

OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Liriomyza huidobrensis* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE) Y SUS PARASITOIDES EN PAPA CV. ‘ÚNICA’ EN LA MOLINA

SEASONAL OCCURRENCE OF *Liriomyza huidobrensis* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE) AND THEIR PARASITOIDS IN POTATOES CV. ‘UNICA’ IN THE MOLINA

Carlos Saravia¹, Guillermo Sánchez², Clorinda Vergara^{3,4} y Laura Cruz^{3,5}

Resumen

En dos campos de papa cv. ‘Única’, sembradas en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se evaluó la ocurrencia estacional de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard y sus parasitoides. Tras el brotamiento de las semillas, cada campo se dividió en cinco sectores y en cada uno se observó un total de 100 plantas. En cada planta se registraron los adultos de *L. huidobrensis*. Además, se anotó el número de larvas presentes en los folíolos infestados. También, se colectaron hojas infestadas las que fueron acondicionadas en el laboratorio para la recuperación de los parasitoides. Los resultados indican que en el Campo N° 1 se tuvo la mayor población de adultos de *L. huidobrensis* con 14.48 adultos/planta, en tanto que en el Campo N°2 tuvo 6.24 adultos/planta. En cuanto a las larvas/folíolo se registraron 3.60 y 2.13 en los campos 1 y 2, respectivamente. Los parasitoides más frecuentes fueron *Halticoptera arduine*, *Chrysocharis* spp., *Diglyphus websteri*, *Diglyphus begini*, *Closterocerus* sp., *Ganaspidium* sp. y *Phaeditoma* sp.

Palabras clave: ocurrencia estacional, *Liriomyza huidobrensis*, parasitoide, papa.

Abstract

In two potato fields cv. ‘Unica’, sown in the farming area at Universidad Nacional Agraria La Molina, the seasonal occurrence of *Liriomyza huidobrensis* Blanchard and its parasitoids was evaluated. After seed sprouting, each field was divided into five sectors and a total of 100 plants were observed in each sector. On each plant, the adults of *L. huidobrensis* were recorded. In addition, the number of larvae present in the infested leaflets was noted. Also, infested leaves were collected and conditioned in the laboratory for the recovery of parasitoids. The results indicate that Field No. 1 had the highest population of adults of *L. huidobrensis* with 14.48 adults/plant, while Field No. 2 had 6.24 adults/plant. As for larvae/leaflet, 3.60 and 2.13 were recorded in fields 1 and 2, respectively. The most frequent parasitoids were *Halticoptera arduine*, *Chrysocharis* spp., *Diglyphus websteri*, *Diglyphus begini*, *Closterocerus* sp., *Ganaspidium* sp. and *Phaeditoma* sp.

Key words: seasonal occurrence, *Liriomyza huidobrensis*, parasitoid, potato.

Introducción

La papa es el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo después del arroz y el trigo, en términos de consumo humano (CIP, 2013). En el 2023, alcanzó una superficie total cosechada de 16 799 108 hectáreas y se produjeron aproximadamente 383 millones de toneladas de papa a nivel mundial (FAO, 2025). En el Perú constituye la base de la alimentación de los pobladores de la zona andina y nacional, siendo producida por 600 mil pequeñas unidades agrarias. En el mundo se cultivan 5000 variedades de papa, y en el Perú se encuentran alrededor de 3000. Las variedades de mayor calidad se producen sobre los 3 000 msnm (MIDAGRI, 2013).

Entre las plagas que afectan al cultivo, destaca *Liriomyza huidobrensis*, la cual inicialmente no representaba un problema económico en la costa peruana, debido a la eficiente acción de un complejo de controladores naturales, especialmente parasitoides. No obstante, las aplicaciones y uso exagerado de insecticidas destinados para el manejo de la “polilla de

la papa” *Tuta absoluta* redujo drásticamente las poblaciones de estos enemigos naturales, favoreciendo la proliferación de la mosca (Cisneros, 1992). Como consecuencia, se estima una pérdida del 30 al 40% en el rendimiento del cultivo si no se emplean medidas de control (Jara & Alvites, 1980).

