

# FICHA TÉCNICA

***Liriomyza* spp.  
(*L. huidobrensis*, *L. sativae*, *L. trifolii*)**

**(Diptera: Agromyzidae)**

**Minador de la hoja del frijol**



Créditos: Eiseman, 2019.

**Febrero , 2021**



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SENASICA**  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD  
VEGETAL Y ZOOVETERINARIA

**CONTENIDO**

|                                        |   |
|----------------------------------------|---|
| Introducción.....                      | 1 |
| 1. <i>Liriomyza huidobrensis</i> ..... | 1 |
| IDENTIDAD .....                        | 1 |
| Nombre científico .....                | 1 |
| Clasificación taxonómica.....          | 1 |
| Sinonimia .....                        | 1 |
| Nombres comunes .....                  | 1 |
| Código EPPO.....                       | 1 |
| ESTATUS FITOSANITARIO.....             | 1 |
| DISTRIBUCIÓN MUNDIAL .....             | 2 |
| IMPORTANCIA ECONÓMICA .....            | 3 |
| HOSPEDANTES .....                      | 3 |
| 2. <i>Liriomyza sativae</i> .....      | 4 |
| IDENTIDAD .....                        | 4 |
| Nombre científico .....                | 4 |
| Clasificación taxonómica.....          | 4 |
| Sinonimia .....                        | 4 |
| Nombres comunes .....                  | 4 |
| Código EPPO.....                       | 4 |
| ESTATUS FITOSANITARIO.....             | 4 |
| DISTRIBUCIÓN MUNDIAL .....             | 5 |
| IMPORTANCIA ECONOMICA .....            | 6 |
| HOSPEDANTES .....                      | 6 |
| 3. <i>Liriomyza trifolii</i> .....     | 7 |
| IDENTIDAD .....                        | 7 |
| Nombre científico .....                | 7 |
| Clasificación taxonómica.....          | 7 |
| Sinonimia .....                        | 7 |
| Nombres comunes .....                  | 7 |
| Código EPPO:.....                      | 7 |
| ESTATUS FITOSANITARIO.....             | 7 |
| DISTRIBUCIÓN MUNDIAL .....             | 8 |



|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| IMPORTANCIA ECONÓMICA .....                                                                        | 9  |
| HOSPEDANTES .....                                                                                  | 9  |
| BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE <i>Liriomyza huidobrensis</i> , <i>L. sativae</i> y <i>L. trifolii</i> ..... | 10 |
| Ciclo de vida .....                                                                                | 11 |
| Requerimientos térmicos .....                                                                      | 11 |
| CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE RECONOCIMIENTO .....                                               | 12 |
| Huevo .....                                                                                        | 12 |
| Larva .....                                                                                        | 12 |
| Pupa .....                                                                                         | 13 |
| Adulto .....                                                                                       | 14 |
| SINTOMAS .....                                                                                     | 15 |
| DAÑOS .....                                                                                        | 17 |
| MEDIDAS FITOSANITARIAS .....                                                                       | 19 |
| Monitoreo .....                                                                                    | 19 |
| Control cultural .....                                                                             | 20 |
| Control biológico .....                                                                            | 20 |
| Control químico .....                                                                              | 20 |
| LITERATURA CITADA .....                                                                            | 21 |



## Introducción

En México, el cultivo de frijol es atacado por un complejo de especies de minadores de la hoja, dentro de estos están incluidas diferentes especies del género *Liriomyza*, las más importantes en el cultivo son: *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza sativae* y *Liriomyza trifolii*, las que se tratarán en esta ficha técnica.

## 1. *Liriomyza huidobrensis*

### IDENTIDAD

#### Nombre científico

*Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926)

#### Clasificación taxonómica

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Familia: Agromyzidae

Género: *Liriomyza*

Especie: *L. huidobrensis* Blanchard, 1926

EPPO, 2021a.

#### Sinonimia

- *Agromyza huidobrensis*
- *Liriomyza cucumifoliae*
- *Liriomyza decora*
- *Liriomyza dianthi*

EPPO, 2021a; IPPC, 2018.

#### Nombres comunes

**Español** minador pequeño, minador de la hoja,  
mosca minadora

**Inglés** South American leaf miner,  
Leaf miner, Pea leafminer

**Francés** Mouche mineuse sud américaine  
(EPPO, 2021a).

**Código EPPO:** LIRIHU

### ESTATUS FITOSANITARIO

*Liriomyza huidobrensis* se encuentra en la Lista de Plagas Reglamentadas de México 2015 (IPPC, 2021). También está en el Módulo de Requisitos Fitosanitarios para la importación de plántulas o esquejes y de Flor cortada y Follaje fresco de crisantemo (*Chrysanthemum* spp.), de plántulas de lechuga (*Lactuca sativa*), de plántulas de chile (*Capsicum annuum*), de plantas y plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*), de plántulas o esquejes y de flor cortada y follaje fresco de gerbera (*Gerbera jamesonii* y *G. anandria*), de plántulas de cebolla (*Allium cepa*), de ajo (*Allium sativum*) para sembrar o plantar y otras mercancías de origen vegetal (Senasica, 2021).

De acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8 “Determinación de la situación de una plaga en un área” (CIPF, 2017), *Liriomyza huidobrensis* se encuentra en México como **Presente: solo en algunas áreas** por lo que se considera, según al NIMF No. 5 “Glosario de términos fitosanitarios”, **plaga no cuarentenaria** (CIPF, 2019).



## DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

*Liriomyza huidobrensis* es originaria de América del sur. En 1987 se detectó en Holanda, a partir de esa fecha se dispersó a diferentes

países de la región mediterránea y del centro de Europa (CABI, 2020). Está presente en los cinco continentes (Cuadro 1, Figura 1) [CABI, 2020].

**Cuadro 1.** Países con presencia de *Liriomyza huidobrensis*, distribuido por continentes. Créditos: CABI, 2020.

| Continente     | País                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>África</b>  | Comoras, Etiopía, Isla de Reunión, Kenia, Marruecos, República de Mauricio, República de las Seychelles, Sudáfrica, Tanzania, Zambia, Zimbabue.                                                           |
| <b>Asia</b>    | Arabia Saudita, Camboya, Corea del Norte, Corea del Sur, China, Filipinas, India, Indonesia, Israel, Japón, Líbano, Malasia, Singapur, Sri Lanka, Siria, Tailandia, Taiwán, Turquía, Vietnam.             |
| <b>Europa</b>  | Austria, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Italia, Malta, Montenegro, Holanda, Polonia, Portugal, Serbia, España, Suiza.                         |
| <b>América</b> | Belice, Canadá, Costa Rica, Guadalupe, Guatemala, El Salvador, Honduras, República Dominicana, Nicaragua, Panamá, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana francesa, Perú, Uruguay, Venezuela. |
| <b>Oceanía</b> | Guam.                                                                                                                                                                                                     |



**Figura 1.** Distribución mundial de *Liriomyza huidobrensis*. Créditos: CABI, 20

## IMPORTANCIA ECONÓMICA

La importancia como plaga del complejo *Liriomyza* spp. es resultado de su naturaleza multivoltina, sus hábitos de alimentación polífagos y la habilidad para desarrollar resistencia a insecticidas de forma rápida (Reitz y Trumble, 2002). Además, el amplio rango de hospedantes les permite la migración entre diferentes cultivos y hospedantes silvestres.

*L. huidobrensis* es una plaga de papa, hortalizas y ornamentales en campo e invernadero en Suramérica y en varias partes del mundo (Lange et al., 1957; Reitz et al., 2013). En Europa y regiones mediterráneas, es una plaga importante de crisantemo, primula o primavera, verbena, lechuga, frijol, pepino, apio y calabaza (CABI, 2020).

En la ornamental *Gypsophila paniculata* (nube), 0.7 adultos/hoja de *L. huidobrensis* provocó un retraso del periodo de cosecha y

una disminución de la producción del 38 al 47% (Torres et al., 1995).

En Israel, *L. huidobrensis* llegó a causar un 30% de pérdida de rendimiento en el cultivo de papa (Weintraub, 2001) y demostró ser una plaga más grave que *L. trifolii* al desplazarla (Weintraub y Horowitz, 1995).

