesina fullo*.

### **ASPECTOS COMUNES A TODAS LAS ETAPAS DEL ARP**

No se identificó incertidumbre para el presente ARP.

## REFERENCIAS

- Brugnera R., Lima Y., Grazia J., Schwertner C.F.** 2021. Occurrence of the yellow-spotted stink bug *Erthesina fullo* (Thunberg) (Hemiptera: Pentatomidae) in Brazil, a polyphagous species from Asia. *Neotropical Entomology*.
- Cámara Argentina de Fruticultores Integrados (CAFI).** 2024. Producción de peras y manzanas. Disponible en: <https://www.cafi.org.ar/nuestra-produccion/>
- Castañón C. F.** 2017. El pino que tapa el bosque: estudian el impacto de plantaciones y proponen manejos sustentables. Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas (CONICET). Disponible en: <https://www.conicet.gov.ar/el-pino-que-tapa-el-bosque-estudian-el-impacto-de-plantaciones-y-proponen-manejos-sustentables/>
- Cortes J.** 2017. Análisis de Riesgo de Plagas para *Erthesina fullo*. Sección De Análisis de Riesgo de Plagas. Subdepartamento de Cuarentena Vegetal. Departamento Regulación y Certificación Fitosanitaria. División de Protección Agrícola, Forestal y Semillas. Servicio Agrícola y Ganadero. Chile.
- Dhiman S. C., Yadav Y. K., Sharma D.** 2004. Occurrence of Two Pentatomid Bugs, *Halys dentatus* Fabr. and *Erthesina fullo* Thunb., Together on some Economic Forest Trees and their Seasonal Occurrence. *Indian Forester*, 130(6), 821–824.
- EPPO.** 2024. EPPO Global Database, *Erthesina fullo* (ERTNFU). Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/ERTNFU/distribution/AL> (Consultado en julio de 2024)
- IBGE.** 2023a. Produção de manga 2023. Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/manga/br>
- IBGE.** 2023b. Produção de Maçã 2023. Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/macaca/br>
- IBGE.** 2023c. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2023. Disponible en: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/963e3c571b4e164d31832b38f292ebbc.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/963e3c571b4e164d31832b38f292ebbc.pdf)
- IBGE.** 2023d. Produção de Laranja 2023. Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/laranja/br>
- IBGE.** 2023e. Produção de Uva 2023. Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/uva/br>
- IBGE.** 2023f. Produção de Milho em grão 2023. Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/milho-em-grao/br>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).** Climas do Brasil. 2024. Disponible en: <https://educa.ibge.gov.br/professores/jovens/conheca-o-brasil/territorio/20644-clima.html>.

- Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF).** 2014. Publicado o zoneamento climático Detalhado do Brasil. Disponível em: <https://www.ipef.br/ipefexpress/nr071.htm#:~:text=O%20novo%20mapa%20cli%C3%Altico%20obtido,%2C%20Cwc%2C%20Csa%2C%20Csb.>
- Kottek M., Grieser J., Beck C., Rudolf B., Rubel F.** 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, Vol 15, No. 3, 259-263. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/WorldMapKoppen-Geiger.pdf
- Mi Q., Zhang J., Chen J., Zhang F.** 2020. Yellow Spotted Stink Bug Literature Review, Final Report (BS20093-B). Disponível em: <https://kvh.org.nz/vdb/document/105189>
- Mi Q., Zhang J., Gould E., Chen J., Sun Z., Zhang F.** 2020. Biology, ecology, and management of *Erthesina fullo* (Hemiptera: Pentatomidae): a review. *Insects*, 11(6), 346.
- Ojer M.** 2017. Frutales de carozo en la Argentina. Situación actual y principales variedades. Universidad Nacional de Cuyo. Disponível em: [https://experticia.fca.uncu.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=169:frutales-de-carozo-en-la-argentina-situacion-actual-y-principales-variedades&catid=40&Itemid=151](https://experticia.fca.uncu.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=169:frutales-de-carozo-en-la-argentina-situacion-actual-y-principales-variedades&catid=40&Itemid=151)
- Tara J., Sudan M., Sharma B.** 2011. A report on the occurrence of insect pests on *Zanthoxylum armatum* DC. (Family: Rutaceae), an important medicinal plant in Jammu Region. *The Bioscan*, 6(2): 223-228, 2011
- Wikipedia.** 2024. Clasificación climática de Köppen. Disponível em: [https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n\\_clim%C3%Altica\\_de\\_K%C3%B6ppen](https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_clim%C3%Altica_de_K%C3%B6ppen) consultado en julio de 2024.
- Yang Z., Yao Y., Qiu L., Li Z.** 2009. A New Species of *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing eggs of *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in China with Comments on Its Biology. *Annals of the Entomological Society of America*, 102(1): 39-47
- Zhang C., Li D., Su H., Xu G.** 1993. A study on the biological characteristics of *Halyomorpha picus* and *Erthesina fullo*. *Forest Research* 6(3): 271-275. (Abstract). Disponível em: <https://eurekamag.com/research/008/081/008081118.php> consultada en Julio de 2024.
- Zhu G., Bu W., Gao Y., Liu G.** 2012. Potential Geographic Distribution of Brown Marmorated Stink Bug Invasion (*Halyomorpha halys*). *PLoS ONE* 7(2): e31246. doi:10.1371/journal.pone.003

## ANEXO I: Valores y rangos para evaluar probabilidades

### Valores y rangos a ser utilizados

**Cuadro 1**

Ponderación	Valor	Rango
ALTO	7	4,90-7,00
MEDIO	2,8	1,90-4,89
BAJO	1	1,00-1,89

### **Pasos a seguir:**

- 1) Ponderar cada uno de los riesgos (columna "Ponderación")
- 2) Sumar los valores ponderados en el punto 1 para cada evaluación (columna "Valor")
- 3) Dividir la suma obtenida por la cantidad valores
- 4) Comparar el valor obtenido con el Rango (columna "Rango")

### Método de obtención de los valores y rangos utilizados

**Cuadro 2**

Ponderación		ALTO	MEDIO	BAJO
	Valor	3	2	1
ALTO	3	9	6	3
MEDIO	2	6	4	2
BAJO	1	3	2	1

**Cuadro 3**

	Suma de ponderaciones con igual condición	Promedio	Punto medio	Valor inferior del rango	Rango
ALTO	21	7,00	2,1	4,90	4,90-7,00
MEDIO	14	2,80	0,9	1,90	1,90-4,89
BAJO	1	1,00		1,00	1,00-1,89

- 1) Multiplicación de probabilidades para armar el Cuadro 2.
- 2) Suma de los valores de las celdas con igual condición (suma de celdas con el mismo color) para obtener los valores de la columna 1 del Cuadro 3.
- 3) Estos valores se dividen por la cantidad de celdas de dicho color y se obtiene un promedio (columna 2 del Cuadro 3).  
De esta manera, todas las valoraciones (colores) contribuyen al valor final.
- 4) Obtención de los rangos. Calculando el punto medio entre los valores promediados (por ejemplo,  $[(21,67-14)/2]+14$ ) se obtienen los límites de cada rango (columna 5 del Cuadro 3).