El daño ocasionado por esta mosca se debe, principalmente, a su comportamiento alimenticio y de oviposición. La hembra realiza una serie de picaduras en la epidermis foliar con su ovipositor para alimentarse del exudado de la hoja, perforaciones que son aprovechadas por el macho que carece de esta estructura, siendo la cantidad de picaduras de alimentación más numerosa a medida que se incrementa la temperatura (Lizárraga, 1990; Echevarría et al. 1994).

A esto se le suma la capacidad de las larvas de consumir el mesófilo de las hojas dejando intactas las capas epidérmicas. Las hojas infestadas presentan las características “minas” cuyo diámetro aumenta con el desarrollo de la larva. Esta actividad provoca

defoliación parcial o total y reduce la capacidad fotosintética de la hoja (Herrera, 1963; Mujica & Cisneros, 1995).

Sánchez (1988) en una campaña de papa en La Molina registró el nivel más alto de *L. huidobrensis* en setiembre. Asimismo, en 1987, en dos campañas de siembras (temprana y tardía) de papa. En la primera campaña, se registró una alta incidencia en julio, disminuyendo posteriormente por la aplicación de insecticidas. En la segunda campaña, en cambio, la mayor población fue registrada en octubre. Estos resultados coinciden con lo reportado por Sánchez & Redolfi (1988), quienes también señalaron una alta incidencia de la mosca minadora en octubre. Posteriormente, Ruiz (2003) evaluó la incidencia de *L. huidobrensis* y sus parasitoides en los cultivares “Canchan” y “Mariva”, encontrando que, en la primera, la población de esta plaga alcanzó su nivel más alto en la etapa de desarrollo vegetativo (julio), para luego descender en las siguientes etapas fenológicas, debido a las aplicaciones de insecticidas. En el cultivar Mariva, la población de moscas adultas mostró un comportamiento similar al otro cultivar.

Las larvas y pupas de *L. huidobrensis* son afectadas por un gran número de parasitoides, que ejercen un alto grado de parasitoidismo. Las revisiones disponibles han documentado ampliamente esta diversidad. Mujica & Kroschel (2011) registraron a *Halticoptera arduine*, *Chrysocharis flacilla*, *Chrysocharis caribea*, *Diglyphus websteri*, *Diglyphus begini* y *Ganaspidium* sp., como los parasitoides con mayor incidencia en diferentes cultivos a lo largo de la costa peruana.

En La Molina, Sánchez (1988) registró a *Halticoptera arduine* como el parasitoide más frecuente; seguido de *Chrysocharis phytomyzae*, *Chrysocharis* sp., y *Ganaspidium* sp. De forma similar, Molina (1990) en Cañete reportó a *Halticoptera arduine*, *Ganaspidium* sp., *Diglyphus websteri* y *Chrysocharis phytomyzae* como los parasitoides más frecuentes de *L. huidobrensis*.

Sánchez & Vergara (2010) reportaron un conjunto amplio de especies, entre ellas *Opius* sp., *Opius scabriventris* (Braconidae); *Closterocerus cinctipennis*, *Chrysocharis phytomyzae*, *Chrysocharis* sp., *Derostenus* sp., *Diglyphus websteri*, *Diglyphus* sp., *Zagrammosoma multiliniatum* (Eulophidae); *Agromyzophagus* sp. (Encyrtidae); *Halticoptera peruviana*, *Halticoptera arduine*, *Heteroschema* sp. (Pteromalidae); y *Ganaspidium* sp. (Figitidae). Estos registros evidencian la relevancia de los parasitoides como agentes de control biológico en el manejo de *L. huidobrensis*.

Liriomyza huidobrensis, especie nativa de América del Sur, es considerada la plaga más dañina de la papa y de numerosos cultivos hortícolas y plantas ornamentales en la costa peruana. Muchas veces el control de esta plaga depende principalmente de los insecticidas convencionales, a pesar de que genera un

rápido desarrollo de resistencia a estos insecticidas (Weintraub *et al.* 2017), por lo que es trascendental estudios sobre su fluctuación y el conocimiento actualizado de los parasitoides de la mosca minadora presentes en el campo, los cuales son parte de un eficiente control biológico dentro de un conjunto de estrategias para el manejo integrado de la plaga.