## HOSPEDANTES

Entre las familias botánicas preferidas por el complejo de *Liriomyza* spp. se encuentran: Acanthaceae, Asteraceae, Asclepiadaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Cucurbitaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Saxifragaceae y Solanaceae (CABI, 2020; Spencer y Steyskal, 1986). En estas familias están ubicados diferentes cultivos hortícolas y ornamentales de valor económico que son atacados por *L. huidobrensis* (Reitz et al., 2012). Los principales hospedantes registrados para esta especie se observan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Hospedantes principales reportados para *Liriomyza huidobrensis*, de acuerdo a CABI, 2020 y EPPO, 2021a.

| Nombre científico               | Nombre común    | Familia       |
|---------------------------------|-----------------|---------------|
| <i>Allium cepa</i>              | Cebolla         | Liliaceae     |
| <i>Allium sativum</i>           | Ajo             | Liliaceae     |
| <i>Apium graveolens</i>         | Apio            | Apiaceae      |
| <i>Capsicum annuum</i>          | Chile           | Solanaceae    |
| <i>Chrysanthemum morifolium</i> | Crisantemo      | Asteraceae    |
| <i>Cucumis melo</i>             | Melón           | Cucurbitaceae |
| <i>Cucumis sativus</i>          | Pepino          | Cucurbitaceae |
| <i>Cucurbita pepo</i>           | Calabacita      | Cucurbitaceae |
| <i>Galinsoga</i> sp.            | Soldado galante | Asteraceae    |



| Nombre científico            | Nombre común    | Familia         |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| <i>Gypsophila paniculata</i> | Nube            | Caryophyllaceae |
| <i>Lactuca sativa</i>        | Lechuga         | Asteraceae      |
| <i>Phaleolus vulgaris</i>    | Frijol          | Fabaceae        |
| <i>Pisum sativum</i>         | Chícharo        | Fabaceae        |
| <i>Solanum lycopersicum</i>  | Tomate          | Solanaceae      |
| <i>Verbena hybrids</i>       | Verbena híbrida | Verbenaceae     |

## 2. *Liriomyza sativae*

### IDENTIDAD

#### Nombre científico

- Liriomyza sativae* Blanchard, 1938

#### Clasificación taxonómica

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Familia: Agromyzidae

Género: *Liriomyza*

Especie: *L. sativae* Blanchard, 1938  
EPPO, 2021b.

#### Sinonimia

- Lemurimyza lycopersicae*
  - Liriomyza canomarginis*
  - Liriomyza guytona*
  - Liriomyza minutiseta*
  - Liriomyza munda*
  - Liriomyza propepusilla*
  - Liriomyza pullata*
  - Liriomyza subpusilla*
  - Liriomyza verbenicola*
- (EPPO, 2021b).

#### Nombres comunes

|                |                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Español</b> | minador de la higuera                               |
| <b>Inglés</b>  | Serpentine vegetable leaf miner, cabbage leaf miner |
| <b>Francés</b> | mineuse du gerbéra,<br>(EPPO, 2021b).               |

#### Código EPPO: LIRISA

#### ESTATUS FITOSANITARIO

*Liriomyza sativae* se encuentra en la Lista de Plagas Reglamentadas de México 2015 (IPPC, 2021). También está incluida en el Modulo de Requisitos Fitosanitarios para la importación de plántulas de tomate, plántulas de chile, esquejes de crisantemo y diversas mercancías de origen vegetal (Senasica. 2021).

De acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8 “Determinación de la situación de una plaga en un área” (CIPF, 2017), *Liriomyza sativae* se encuentra en México como **Presente: solo en algunas áreas** por lo que se considera, según al NIMF No. 5 “Glosario de términos fitosanitarios”, **plaga no cuarentenaria** (CIPF, 2019).

## DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

*Liriomyza sativae* es originaria del continente americano. La información disponible menciona que está presente en cuatro continentes (Cuadro 3, Figura 2) [CABI, 2019a]. Sin embargo, de acuerdo a CABI (2019a),

precisar su distribución mundial es impreciso, ya que es una plaga que se está expandiendo rápidamente en la mayoría de los hábitats en los que se introduce.

**Cuadro 3.** Países con presencia de *Liriomyza sativae* distribuida por continentes. Créditos: CABI, 2020.

| Continente     | País                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>África</b>  | Camerún, Egipto, Kenia, Nigeria, Sudan, Zimbabue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Asia</b>    | Bangladesh, China, India, Irán, Irak, Israel, Japón, Malasia, Oman, Pakistán, Sri Lanka, Tailandia, Turquía, Uzbekistán, Vietnam.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>América</b> | Antigua y Barbuda, Antillas holandesas, Bahamas, Barbados, Canadá, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, Guadalupe, Guatemala, Jamaica, Martinica, México, Montserrat, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam, Trinidad y Tobago, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana francesa, Perú, Venezuela. |
| <b>Oceanía</b> | Australia, Estados Federados de Micronesia, Guam, Islas Cook, Islas Marianas del Norte, Nueva Caledonia, Papúa Nueva Guinea, Polinesia francesa, Samoa, Samoa americana, Vanuatu.                                                                                                                                                                                                                      |



**Figura 2.** Distribución mundial de *Liriomyza sativae*. Créditos: CABI, 2019a.

## IMPORTANCIA ECONOMICA

*L. sativae* es la especie más grave del complejo de *Liriomyza*, causa daños y pérdida de rendimiento en varios cultivos de importancia en los estados sureños de los EE.UU y en América del Sur. Su propagación a otras áreas geográficas es un motivo de preocupación (CABI, 2019a).

*L. sativae* representa una amenaza como plaga para varios cultivos agrícolas, especialmente para especies de las familias Solanaceae y Fabaceae, pero, también se ha registrado en otras siete familias. Es una especie difícil de erradicar debido a su capacidad para sobrevivir en malezas que normalmente crecen en áreas adyacentes a los cultivos (CABI, 2019a).

En Argentina, se estimaron pérdidas de hasta un 80% en alfalfa (*Medicago sativa*) provocadas por el ataque de *L. sativae* (Spencer, 1973).

En Florida, EE.UU, los rendimientos de tomate se vieron fuertemente afectados (Spencer, 1973).

## HOSPEDANTES

*L. sativae* ataca a una gran diversidad de plantas, pero al parecer prefiere a las incluidas en las familias Cucurbitaceae, Leguminosae y Solanaceae (Capinera, 2020a). Los principales hospedantes registrados para *L. sativae* se observan en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Hospedantes principales reportados para *Liriomyza sativae*, de acuerdo a CABI, 2019a y EPPO, 2021b.

| Nombre científico                          | Nombre común        | Familia        |
|--------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <i>Allium fistulosum</i>                   | Cebolla cambray     | Liliaceae      |
| <i>Abelmoschus esculentus</i>              | Okra                | Malvaceae      |
| <i>Apium graveolens</i>                    | Apio                | Apiaceae       |
| <i>Arachis hypogaea</i>                    | Cacahuete           | Fabaceae       |
| <i>Beta vulgaris</i> var. saccharifera     | Remolacha azucarera | Chenopodiaceae |
| <i>Brassica oleracea</i>                   | Col, coliflor       | Brassicaceae   |
| <i>Brassica rapa</i> cultivar grupo Mizuna | Mostaza japonesa    | Brassicaceae   |
| <i>Brassicaceae</i>                        | Crucíferas          | Brassicaceae   |
| <i>Capsicum annum</i>                      | Chile               | Solanaceae     |
| <i>Citrullus lanatus</i>                   | Sandía              | Cucurbitaceae  |
| <i>Cucumis melo</i>                        | Melón               | Cucurbitaceae  |
| <i>Cucumis sativus</i>                     | Pepino              | Cucurbitaceae  |
| <i>Cucurbita maxima</i>                    | Calabaza gigante    | Cucurbitaceae  |
| <i>Cucurbita pepo</i>                      | Calabacita          | Cucurbitaceae  |
| <i>Cucurbita spp</i>                       | Calabazas           | Cucurbitaceae  |



| Nombre científico           | Nombre común     | Familia        |
|-----------------------------|------------------|----------------|
| <i>Daucus carota</i>        | Zanahoria        | Apiaceae       |
| Fabáceas                    | Leguminosas      | Fabaceae       |
| <i>Gossypium</i>            | Algodón          | Malvaceae      |
| <i>Lactuca sativa</i>       | Lechuga          | Asteraceae     |
| <i>Lathyrus odoratus</i>    | Chícharo de olor | Fabaceae       |
| <i>Medicago sativa</i>      | Alfalfa          | Fabaceae       |
| <i>Nicotiana tabacum</i>    | Tabaco           | Solanaceae     |
| <i>Ocimum basilicum</i>     | Albahaca         | Lamiáceae      |
| <i>Phaseolus vulgaris</i>   | Frijol           | Fabaceae       |
| <i>Pisum sativum</i>        | Chícharo         | Fabaceae       |
| <i>Raphanus sativus</i>     | Rábano           | Brassicaceae   |
| <i>Ricinus communis</i>     | Higuerilla       | Euphorbiaceae  |
| <i>Solanum lycopersicum</i> | Jitomate         | Solanaceae     |
| <i>Solanum melongena</i>    | Berenjena        | Solanaceae     |
| <i>Solanum tuberosum</i>    | Papa             | Solanaceae     |
| <i>Spinacia oleracea</i>    | Espinaca         | Chenopodiaceae |
| <i>Trifolium</i>            | Trébol           | Fabaceae       |
| <i>Vigna</i> sp.            | Caupí            | Fabaceae       |
| <i>Zea mays</i>             | Maíz             | Poaceae        |

### 3. *Liriomyza trifolii*

#### IDENTIDAD

##### Nombre científico

*Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880)

##### Clasificación taxonómica

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Familia: Agromyzidae

Género: *Liriomyza*

Especie: *L. trifolii* (Burgess) 1880

EPPO, 2021c

#### Sinonimia

- *Liriomyza alliovora*
- *Liriomyza phaseolunata* (EPPO, 2021c).

#### Nombres comunes

**Español** minador pequeño del frijol

**Inglés** American serpentine leaf miner,  
chrysanthemum leaf miner

**Francés** mineuse du gerbéra

CABI 2019b.

**Código EPPO:** LIRITR

#### ESTATUS FITOSANITARIO

*Liriomyza trifolii* está en la Lista de Plagas  
Reglamentadas de México 2015 (IPPC, 2021).