Es por ello que, a pesar de los diversos estudios realizados sobre la ocurrencia estacional de *Liriomyza huidobrensis*, es relevante mantener un conocimiento actual del comportamiento fluctuacional de la plaga y de sus enemigos naturales, teniendo en cuenta además la susceptibilidad de los parasitoides con los efectos del cambio climático, y, en el caso particular de la zona estudio, el efecto de las áreas agrícolas cada vez más reducidas en La Molina.

Teniendo en cuenta los puntos mencionados anteriormente y la importancia de esta plaga en el cultivo de papa en la costa peruana, el objetivo del presente trabajo fue determinar la ocurrencia estacional de *Liriomyza huidobrensis* y sus parasitoides en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Materiales y métodos

Área de estudio

La investigación se realizó entre los meses de agosto y diciembre de 2012 en el área agrícola denominada “Campos Libres” de la Universidad Nacional Agraria La Molina (La Molina, Lima, Perú). Se evaluaron dos campos de papa del cultivar ‘Única’, con extensiones de 1.2 ha (Campo 1) y 1.4 ha (Campo 2), sembrados el 3 y el 21 de agosto de 2012, respectivamente. Ambos campos fueron contiguos y se estudiaron en conjunto para obtener resultados más robustos del estudio. Las evaluaciones se ejecutaron cada siete días a lo largo de toda la campaña agrícola.

Las condiciones meteorológicas (temperatura y humedad relativa) fueron registradas por la Estación Meteorológica Alexander Von Humboldt (UNALM). Para el control de plagas se aplicaron insecticidas, principalmente para el control de *Liriomyza huidobrensis* (abamectina, deltametrina y ciromazina), además de la colocación de trampas amarillas (Tabla 1).

Técnica de muestreo

Cada lote se dividió en cinco sectores y en cada uno de ellos se evaluó 20 plantas al azar, haciendo un total de 100 plantas por campo. Para eliminar el efecto borde, se descartaron los primeros cinco surcos o cinco metros desde el perímetro del campo. En cada sector se tomaron 10 hileras equidistantes y se evaluaron dos plantas por hilera.

Tabla 1. Aplicación de insecticidas y colocación de trampas amarillas para el control de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en campos 1 y 2, en papa cv. 'Única'. La Molina - Lima, 2012.

Fecha (dd/mm/aaaa)	Aplicación de insecticidas / colocación de trampas amarillas	
	Campo 1	Campo 2
28/08/2012	Abamectina y deltametrina	-
05/09/2012	Abamectina y deltametrina	-
17/09/2012	-	Abamectina, deltametrina y ciromazina
27/09/2012	Abamectina y deltametrina	-
28/09/2012	-	Abamectina y deltametrina
04/10/2012	Abamectina, deltametrina y ciromazina	-
10/10/2012	-	Colocación de trampas amarillas
12/10/2012	Abamectina, deltametrina y ciromazina	-
13/10/2012	Colocación de trampas amarillas	Abamectina y deltametrina Colocación de trampas amarillas
27/10/2012	-	Abamectina y deltametrina
30/10/2012	Abamectina y deltametrina	-
13/11/2012	-	Abamectina y deltametrina

En plantas jóvenes, los conteos de adultos de *L. huidobrensis* se realizaron con sumo cuidado, registrando los individuos posados sobre la superficie foliar. En plantas más desarrolladas, se delimitó un círculo imaginario de 30 a 40 cm de diámetro en la copa de las plantas y se procedió a contar todas las moscas posadas sobre esa área. Finalmente, los individuos fueron registrados en una cartilla de evaluación. Asimismo, se revisaron los folíolos infestados para contar el número de larvas.

Procesamiento de muestras colectadas

En cada una de las evaluaciones se colectaron entre 10 y 20 hojas infestadas, las que fueron colocadas en bolsas de papel Kraft y trasladadas al Laboratorio de Investigación del Museo de Entomología Klaus Raven Büller de la Universidad Nacional Agraria La Molina. En el laboratorio, los folíolos se colocaron en frascos de polipropileno de 1 l, 10 por cada uno. En el fondo se colocó papel toalla, mientras que en la base de cada hoja se ubicó algodón embebido con agua destilada, envuelto en papel aluminio con el propósito de que los folíolos no se deshidraten muy rápido. Posteriormente,

el frasco se cerró con tela organza y bandas de goma elástica para evitar que los adultos de las moscas y parasitoides escapen.

Luego de 15 días, se evaluaron: número de moscas emergidas, número de parasitoides adultos emergidos de puparios de *L. huidobrensis*, número de parasitoides adultos recuperados de puparios de *L. huidobrensis* (endoparasitoides) y número de parasitoides adultos recuperados de folíolos (ectoparasitoides). Las hojas secas fueron colocadas en sus frascos con el fin de esperar la emergencia de los adultos de los parasitoides que hubiesen quedado dentro de las minas o que se encuentren en estado de diapausa.

Determinación de parasitoides

Con la ayuda de un estereoscopio y microscopio, la colaboración de la Dra. Norma Mujica, las colecciones de ejemplares en el Museo de Entomología Klaus Raven Büller –UNALM y claves dicotómicas de libros y publicaciones específicas, se determinaron los enemigos naturales. Con algunas muestras se realizaron micropreparados, utilizando los medios Nesbit y Hoyer para una mejor determinación taxonómica.

Las llaves taxonómicas utilizadas para la determinación fueron las siguientes: Hanson & Heydon (2006) (Pteromalidae), Schauff *et al.* (2006) (Eulophidae), Campos & Sharkey (2006) (Braconidae) y Buffington & Ronquist (2006) (Figitidae).

La colección obtenida fue incorporada a la colección del Museo de Entomología Klaus Raven Büller –UNALM.

Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron registrados en una cartilla de evaluación correspondiente. La ocurrencia estacional de la mosca minadora y sus parasitoides se realizó mediante el conteo de los individuos colectados de todos los sectores, por cada fecha de evaluación y de acuerdo a la técnica empleada en campo y al procesamiento de muestras en laboratorio.

Resultados y discusión

Ocurrencia estacional de adultos de *Liriomyza huidobrensis* en los campos 1 y 2

En el campo 1, durante la brotación, la población mostró valores con variaciones similares entre sí (hasta 100 individuos el 15 de septiembre). Luego, en el crecimiento vegetativo, se registraron dos puntos de máximo crecimiento, 404 y 1 448 individuos (22 de septiembre y 20 de octubre respectivamente). Por último, durante la maduración del cultivo, se observó la caída estrepitosa de la población, encontrándose hasta 30 individuos la última fecha de evaluación (24 de noviembre) (Figura 1).

A diferencia de lo encontrado en el campo 1, en el campo 2, en la brotación la población de adultos fue baja, registrándose hasta 28 adultos en la última evaluación de esta etapa fenológica (29 de septiembre). Mientras que, durante el crecimiento vegetativo, se encontró solo un punto de máximo crecimiento de 624

individuos (20 de octubre). Finalmente, en la maduración, la población disminuyó hasta desaparecer en diciembre (Figura 1).

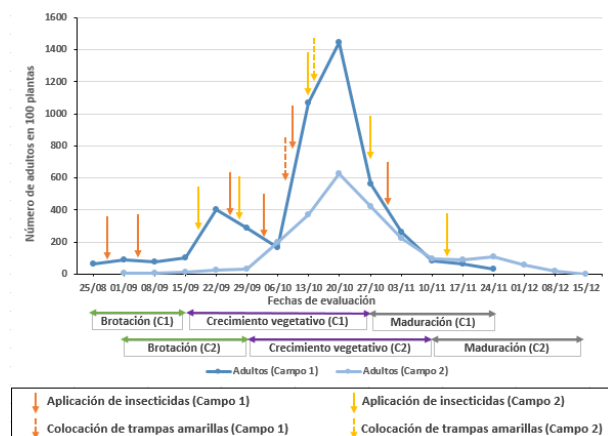


Figura 1. Ocurrencia estacional de adultos de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en campos 1 y 2, en papa cv. 'Única'. La Molina - Lima. 2012.

Ocurrencia estacional de larvas de *Liriomyza huidobrensis* en los campos 1 y 2

En el caso de las larvas, se puede apreciar que, en ambos campos, la población de larvas se incrementó paulatinamente, alcanzando su máximo crecimiento en la etapa de crecimiento vegetativo, con 360 (20 de octubre) y 213 (03 de noviembre) individuos en los campos 1 y 2 respectivamente. Posteriormente, la población de larvas en ambos campos disminuyó con la maduración y la senescencia del follaje (Figura 2).