También está en el Módulo de Requisitos Fitosanitarios para la importación de plántulas o esquejes y de flor cortada y follaje fresco de crisantemo (*Chrysanthemum* spp.), de plántulas de lechuga (*Lactuca sativa*), de plántulas de chile, de plantas y plántulas de tomate, plántulas o esquejes y flor cortada y follaje fresco de gerbera (*Gerbera jamesonii* y *G. anandria*), de plántulas de cebolla (*Allium cepa*), de ajo para sembrar o plantar y otras mercancías de origen vegetal (Senasica. 2021).

De acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8 “Determinación de la situación de una plaga en un área” (CIPF, 2017), *Liriomyza trifolii* se

encuentra en México como **Presente: solo en algunas áreas** por lo que se considera, según al NIMF No. 5 “Glosario de términos fitosanitarios”, **plaga no cuarentenaria** (CIPF, 2019).

### **DISTRIBUCIÓN MUNDIAL**

*Liriomyza trifolii* es originaria de América del Norte (CABI, 2019), se ha dispersado a los cinco continentes, muy probable como consecuencia del comercio de esquejes de crisantemo (Martinez y Etienne, 2002; Lonsdale, 2011). Su distribución mundial de acuerdo a CABI (2019b) se presenta en el Cuadro 5, Figura 3.

**Cuadro 5.** Países con presencia de *Liriomyza trifolii*, distribuido por continentes. Créditos: CABI, 2020.

| Continente | País                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| África     | Benín, Costa de Marfil, Egipto, Etiopía, Guinea, Isla de Reunión, Kenia, Madagascar, Marruecos, Mayotte, República de Mauricio, Nigeria, Senegal, Sudáfrica, Sudán, Tanzania, Túnez, Zambia, Zimbabue.                                                                                                                                                         |
| Asia       | Arabia Saudita, Camboya, Corea del Sur, China, Emiratos árabes unidos, Filipinas, India, Indonesia, Irán, Israel, Japón, Jordania, Líbano, Omán, Tailandia, Taiwán, Turquía, Vietnam, Yemen.                                                                                                                                                                   |
| Europa     | Austria, Bélgica, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Chipre, Finlandia, Francia, Grecia, Italia, Malta, Holanda, Portugal, Rumania, Rusia, Serbia, Serbia y Montenegro, España, Suiza.                                                                                                                                                                             |
| América    | Antillas holandesas, Bahamas, Barbados, Bermuda, Canadá, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos de América, Federación de San Cristóbal y Nieves, Guadalupe, Guatemala, Islas vírgenes británicas, Islas vírgenes U.S., Martinica, México, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana francesa, Perú, Venezuela. |
| Oceanía    | Federación de estados de Micronesia, Islas Marianas del norte, Samoa, Samoa americana, Guam, Tonga.                                                                                                                                                                                                                                                            |



**Figura 3.** Distribución mundial de *Liriomyza trifolii*. Créditos: CABI, 2019.

### IMPORTANCIA ECONÓMICA

En los EE.UU, las pérdidas económicas causadas por *L. trifolii* han sido considerables, en 1980 causó pérdidas económicas en apio, estimadas en 9 millones de dólares (Spencer, 1982).

Infestaciones fuertes de *L. trifolii* en algodón hasta con el 50% de las hojas dañadas por minas, provocaron pérdida de rendimiento del 11 al 54% (Nagagouda et al., 2010).

En una investigación realizada en frijol, en condiciones de invernadero, determinaron que 15-20 larvas de *L. trifolii* por hoja causaron 98% de pérdida de área foliar, con una pérdida aproximada del 10% en el contenido de

clorofila y un incremento en pérdida de agua (Yildirim et al., 2010).

En México, *L. trifolii* en Chile “Soledad” llegó a dañar hasta el 51% de hojas del cultivo (Alfonso-García et al., 2091).

### HOSPEDANTES

*L. trifolii* ataca importantes cultivos hortícolas y ornamentales que están incluidos en las familias botánicas Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Cucurbitaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae y otras que se observan en el Cuadro 6 (EFSA, 2012; CABI, 2019b y EPPO, 2021c).

**Cuadro 6.** Hospedantes principales reportados para *Liriomyza trifolii*, de acuerdo a CABI, 2019b; EFSA, 2012; EPPO, 2021c).

| Nombre científico                          | Nombre común        | Familia         |
|--------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Abelmoschus esculentus</i>              | Okra                | Malvaceae       |
| <i>Ageratum</i> sp.                        | Damasquino          | Asteraceae      |
| <i>Allium sativum</i>                      | Ajo                 | Liliaceae       |
| <i>Apium graveolens</i>                    | Apio                | Apiaceae        |
| <i>Arachis hypogaea</i>                    | Cacahuete           | Fabaceae        |
| <i>Aster</i> sp.                           | Aster               | Asteraceae      |
| <i>Beta vulgaris</i> var. saccharifera     | Remolacha azucarera | Chenopodiaceae  |
| <i>Bidens</i> sp.                          | Cadillo             | Asteraceae      |
| <i>Brassica rapa</i> cultivar grupo Mizuna | Mostaza japonesa    | Brassicaceae    |
| <i>Brassica rapa</i> subsp. chinensis      | Col china           | Brassicaceae    |
| <i>Capsicum annuum</i>                     | Pimiento morrón     | Solanaceae      |
| <i>Chrysanthemum</i> sp.                   | Crisantemo Daisy    | Asteraceae      |
| <i>Chrysanthemum morifolium</i>            | Crisantemo          | Asteraceae      |
| <i>Cucumis melo</i>                        | Melón               | Cucurbitaceae   |
| <i>Cucumis sativus</i>                     | Pepino              | Cucurbitaceae   |
| <i>Cucurbita pepo</i>                      | Calabacita          | Cucurbitaceae   |
| <i>Cucurbita</i> sp.                       | Calabazas           | Cucurbitaceae   |
| <i>Dianthus</i> sp.                        | Clavel              | Caryophyllaceae |
| <i>Caillardia</i>                          |                     | Asteraceae      |
| <i>Gerbera</i> ( <i>Barbeton daisy</i> )   | Gerbera             | Asteraceae      |

### **BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE *Liriomyza* *huidobrensis*, *L. sativae* y *L. trifolii***

La emergencia, el apareamiento y la ovoposición de adultos, así como la emergencia de larvas es principalmente en las mañanas (Chien y Chang, 2007). Los machos comúnmente emergen antes que las hembras; el apareamiento se realiza 24 horas después de la emergencia de los adultos (Parrella, 1987). En *L. sativae* hembras y machos se aparean más de una vez (Chien y Chang, 2007). Aunque con una sola cópula es suficiente para que todos los

huevos se fertilicen (Parrella, 1987). La tasa máxima de ovoposición se presenta a los cuatro a ocho días después de la emergencia de adultos.

Después de cada punción en la hoja, causada por el ovopositor la hembra retrocede sobre la punción y se alimenta en ese punto (Bethke y Parrella, 1985). Las hembras suelen alimentarse antes de ovopositar (Reitz y Trumble, 2002).

Los machos son incapaces de provocar daños de picaduras sobre las hojas, pero se ha observado que se alimentan de las heridas hechas por las hembras en el tejido foliar (Murphy y La Salle, 1999).

Tanto para *L. huidobrensis*, como para *L. trifolii* el apareamiento tiene lugar en la planta huésped. Los machos se acercan a la hembra, después de que estas han realizado un pinchazo de alimentación y están en ese proceso. Las hembras receptivas copularan, las no receptivas agredirán al macho (Reitz y Trumble, 2002).

En frijol, las hembras de *L. sativae* tienen preferencia por depositar sus huevos y alimentarse en las hojas primarias a trifoliadas (Chien y Chang, 2007). *L. sativae* no es voladora muy activa y en cultivos afectados se pueden observar a muchas mosquitas que caminan rápidamente sobre las hojas, con vuelos cortos entre hojas adyacentes (Capinera, 2020a).

### **Ciclo de vida**

El ciclo de vida comprende las etapas de huevo, larva (tres estadios larvales), pupa y adulto.

A temperatura óptima, una generación de *Liriomyza* spp. puede ser completada en 21 a 28 días, en la cual los adultos viven de 12 a 14 días, lo que hace posible que existan varias generaciones en un ciclo de cultivo (Parrella, 1987). En California, EE.UU, el tiempo de generación para *L. huidobrensis* fue de 17 a 30

días en verano y de 50 a 65 días en invierno (Lange et al., 1957). La duración del ciclo de vida depende principalmente de la temperatura.

### **Requerimientos térmicos**

Los estados de pupa y adulto de *L. huidobrensis* toleran más el frío que los de *L. sativae* y *L. trifolii*, pero *L. huidobrensis* es menos tolerante al calor. La temperatura límite superior de supervivencia para *L. huidobrensis* se registró en 32 °C en comparación con 37 °C para *L. sativae* (Chen y Kang, 2005).

A 27 °C, la etapa de huevo dura tres días, la de larva alrededor de tres a cinco días y la de pupa de ocho a nueve días con variaciones menores dependiendo de la planta hospedante (Parrella y Bethke, 1984).