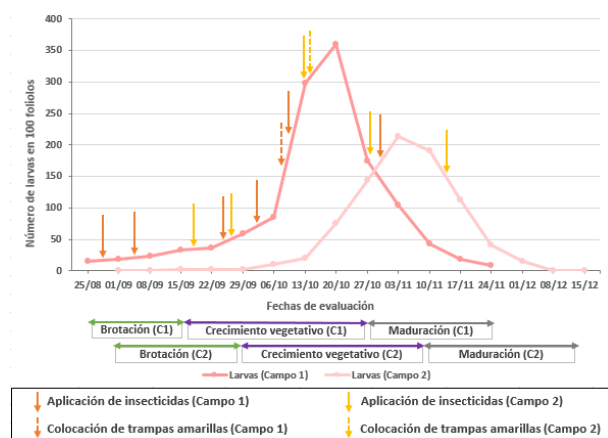


Figura 2. Ocurrencia estacional de larvas de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en campos 1 y 2, en papa cv. 'Única'. La Molina - Lima. 2012.

El aumento poblacional de adultos y larvas de *L. huidobrensis* en los campos 1 y 2 durante el crecimiento vegetativo, especialmente en octubre, en el periodo de primavera, se encuentra en concordancia con lo descrito por Herrera (1963), Lizárraga (1990), Maquera (1981), Sánchez (1988), Sánchez & Redolfi (1988) y

Cruces & Callohuari (2016). Lizárraga (1990), encontró una mayor capacidad de oviposición en primavera, siendo un indicativo del incremento de la población de la mosca minadora durante esta estación (septiembre - diciembre) en el campo. Después del máximo desarrollo de la población, esta decrece por la maduración del cultivo, como lo observado por Herrera (1963). Weintraub *et al.* (2017), señalaron que *Liriomyza huidobrensis* tiene una marcada influencia por la temperatura y podría favorecerse de condiciones más frías, incluyendo gradientes altitudinales y/o latitudinales.

La ocurrencia estacional de *L. huidobrensis* muestra una asociación con las etapas fenológicas del cultivo, en el cual, la población se mantuvo baja y en aumento lento en la brotación (aunque en la primera evaluación de adultos en el campo 1 empezó con 61 individuos, posiblemente por la presencia de campos de papa cercanos en estados fisiológicos avanzados, contribuyendo al incremento de la mosca minadora al campo evaluado), para luego presentar su máximo desarrollo poblacional en el crecimiento vegetativo y disminuir con la maduración. Esta correspondencia con el desarrollo de la planta fue también registrada por Ruiz (2003), Salazar (2008) y López *et al.* (2010), en el cual el último autor especificó que los adultos inmigrantes iniciaron las infestaciones en plantas de papa pequeñas, y conforme la planta se desarrollaba, el número de adultos aumentaba con la floración y disminuía con la senescencia de la planta.

En contraste, Weintraub *et al.* (2017) indicaron que, especialmente durante la fase vegetativa, las plantas de papa sanas y con crecimiento vigoroso pueden contrarrestar el efecto dañino de los minadores de hojas, si es que provienen de semillas de alta calidad, libres de patógenos y sin fallas en el riego ni fertilización. Además, detallaron que una característica muy inusual de las plantas jóvenes de papa es que presentan un mecanismo de resistencia inducida en la cual se produce la extrusión de huevos de minadores de hojas.

Las aplicaciones de insecticidas, si bien fueron severas por la frecuencia y dosis empleada, pudieron contribuir en el control de *L. huidobrensis*; sin embargo, no lograron una marcada disminución de los adultos y larvas de la plaga en ambos campos evaluados. A diferencia de un estudio realizado sobre los efectos de insecticidas a base de abamectina y ciromazina (como los usados en este estudio) para controlar a la mosca minadora en cultivos de apio, en el cual se encontró que lograron un buen control de la plaga (Fourouzan & Farrokh-Eslamli, 2017), el resultado observado también podría relacionarse a la evidencia de resistencia de *L. huidobrensis* frente a los grupos químicos de plaguicidas, incluyendo los ingredientes activos utilizados en esta investigación (abamectina, deltametrina y ciromazina), como lo señalado por Hernández *et al.* (2011), en donde el uso

intensivo de piretroides, avermectinas y ciromazina para el control de varias especies de *Liriomyza* causó el desarrollo de resistencia hacia ellos.

Las trampas amarillas utilizadas como control cultural fueron colocadas en el periodo de crecimiento vegetativo, antes de registrarse los máximos valores de adultos y larvas de la plaga en ambos campos, por lo que probablemente no pudieron contrarrestar en gran medida el marcado incremento en abundancia de *L. huidobrensis* durante esta etapa. Aunque existen pocos estudios sobre la efectividad de este tipo de trampas, Weintraub *et al.* (2017) y Kroschel *et al.* (2020) indicaron que su uso adecuado podría permitir la captura masiva de minadores de hojas para reducir las poblaciones, además de servir como un método de monitoreo y con las ventajas de la reducción de costos de insecticidas y la protección de los enemigos naturales.

Ocurrencia estacional de puparios parasitados de *Liriomyza huidobrensis* en los campos 1 y 2

Se registró una correspondencia similar entre la fluctuación de parasitoides y el total de puparios colectados en cada campo (Figura 3) durante la brotación y maduración del cultivo, siendo la población de puparios ligeramente superior al de parasitoides. Sin embargo, la ocurrencia estacional de puparios aumentó considerablemente en la etapa fenológica de crecimiento vegetativo en ambos campos, a diferencia de la de sus parasitoides. Se destacó el máximo registro de 174 puparios y 103 parasitoides el 6 de octubre y 17 de noviembre respectivamente en el campo 1, y 152 puparios y 100 parasitoides el 3 de noviembre en el campo 2.

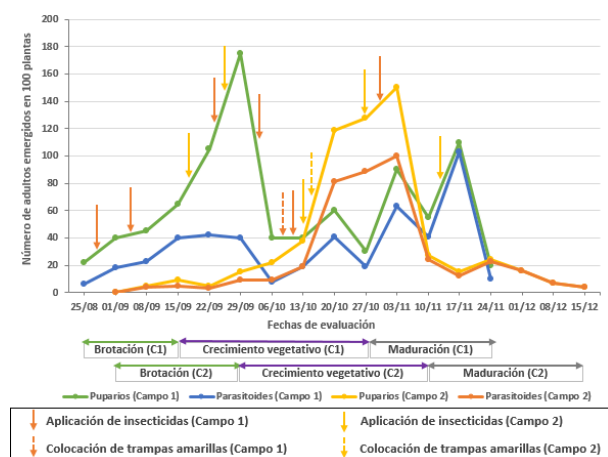


Figura 3. Ocurrencia estacional de puparios parasitados de *Liriomyza huidobrensis* en campos 1 y 2, en papa cv. 'Única'. La Molina – Lima. 2012.

Si bien en los dos campos, la población de parasitoides aumentó durante el periodo de crecimiento vegetativo, no pudo alcanzar el nivel de la población de la mosca minadora en esa etapa, siendo más resaltante esta diferencia en el campo 1, registrándose aquí que la

máxima población de puparios coincidió con el segundo nivel más bajo de parasitoides registrados en todo el periodo del cultivo (8 individuos). Esta disminución y el nivel poblacional de los parasitoides en ambos campos podría relacionarse a su susceptibilidad por la aplicación de los insecticidas como la abamectina y ciromazina utilizadas, ya que reducen significativamente la población de parasitoides de la mosca minadora, como lo señalado por Sotomayor (1998) y Weintraub (2001). Sotomayor (1998), registró que las aplicaciones de abamectina en papa redujo la población de los parasitoides *Halticoptera arduine* y *Diglyphus websteri*, siendo más susceptible este último. Mientras que Weintraub (2001), en un ensayo de campo durante dos años en papa, encontró que la abamectina y ciromazina disminuyeron al parasitoide *Diglyphus isaea*. Teniendo en cuenta a los insecticidas de amplio espectro, estos representan un factor importante que limita el impacto de los parasitoides de *L. huidobrensis*, debido a su uso constante, aumentando la dosis y frecuencia por parte de los pequeños agricultores (Weintraub *et al.* 2017).