*L. trifolii* requiere 19 días desde la puesta del huevo a la emergencia del adulto a una temperatura constante de 25 °C, a temperaturas superiores de 30 °C las larvas experimentan una alta mortalidad (Leibee, 1984). Minkenberg (1988) indicó que a 25 °C la etapa de huevo requiere de 2.7 días, los tres estadios larvales necesitan de 1.4, 1.4 y 1.8 días para desarrollarse y el estado de pupa de 9.3 días; el periodo de preovoposición de 1.3 días y la temperatura umbral para los estados de larva y pupa es de 6 a 10 °C; la ovoposición requiere alrededor de 12 °C.

Capinera (2020a) mencionó que para *L. sativae*, la temperatura umbral de desarrollo

de las etapas de huevo, larva y pupa fue de 9 a 12 °C. A temperaturas de 25 a 30 °C el tiempo de desarrollo de huevo, larva y pupa es de siete a nueve días. A 15 °C este periodo se alarga a 25 días. A una temperatura de 30 °C el desarrollo de huevo a adulto fue en cerca de 15 días.

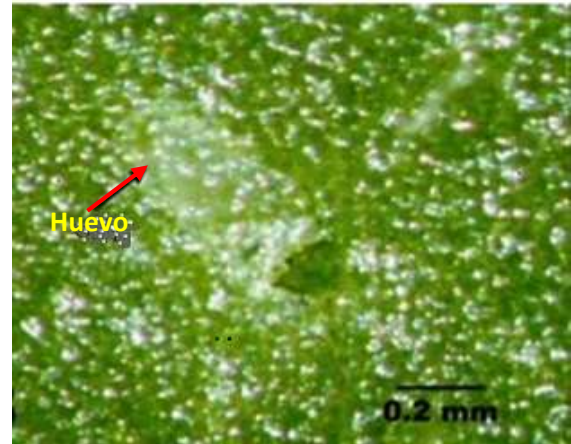
Chien y Chang (2007) determinaron el umbral mínimo de desarrollo de *L. sativae* en frijol en 11.1°C para la etapa de huevo a pupa. Asimismo, *L. sativae* requirió 42, 78, 133 y 236 grados días en huevo, larva, pupa y de huevo a pupa respectivamente.

### **CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE RECONOCIMIENTO**

De los cuatro estados de desarrollo de *Liriomyza* spp. únicamente los adultos se pueden identificar con certeza hasta especie, basándose en las características morfológicas de las genitalias. La identificación morfológica se puede complementar con técnicas moleculares (IPPC, 2018).

#### **Huevo**

Los huevos se depositan dentro del tejido foliar. Son de forma ovalada, en un inicio son transparentes, pero al madurar adquieren un color blanco cremoso, son pequeños, con una longitud aproximada de 0.23 mm y 0.13 mm de ancho (Capinera, 2020a) [Figura 4]. Los huevos no permiten identificar ni el género ni la especie (IPPC, 2018).



**Figura 4.** Huevo de *Liriomyza sativae*. Créditos: Chien y Chang, 2007.

#### **Larva**

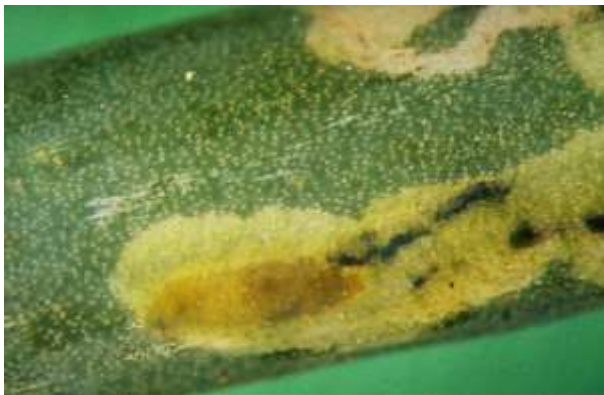
El estado de larva posee tres estadios de desarrollo, los cuales se alimentan del tejido foliar (IPPC, 2018). Capinera (2020b) menciona la existencia de un cuarto estadio para *L. trifolii*, el cual no se alimenta y es ignorado por la literatura. El tamaño de las larvas recién emergidas es de unos 0.5 mm de largo, el de larvas desarrolladas es de unos 3.0 mm. Las larvas del género *Liriomyza* son apodas (IPPC, 2018).

Las larvas de *L. huidobrensis* son de color crema o amarillo pálido, en el estadio final desarrollan una mancha en el extremo anterior del dorso, de color amarillo-anaranjado, que se puede extender por los lados hasta alcanzar la superficie ventral (Figura 5). Los espiráculos posteriores son elípticos, con 6 a 9 poros en el borde (IPPC, 2018; Spencer, 1973).



**Figura 5.** Larva madura de *Liriomyza huidobrensis* fuera de la mina. Créditos: Bayer CropScience y Wyss, 2009.

Las larvas de *L. sativae* y *L. trifolii* al emerger son translúcidas, posteriormente, en *L. sativae* todo el cuerpo se vuelve amarillo anaranjado (IPPC, 2018) [Figura 6].



**Figura 6.** Larva de *Liriomyza sativae* dentro de una mina o galería. Créditos: Cranshaw, 2011a.

En *L. trifolii* el cuerpo es amarillo brillante (IPPC, 2018). Los espiráculos posteriores tienen forma de tricornio; con tres poros, cada uno en una proyección diferente, los dos exteriores son elongados (Spencer, 1973) [Figura 7].



**Figura 7.** Larva de *Liriomyza trifolii* en una mina o galería abierta. Créditos: Buss, s/a(a).

### Pupa

Las pupas son de forma cilíndrica, con una longitud de 2.0 mm, aplanadas ligeramente en el lado ventral, con espiráculos anteriores y posteriores protuberantes (IPPC, 2018).



**Figura 8.** Pupas de *Liriomyza huidobrensis* en diferentes etapas de madurez. Créditos: Shepard et al, 2008a.

Las pupas de *L. huidobrensis* son, por lo general, ya maduras, de color gris antracita, conservan la forma de los espiráculos, pero los poros son difícil de observar (IPPC, 2018) [Figura 8].

Los pupas de *L. sativae* y *L. trifolii* son naranjas amarillentos, en ocasiones más oscuros, de

color café dorado, pero con el tiempo se vuelven de color café oscuro, de forma oval, aplanada ventralmente (IPPC, 2018) [Figura 9].

*L. trifolii* tiene un tamaño de 1.3 a 2.3 mm de longitud y de 0.5 a 0.75 mm de ancho. La pupa posee espiráculos posteriores en proyección cónica, cada uno con tres segmentos, dos son alargados (Capinera, 2020b). La forma de los espiráculos larvarios se mantiene en la pupa, pero los detalles son menos notorios (IPPC, 2018).



**Figura 9.** A) Pupa de *Liriomyza trifolii*; B) Pupa de *Liriomyza sativae*. Créditos: A) Buss, s/a(b); B) Chien y Chang, 2007.

### Adulto

En general, los agromizidos del género *Liriomyza* son pequeños, con apariencia de un pequeño mosquito con el área central del escutelo y partes de la cabeza de color amarillo (CABI, 2020).

*L. huidobrensis* tiene una apariencia compacta, con una longitud corporal de 1.5 a 2.3 mm, extensión alar de 1.7 a 2.25 mm (Capinera, 2020a), cuerpo mayormente negro excepto el color amarillo del escutelo, de los costados del tórax y la parte media de la cabeza (Steck, 2011)

[Figura 10]. A simple vista, se diferencia de *L. trifolii* y *L. sativae* por el mayor tamaño, apariencia general y fémures más oscuros, estos últimos en *L. sativae* y *L. trifolii* son amarillos (Weintraub, 2001; Steck 2011) [Figura 11].



**Figura 10.** Adulto de *Liriomyza huidobrensis*. Créditos: Shepard et al., 2008b.

Adultos de *L. sativae* tienen una longitud corporal de 1.0 a 1.3 mm, en las hembras hasta de 1.7 mm, la extensión alar es de 1.3 a 1.7 mm. La cara, los frons y el tercer segmento antenal son de color amarillo brillante, El mesonoto es de color negro brillante, escutelo amarillo (CABI, 2019a) [Figura 11].



Figura 11. Adulto de *Liriomyza sativae*. Créditos: Eiseman, 2019.

El adulto de *L. trifolii* es pequeño de unos 2 mm de longitud, con una extensión alar de 1.25 a 1,9 mm. Cabeza de color amarillo con ojos rojos, tórax y abdomen son de color gris y negro, con la superficie ventral y patas de color amarillo, alas transparentes, (Capinera, 2011b) [Figura 12].