Sin embargo, Kroschel *et al.* (2012) detallaron que la ciromazina y abamectina, al ser selectivos, no mostraron efectos perjudiciales sobre las poblaciones de los parasitoides de la mosca minadora. En el caso de la ciromazina, aplicada antes y después de la oviposición del parasitoide *H. arduine*, no permitió la eclosión de los parasitoides ni el desarrollo de larvas neonatas, pero al aplicarla a larvas de minadora ya parasitadas por *H. arduine* (larvas ya desarrolladas), las larvas de los parasitoides sobrevivieron. Mientras que los piretroides sí afectaron a los parasitoides. En esta investigación, la deltametrina, un insecticida piretroide, también fue utilizada.

La mayor población de parasitoides durante las etapas fenológicas de maduración y crecimiento vegetativo en los campos 1 y 2 respectivamente coinciden con lo citado por Ruiz (2003), en el cual encontró que la población de adultos parasitoides en el cultivo de papa aumentó conforme al mayor desarrollo de las plantas, a su vez que disminuía la población de mosca minadora. A diferencia de esta investigación, los niveles poblacionales de la plaga no lograron disminuir considerablemente, sino aumentar en esta etapa fenológica.

Los resultados sugieren que las condiciones climáticas, el periodo fenológico del cultivo y los enemigos naturales influyen en la ocurrencia estacional de *L. huidobrensis*, como lo citado por Weintraub *et al.* (2017), en el cual, incluyendo también los atributos de calidad de la planta, corresponden como los principales determinantes de la dinámica poblacional de la plaga. Porcentaje de parasitoides de *Liriomyza huidobrensis* en los campos 1 y 2

En ambos campos se registraron las mismas 4 familias y 8 especies de parasitoides (Pteromalidae: *Halticoptera arduine*; Figitidae: *Ganaspidium* sp.;

Braconidae: *Phaenodroma* sp.; Eulophidae: *Chrysocharis* sp. 1, *Chrysocharis* sp. 2, *Chrysocharis* sp. 3, *Diglyphus websteri* y *Diglyphus begini*), además de *Closterocerus* sp. (Eulophidae), el cual solo se encontró en el campo 1 (Figuras 4 y 5). La composición de parasitoides en esta investigación concuerda similarmente con lo reportado por Sánchez (1988), Molina (1990), Galantini & Redolfi (1992), Salvo & Valladares (1995), Gonzales & Sánchez (1996), Salvo *et al.* (2005), Salazar (2008) y Mujica & Kroschel (2011, 2018). A nivel mundial, se han registrado al menos 106 especies dentro de las familias Braconidae (5 géneros), Diapriidae (1 especie), Eulophidae (16 géneros), Pteromalidae (8 géneros), Tetracampidae (2 géneros) y Figitidae (8 géneros) (Weintraub *et al.*, 2017).

En el campo 1 las especies más abundantes fueron *Diglyphus websteri* (37%, 175 individuos), *Halticoptera arduine* (28.33%, 134 individuos) y *Chrysocharis* sp. 1 (15.01%, 71 individuos) (Figura 4); mientras que en el campo 2, las especies predominantes fueron *Chrysocharis* sp. 1 (39.01%, 158 individuos), *Halticoptera arduine* (28.15%, 114 individuos) y *Diglyphus websteri* (17.04%, 69 individuos) (Figura 4 y 5). Eulophidae fue la familia con mayor porcentaje de individuos y mayor número de especies en ambos campos, lo cual coincide con lo hallado por Salvo & Valladares (1995), Salazar (2008) y Mujica & Kroschel (2018). Similarmente a lo registrado, *Halticoptera arduine* (48.2%) fue la especie con mayor dominancia en zonas agroecológicas bajas y altas en la costa peruana, seguida de *Chrysocharis flacilla* (19.5%), *Diglyphus websteri* (8.7%) y *Chrysocharis caribea* (8.0%) (Mujica & Kroschel, 2011; Weintraub *et al.*, 2017). Así también *Diglyphus websteri* (47.73%) y *Halticoptera arduine* (40.04%) en el valle de Cañete (Mujica & Kroschel, 2018).