**Figura 12.** Adulto de *Liriomyza trifolii*. Créditos: Central Science Laboratory, Harpenden, 2008a.

*L. trifolii* es parecido a *L. sativae*, los caracteres clave para diferenciar estas dos especies son el mesonoto negro grisáceo mate en *L. trifolii*, que en *L. sativae* es brillante; los márgenes posteriores de los ojos son de color amarillo en *L. trifolii*, en *L. sativae* son oscuros (Capinera, 2011).

y estrechas, aunque la forma es influenciada por la planta huésped y tamaño de la hoja (Spencer, 1973). Las minas de *L. huidobrensis* y *L. trifolii* pueden formar una mancha

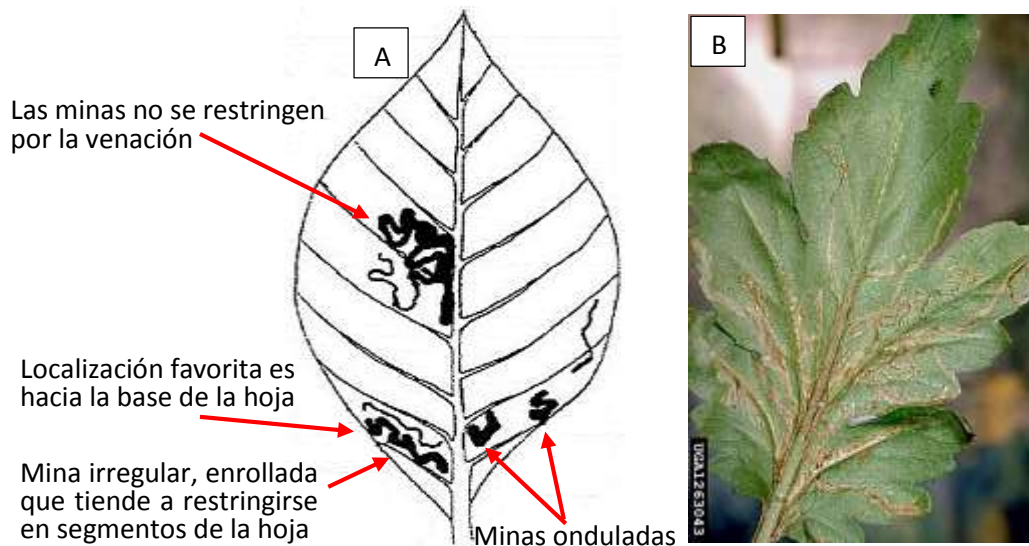
## SINTOMAS

*L. huidobrensis*, *L. trifolii* producen minas continuas y serpenteantes que difieren en forma y posición. *L. huidobrensis* forma minas a lo largo de las nervaduras centrales y nervaduras laterales de las hojas, además, las larvas del estadio avanzado se pueden encontrar minando las superficies inferiores de las hojas (en el mesófilo esponjoso, donde se ubican los cloroplastos) y algunas veces en el pecíolo (Bethke y Parrella, 1985; Parrella et al., 1985; Weintraub, 2001) [Figura 13]. Estas características diferencian a *L. huidobrensis* de *L. sativae* y *L. trifolii* (Steck, 2011).

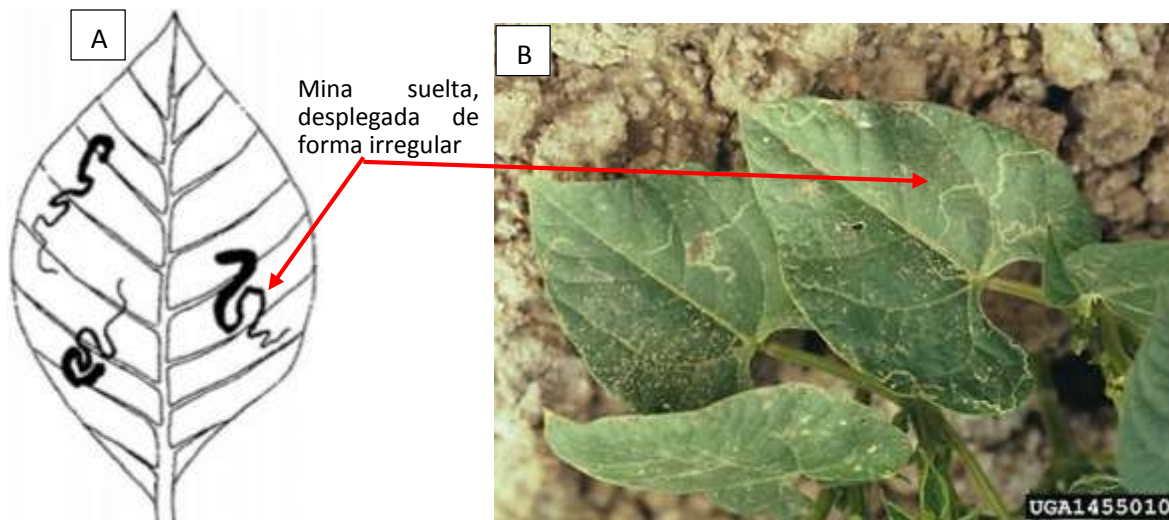
*L. sativae* crea galerías que suelen ser de color blanco, con áreas negras húmedas y de color café secas. Por lo general, son de forma de serpentina, muy enrolladas, o de forma irregular, aumentan de ancho a medida que las larvas se desarrollan (Spencer, 1973) [Figura 14]. En hojas grandes, las minas forman a menudo una “U” irregular.

*L. trifolii* forma minas en la superficie superior de las hojas, entre las nervaduras de las hojas (Ueno, 2006, citado por EFSA, 2012; Steck, 2011). Las minas son normalmente largas, lineales

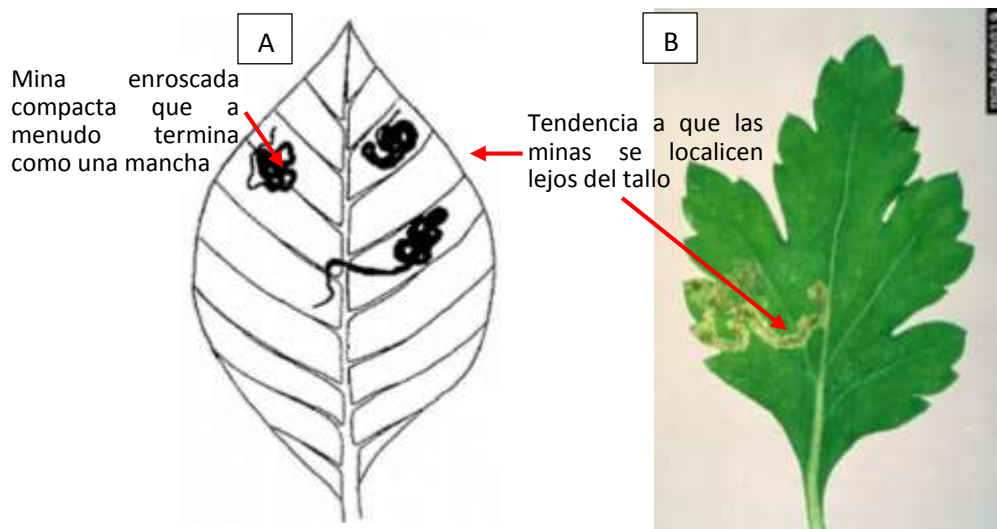
secundaria si se encuentran varias larvas en una sola hoja o en hojas muy pequeñas (Spencer, 1973) [Figura 15].



**Figura 13.** Características típicas de las galerías de *Liriomyza huidobrensis*. A) Diagrama de forma de minas; B) Minas hechas por larvas de *L. huidobrensis* en crisantemo. Créditos: A) EPPO, 2005; B) National Plant Protection Organization, the Netherlands, 2017.

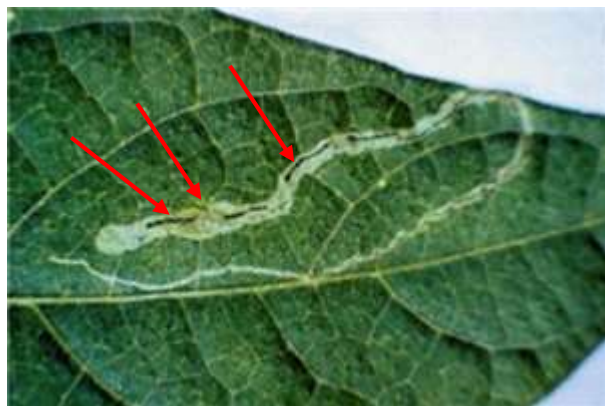


**Figura 14.** Características típicas de las minas causadas por *Liriomyza sativae*. A) Diagrama de forma de minas; B) Minas realizadas por larvas de *L. sativae* en frijol. Créditos: A) EPPO, 2005; B) Cranshaw, 2011.



**Figura 15.** Características típicas de las galerías de *Liriomyza trifolii*. A) Diagrama de forma de minas; B) Minas realizadas por larvas de *L. trifolii* en crisantemo. Créditos: A) EPPO, 2005; B): Central Science Laboratory, Harpenden. 2008b.

El patrón de depósito de desechos fecales puede auxiliar para diferenciar entre especies. En *L. huidobrensis* el excremento se localiza en una línea delgada, quebrada a continua en medio de la mina (Steck, 2011); en *L. trifolii* está confinado a los lados de las minas en franjas alternas regulares (Capinera, 2020b).



**Figura 16.** Características de deposición de desechos fecales de *Liriomyza sativae* en frijol. Créditos: CABI, 2019a.

En *L. sativae* los desechos son colocados a los lados de las minas (Spencer, 1973), se observan

como franjas oscuras a (cada lado de la mina) lo largo de las galerías [Figura 16].

Sin embargo, estos patrones de depósito de desechos fecales, pueden oscurecerse cuando se presenta alta densidad de larvas en la misma hoja (Spencer, 1973).

## DAÑOS

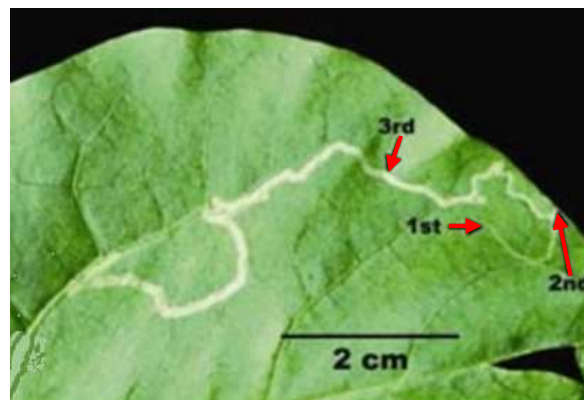
Las plantas son dañadas de dos formas:

La primera forma de daño se produce cuando las hembras utilizan el ovipositor para perforar la superficie foliar, estas perforaciones son para depositar huevos y crear sitios de alimentación (Bethke y Parrella, 1985). Los puntos de alimentación aparecen como motas cloróticas de aspecto blancuzco de 0,13 a 0,15 mm de diámetro. Los de ovoposición son más pequeños de 0,05 mm a y tienen una forma

redonda más uniforme. Para *L. huidobrensis* sólo el 4% de los pinchazos corresponden a sitios de ovipositora (INIA, 2017). El punteado (Figura 18A) que queda de estas perforaciones disminuyen el valor de plantas ornamentales y niveles altos de daño por perforación pueden reducir la fotosíntesis de las plantas (Trumble *et al.*, 1985). Las plantas jóvenes pueden morir por los daños severos causados por los pinchazos del ovipositor de la hembra (Elmore y Ranney, 1954, citados por Reitz *et al.*, 2013). Pero, el daño causado por la alimentación y ovoposición de las hembras es generalmente menor en comparación con la segunda forma de daño, la formación de minas o galerías por las larvas, (Trumble *et al.*, 1985).

Las larvas causan el daño principal, al formar las galerías o minas, ya que perforan entre las superficies superior e inferior de las hojas, destruyendo el mesófilo foliar (Parrella *et al.*, 1985). Al principio los túneles son angostos, a medida que las larvas crecen, las minas aumentan de tamaño y con ello el daño foliar (INIA, 2017) [Figura 17 y 18].

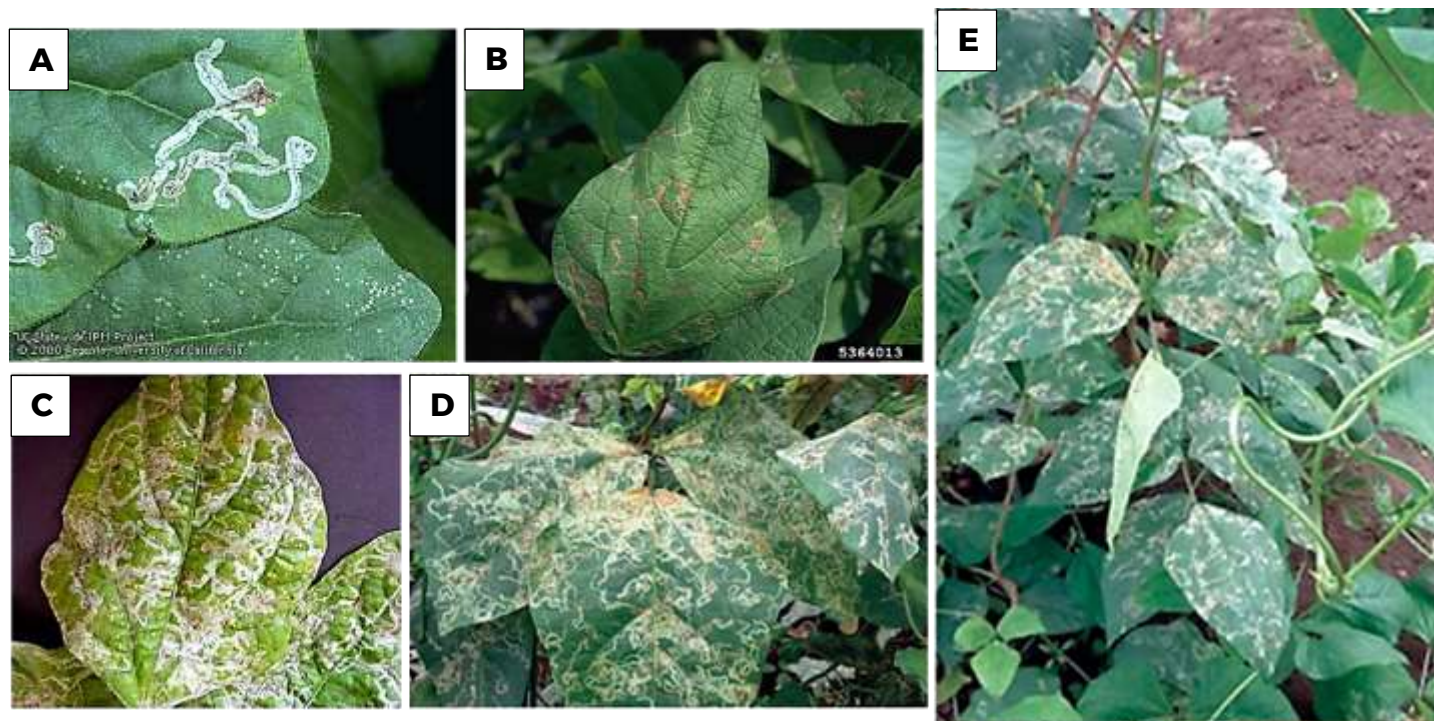
Para *L. sativae* en frijol, La longitud de la mina del tercer estadio se incrementa 5 veces en comparación a la del primer estadio y la del segundo estadio es 2.9 más grande que la del primer estadio (Chien y Chang, 2007) [Figura 17].



**Figura 17.** Características de crecimiento de las minas de *Liriomyza sativae*. 1st: primer estadio larvario; 2nd: segundo estadio larvario; 3rd: tercer estadio larvario. Créditos: Chien y Chang, 2007.

Tanto la formación de galerías o minas como los sitios de alimentación y ovoposición (Figura 18) reducen la capacidad fotosintética en las plantas, además, incidencias altas de minadores producen defoliación lo que afecta el crecimiento, vigor y rendimiento de las plantas (Huanca y Mayco, 2018; Trumble *et al.*, 1985).

Machos y hembras pueden actuar como vectores de fitopatógenos al transferirlos en el proceso de alimentación o en la puesta de huevos (CABI, 2019a). Además hongos y bacterias pueden penetrar al tejido vegetal a través de las punteaduras foliares (Koppert, 2021)



**Figura 18.** Daños causados por *Liriomyza* spp. A) Hoja superior con galerías o minas; hoja inferior con numerosas puntuaciones efectuadas al alimentarse el adulto hembra; B), C) y D) Diferentes grados de daño foliar en frijol causados por *L. spp*, *L. trifolii* y *L. sativae* respectivamente. D) Aspecto de una planta de frijol dañada severamente por *L. sativae*. Créditos: A) Clark, s/a; B) Schwartz, 2008; C) CIP, s/a; D) y E) Chirinos *et al.*, 2017.

### MEDIDAS FITOSANITARIAS

El manejo exitoso de cualquiera de las especies de minadores abordadas en esta ficha, depende del empleo de estrategias integrales de manejo integrado de plagas (MIP) que de acuerdo con Reitz *et al.* (2013) debe comprender el manejo de todas las plagas en un sistema de cultivo.

#### Monitoreo

Debe realizarse desde el inicio del cultivo. Se pueden emplear trampas adhesivas amarillas que son efectivas para la detección, monitoreo y eliminación del estado adulto de esta plaga

(INIA, 2017). Se sugiere de 20 a 25 trampas por hectárea y limpiarlas cada 10 días (Huanca y Mayco, 2018)).

En Perú, también emplean trampas amarillas de 2.0 m de largo por 75 cm de ancho (Huanca y Mayco, 2018).

Para estimar población de larvas o daños se sugiere hacer conteos directos en mínimo 25 plantas /ha (INIA, 2017).

### **Control cultural**

Algunos autores mencionan que el nivel de nitrógeno y las coberturas reflejantes influyen en las poblaciones de minadores de hojas, pero las respuestas no han sido consistentes (Chalfant *et al.*, 1977; Hanna *et al.*, 1987). Pero Bethke *et al.* (1987) reportaron que con niveles altos de fertilizantes en tomate, se incrementaron el tamaño de pupa y la supervivencia de *L. trifolii*.

El empleo de coberturas en melón cantalupo previno daños por minadores de hoja (Orozco-Santos *et al.*, 1995).

Otra medida cultural es destruir y enterrar los restos de malezas de hoja ancha y cultivos senescentes, ya que pueden albergar etapas de desarrollo del *Liriomyza* spp. (Capinera, 2020b).

A veces, los cultivos son invadidos por los insectos presentes en los sembradíos adyacentes, como informaron Sharma *et al.* (1980) en California, donde el cultivo de algodón sirvió como fuente importante de minadores invasores en calabaza.

### **Control biológico**

Los parasitoides de *L. huidobrensis*, *L. sativae* y *L. trifolii* tienen poca especificidad y atacan a las tres especies (Murphy y La Salle 1999).

*L. sativae* es atacada por varias especies de parasitoides. En Hawái, se consideraron

importantes en sandía a *Chrysonotomyia punctiventris* (Crawford) (Hymenoptera: Eulophidae), *Halicoptera circulis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae) y *Ganaspidium hunteri* (Crawford) (Hymenoptera: Eucolidae) (Johnson 1987). Para California y Florida, se determinaron a las mismas especies atacando a *L. sativae* en tomate y frijol, además, en Florida, se identificó a *Opius dimidiatus* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) (Stegmaier 1966, Lema y Poe 1979, Johnson *et al.*, 1980).

En Ecuador, en el cultivo de frijol, Chirinos *et al.* (2017) identificaron a tres especies de parasitoides de larvas de *L. sativae*: *Closterocerus* sp., *Chrysocharis* sp. y *Neochrysocharis* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), así como *Ganaspidium* sp. (Hymenoptera: Figitidae), un parasitoide de larva-pupa.

### **Control químico**

La aplicación foliar de insecticidas es frecuente en cultivos susceptibles, pero la susceptibilidad a insecticidas varía tanto espacial como temporalmente. Muchos insecticidas son perjudiciales para los agentes de control biológico y a veces los brotes de minadores de hojas se presentan después de la aplicación de insecticidas para controlar otros insectos plaga (Capinera, 2020). Al respecto, Murphy y La Salle (1999) mencionaron que la principal causa de altas infestaciones de minadores del género *Liriomyza* es el uso indiscriminado de

plaguicidas, que afectan la presencia de enemigos naturales.

Aplicaciones de novaluron, abamectina, spinetoram y lambda cihalotrina para controlar minadores del género *Liriomyza* en pimiento tuvieron un efecto contrario al deseado, pues se incrementaron las poblaciones del minador, al reducirse la población de parasitoides (Hernández *et al.*, 2011).

Chirinos *et al.* (2017) demostraron que aplicaciones semanales de la mezcla lambda cihalotrina + tiametoxam interfirieron de forma negativa con el control biológico natural por parasitoides en poblaciones de *L. sativae* en frijol.

Además, en Suramérica, las poblaciones de *L. huidobrensis* han desarrollado niveles significativos de resistencia a plaguicidas (Chavez y Raman, 1987), resistencia que también ha sido reportada en Europa y en el Medio Oriente (MacDonald, 1991; Weintraub y Horowitz, 1995).

#### **LITERATURA CITADA**

**Alfonso-García JM, Santos-Chávez A, Hernández-Hernández H, Palacios-Torres R, Ramírez-Seañez AR, Cruz-Pablo B. 2019.** Daño de *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) en genótipos de chile Soledad (*Capsicum annuum* L.). Entomología mexicana, 6: 308-313.

**Bayer CropScience, Wyss, 2009.** *Liriomyza huidobrensis* en 1000khttps: Disponible en:

//www.youtube.com/watch?reload=9&v=ezyCCd3qfRY Fecha de consulta: enero de 2021.

**Bethke JA, Parrella MP, Trumble J, Toscano NC. 1987.** Effect of tomato cultivar and fertilizer regime on the survival of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). Journal of Economic Entomology, 80(1):200-203. DOI:10.1093/jee/80.1.200

**Bethke JA y Parrella MP. 1985.** Leaf puncturing, feeding and oviposition behavior of *Liriomyza trifolii*. Entomologia Experimentalis et Applicata 39 (2): 149-154. doi:10.1111/j.1570-7458.1985.tb03556.x

**Buss. s/a(a).** In: Capinera JL. 2011. American serpentine leafminer. *Liriomyza trifolii*. Disponible en: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a\\_serpentine\\_leafminer.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a_serpentine_leafminer.htm) Fecha de consulta: enero de 2021.

**Buss. s/a(b).** In: Capinera JL. 2011. American serpentine leafminer. *Liriomyza trifolii*. Disponible en: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a\\_serpentine\\_leafminer.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a_serpentine_leafminer.htm) Fecha de consulta: enero de 2021.

**CABI. 2020.** *Liriomyza huidobrensis* (serpentine leafminer). Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/30956> Fecha de consulta: diciembre de 2020.

**CABI. 2019a.** *Liriomyza sativae* (vegetable leaf miner). Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/30960> Fecha de consulta: noviembre de 2020.

**CABI. 2019b.** *Liriomyza trifolii* (American serpentine leafminer) Disponible en:



<https://www.cabi.org/isc/datasheet/30965>

Fecha de consulta: octubre de 2020.

**Capinera JL. 2020a.** Vegetable leafminer *Liriomyza sativae* Blanchard (Insecta: Diptera: Agromyzidae). Featured Creatures. Entomology and Nematology. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. University of Florida. Disponible en: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/VEG/LEAF/vegetable\\_leafminer.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/VEG/LEAF/vegetable_leafminer.htm) Fecha de consulta: enero de 2021.

**Capinera JL. 2020b.** American serpentine leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Insecta:Diptera:Agromyzidae).Featured Creatures. Entomology and Nematology. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. University of Florida. Disponible en: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a\\_serpentine\\_leafminer.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/a_serpentine_leafminer.htm) Fecha de consulta: enero de 2021.

**Central Science Laboratory, Harpenden. 2008a.** American serpentine leafminer (*Liriomyza trifolii*) (Burgess, 1880). Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0660020> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Central Science Laboratory, Harpenden. 2008b.** American serpentine leafminer (*Liriomyza trifolii*) (Burgess, 1880). Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=11097> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Chalfant RB, Jaworski CA, Johnson AW, Summer DR. 1977.** Reflective film mulches, millet barriers, and pesticides: effects on watermelon mosaic virus, insects, nematodes, soil-borne fungi, and yield of yellow summer squash. Journal of the American Society of Horticultural Science 102: 11-15.

**Chavez GL y KV. Raman. 1987.** Evaluation of trapping and trap types to reduce damage to potatoes by the leafminer, *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae). Insect Science and its Application 8: 369-372.

**Chen B. y Kang L. 2005.** Implication of pupal cold tolerance for the northern over-wintering range limit of the leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) in China. Applied Entomology and Zoology, 40, 437-446.

**Chien C-C y Chang S-C. 2007.** Morphology, life history and life table of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). Formosan Entomology 27:2007-227.

**Chirinos DT, Castro R, Garcés A. 2017.** Efecto de insecticidas sobre *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) y sus parasitoides en frijol, *Phaseolus vulgaris*. Revista Colombiana de Entomología 43 (1): 21-26. ISSN 0120-0488.

**CIP s/a.** American serpentine leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess 1880) International Potato Center (CIP). Lima, Perú. Disponible en: <https://cipotato.org/riskatlasforafrica/liriomyza-trifolii/> Fecha de consulta: enero de 2021.

**CIPF. 2017.** Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8 Determinación de la situación de una plaga en un área. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. En



línea:

[https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM\\_08\\_1998\\_Es\\_2017-04-22\\_PostCPM12\\_InkAm.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf) Fecha de consulta: febrero de 2021.

**CIPF. 2019.** Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5 Glosario de términos fitosanitarios. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. En línea: [https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2020/02/ISPM\\_05\\_2019\\_Es\\_Glossary\\_2020-01-08\\_PostCPM14\\_LRGRev.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2020/02/ISPM_05_2019_Es_Glossary_2020-01-08_PostCPM14_LRGRev.pdf) Fecha de consulta: febrero de 2021.

**Clark JK. s/a.** Leafminers—*Liriomyza* spp. University of California Agriculture and Natural Resources. Disponible en: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/L/I-DP-LISP-CD.012.html> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Cranshaw W. 2011.** Vegetable leafminer (*Liriomyza sativae*) Blanchard, 1938. Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1455006> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Cranshaw W. 2011.** Vegetable leafminer (*Liriomyza sativae*) Blanchard, 1938. Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1455010> Fecha de consulta: enero de 2021.

**EFSA.2012.** Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) and *Liriomyza trifolii* (Burgess) to the EU territory with the identification and evaluation of risk reduction options. EFSA Panel

on Plant Health. EFSA Journal, 10(12):3028. [190 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2012.3028.

**Elmore JC, Ranney CA Jr. 1954.** Injury to pepper plants by the pea leafminer. Journal of Economic Entomology, 47: 357-358.

**EPPO. 2021a.** *Liriomyza huidobrensis* EPPO Global Database. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/LIRIHU> Fecha de consulta: enero de 2021.

**EPPO. 2021b.** *Liriomyza sativae* (LIRISA). EPPO Global Database. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/LIRISA> Fecha de consulta: noviembre de 2020.

**EPPO. 2021c.** *Liriomyza trifolii* (LIRITR). EPPO Global Database. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/LIRITR> Fecha de consulta: noviembre de 2020.

**EPPO.2005.** *Liriomyza* spp. Diagnostic PM 7/53. EPPO Standards. European and Mediterranean Plant Protection Organization. EPPO Bulletin 35, 271-273.

**Eiseman Ch. 2019.** Vegetable leaf miner (*Liriomyza sativae*). Disponible en <https://bugguide.net/node/view/1671029/bgimage> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Hanna HY, Story RN, Adams AJ. 1987.** Influence of cultivar, nitrogen, and frequency of insecticide application on vegetable leafminer (Diptera: Agromyzidae) population density and dispersion on snap beans. Journal of Economic Entomology 80: 107-110.

**Huanca FF y Mayco-Toykin MA. 2018.** Control de la mosca minadora en haba con trampas amarillas. *Liriomyza huidobrensis*. Estación Experimental Agraria Santa Ana. Perú.



Disponible en:  
<https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/factsheetforfarmers/20197800031#> Fecha de consulta: enero de 2021

**INIA. 2017.** Mosca minadora de las chacras, *Liriomyza huidobrensis* (Bl.) (Diptera: Agromyzidae). Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Chile. Disponible en: <https://web.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/07/mosca-minadora-de-las-chacras-liriomyza-huidobrensis-bl-diptera-agromyzidae/> Fecha de consulta: enero de 2021

**IPPC. 2019.** Lista de Plagas Reglamentadas de México. Disponible en: <https://www.ippc.int/es/countries/mexico/reportingobligation/2015/10/lista-de-plagas-reglamentadas-de-mexico/> Fecha de consulta: enero de 2021.

**IPPC. 2018.** NIMP 27. Protocolos de diagnóstico para plagas reglamentadas. PD 16: Género *Liriomyza*. Disponible en: [https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/12/DP\\_16\\_2016\\_Es\\_2018-11-05\\_LRGRev.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/12/DP_16_2016_Es_2018-11-05_LRGRev.pdf)

Fecha de consulta: diciembre de 2020.

**Johnson MW. 1987.** Parasitization of *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) infesting commercial watermelon plantings in Hawaii. *Journal of Economic Entomology* 80: 56-61.

**Johnson MW, Oatman ER, Wyman JA. 1980.** Natural control of *Liriomyza sativae* (Dip.: Agromyzidae) in pole tomatoes in southern California. *Entomophaga* 25: 193-198.

**Koppert, 2021.** Minador americano. Disponible en: [https://www.koppert.mx/retos/minadores-](https://www.koppert.mx/retos/minadores-de-hoja/minador-americano/)

[de-hoja/minador-americano/](https://www.koppert.mx/retos/minadores-de-hoja/minador-americano/) Fecha de consulta: enero de 2021.

**Lange WH, Gricarick AA, Carlson EC. 1957.** Serpentine leafminer damage. *California Agriculture* 11: 3-5.

**Leibee CL. 1984.** Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on celery. *Environmental Entomology* 13: 497-501.

**Lema K-M, Poe SL. 1979.** Age specific mortality of *Liriomyza sativae* due to *Chrysonotomyia formosa* and parasitization by *Opius dimidiatus* and *Chrysonotomyia formosa*. *Environmental Entomology* 8: 935-937.

**Lonsdale. O. 2011.** The *Liriomyza* (Agromyzidae: Schizophora: Diptera) of California. *Zootaxa*, 2850: 1-123.

**MacDonald OC. 1991.** Responses of the alien leaf miners *Liriomyza trifolii* and *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) to some pesticides scheduled for their control in the UK. *Crop Protection* 10: 509-513.

**Martinez M, Etienne J. 2002.** Liste systématique et biogéographique des Agromyzidae (Diptera) de la région néotropicale. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, Serie II*, 34 (1): 25-52. Istituto di Entomologia agraria dell'Università degli Studi, Milano. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, Serie II*, 34 (1), 25-52.

**Minkenberg OPJM. 1988.** Life history of the agromyzid fly *Liriomyza trifolii* on tomato at different temperatures. *Entomologica Experimentalis et Applicata* 48: 73-84.



**Murphy ST, La Salle J. 1999.** Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. *Biocontrol News and Information*. 20:91N-104N

**Nadagouda SA, Patil BV, Venkateshalu y Sreenivas AG, 2010.** Studies on crop loss estimation due to serpentine leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Agromyziidae: Diptera) on cotton. *Karnataka Journal of Agricultural Science*, 23, 107-108.

**National Plant Protection Organization, the Netherlands. 2017.** Pea leafminer (*Liriomyza huidobrensis*) (Blanchard, 1926). Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1263043> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Orozco-Santos M, Pérez-Zamora O, López-Arriaga O. 1995.** Floating row cover and transparent mulch to reduce insect populations, virus diseases and increase yield in cantaloupe. *Florida Entomologist*, 78: 493-501.

**Parrella MP. 1987.** Biology of *Liriomyza*. *Annual Review of Entomology* 32: 201-224.

**Parrella MP, Bethke JA. 1984.** Biological studies of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) on chrysanthemum, aster, and pea. *Journal of Economic Entomology* 77: 342-345.

**Pérez-Alquicira, J., van der Knaap, E., Mercer, K., McHale, L., Mitchell, T., Luna-Ruiz, J., Michel, A. 2019.** Genetic Structure of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) Associated with Host Plants from Southeastern Mexico.

*Environmental Entomology*. 48(1): 253-262. doi:10.1093/ee/nvy184.

**Reitz SR, Gao Y, Lei Z. 2013.** Insecticide use and the ecology of invasive *Liriomyza* Leafminer Management. *Insecticides - Development of Safer and More Effective Technologies*, Stanislav Trdan, IntechOpen, DOI: 10.5772/53874.

<https://www.intechopen.com/books/insecticides-development-of-safer-and-more-effective-technologies/insecticide-use-and-the-ecology-of-invasive-liriomyza-leafminer-management>

**Reitz SR, Trumble JT. 2002.** Interspecific and intraspecific differences in two *Liriomyza* leafminer

species in California. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 102: 101-113.

**Schwartz HF. 2008.** Leafminer fly (*Liriomyza* sp.) Mik 1894. Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5364013> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Senasica. 2021.** Módulo de consulta de requisitos fitosanitarios para la importación de mercancía de origen vegetal. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, México. Disponible en: <https://sistemasssl.senasica.gob.mx/mcrfi/ConsultaCatalogos.xhtml> Fecha de consulta: enero de 2021.

**Sharma RK, Durazo A, Mayberry KS. 1980.** Leafminer control increases summer squash yields. *California Agriculture* 34: 21-22.

**Shepard M. Carner GR, Ooi PAC. 2008a.** Pea leafminer (*Liriomyza huidobrensis*) (Blanchard,



- 1926). Disponible en: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368097> Fecha de consulta: enero de 2021.
- Shepard M. Carner GR, Ooi PAC. 2008b.** Pea leafminer (*Liriomyza huidobrensis*) (Blanchard, 1926). Disponible en: <https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368095> Fecha de consulta: enero de 2021.
- Spencer KA. 1982.** US celery under threat. *Grower*, 97:15-18.
- Spencer KA. 1973.** Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance. Set. Entomologica 9. Dr. W. Junk, The Hague 418 pp.
- Spencer KA y Steyskal GC. 1986.** Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States. USDA, ARS Agriculture Handbook No. 638, 478pp.
- Steck GJ. 2011.** Pea Leafminer, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Insecta: Diptera: Agromyzidae). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Disponible en: <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/41/69/00001/IN268.00.pdf> Fecha de consulta: enero de 2021.
- Stegmaier CE Jr. 1966.** Host plants and parasites of *Liriomyza munda* in Florida (Diptera: Agromyzidae). *Florida Entomologist*, 49(2):81-86.
- Torres A, Acosta A, Astaiza R. 1995.** Efecto de la defoliación y del daño del minador sobre la calidad y producción de *Gypsophila paniculata* L. *Revista Colombiana Entomologica*, 21, 205-214.
- Trumble JT, Ting IP, Bates L. 1985.** Analysis of physiological, growth, and yield responses of celery to *Liriomyza trifolii*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 38: 15-21.
- Ueno T, 2006.** Current status of insect pests attacking green bunching onion in Central and Southern Vietnam. *Journal of the Faculty of Agriculture of Kyushu University*, 51, 275-283.
- Weintraub PG y AR Horowitz, 1995.** The newest leafminer pest in Israel, *Liriomyza huidobrensis*. *Phytoparasitica*, 23: 177-184.
- Weintraub PG, 2001.** Changes in the dynamics of the leafminer, *Liriomyza huidobrensis*, in Israeli potato fields, *International Journal of Pest Management*, 47, 95-102.
- Yildirim EM, Ünay A, Civelek HS. 2010.** The effect of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on some leaf characteristics of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8, 839-841.
- INIA. 2017.** Mosca minadora de las chacras, *Liriomyza huidobrensis* (Bl.) (Diptera: Agromyzidae). Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Chile. Disponible en: <https://web.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/07/mosca-minadora-de-las-chacras-liriomyza-huidobrensis-bl-diptera-agromyzidae/>
- IPPC. 2018.** NIMP 27. Protocolos de diagnóstico para plagas reglamentadas. PD 16: Género *Liriomyza*. Disponible en: [https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/12/DP\\_16\\_2016\\_Es\\_2018-11-05\\_LRGRev.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/12/DP_16_2016_Es_2018-11-05_LRGRev.pdf)



Fecha de consulta: diciembre de 2020.

**Forma recomendada de citar:**

**DGSV-CNRF. 2020.** Minador de la hoja de frijol *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). Sader-Senasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, 27 p.

**Nota:** Las imágenes contenidas son utilizadas únicamente con fines ilustrativos e informativos, las cuales han sido tomadas de diferentes fuentes otorgando los créditos correspondientes

## **DIRECTORIO**

Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

**Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula**

Director en Jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y

Calidad Agroalimentaria

**Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga**

Director General de Sanidad Vegetal

**Ing. Francisco Ramírez y Ramírez**

Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

**M.C. Guillermo Santiago Martínez**