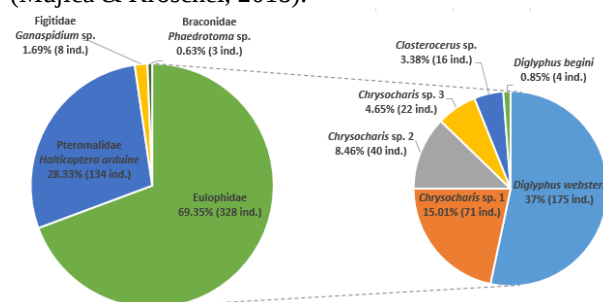


Figura 4. Porcentaje de parasitoides de *Liriomyza huidobrensis* en papa cv. 'Única' (campo 1). Periodo agosto – noviembre. La Molina. Lima – Perú. 2012.

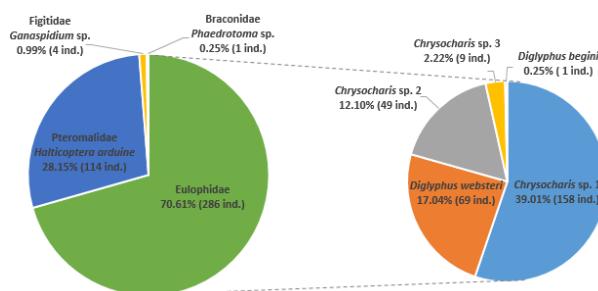


Figura 5. Porcentaje de parasitoides de *Liriomyza huidobrensis* en papa cv. 'Única' (campo 2). Periodo septiembre – diciembre. La Molina. Lima – Perú. 2012.

Conclusiones

La ocurrencia estacional de *Liriomyza huidobrensis* en ambos campos de estudio se caracterizó por una mayor abundancia de adultos y larvas durante el mes de octubre, coincidiendo con la etapa fenológica de crecimiento vegetativo del cultivo de papa y con el periodo de primavera. Este patrón indica que la dinámica poblacional de la plaga está relacionada con las condiciones climáticas, el estado fenológico del cultivo y la acción de sus enemigos naturales.

Se determinaron nueve especies de parasitoides de *L. huidobrensis* pertenecientes a cuatro familias, destacando *Diglyphus websteri* y *Chrysocharis* sp. 1 como las especies predominantes en los campos 1 y 2 respectivamente, seguidas por *Halticoptera arduine*. La fluctuación poblacional de los parasitoides estuvo asociada, también, al desarrollo del cultivo y, posiblemente, pudo verse limitada por el uso de plaguicidas. Se resalta la importancia del rol ecológico de los parasitoides en la regulación de las poblaciones de *L. huidobrensis* y de favorecer su conservación dentro de estrategias de manejo integrado del cultivo de papa.

Literatura citada

- Buffington M. & Ronquist F. 2006. Familia Figitidae (Capítulo 97). En: Fernández F. & Sharkey M.J. (Editores) Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. 829-838. UNAL (Universidad Nacional de Colombia), Sociedad Colombiana de Entomología y Agriculture Canada. Bogotá – Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79874>.
- Campos D. & Sharkey M.J. 2006. Familia Braconidae (Capítulo 29). En: Fernández F. & Sharkey M.J. (Editores) Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. 331-384. UNAL (Universidad Nacional de Colombia), Sociedad Colombiana de Entomología y Agriculture Canada. Bogotá – Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79874>.
- CIP (CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA). 2013. Potato. [Página web]. Consultado el 25 de julio de 2013 de: <http://cipotato.org/potato>.
- Cisneros F.H. 1992. El manejo integrado de plagas. Guía de investigación CIP N° 7. Centro Internacional de la Papa (CIP). https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnabl978.pdf.

- Cruces L. & Callohuari Y. 2016. Guía de identificación y control de las principales plagas que afectan a la quinua en la zona andina. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
- Echevarría A., Gimeno C. & Jiménez R. 1994. *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (Diptera, Agromyzidae) una nueva plaga en cultivos valencianos. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 20: 103-109. <https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/bsvp-20-01-103-109.pdf>.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). 2025. FAOSTAT: cultivos y productos de ganadería. [Página web]. Consultado el 06 de octubre de 2025 de: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>.
- Fourouzan M. & Farrok-Eslam M.A. 2017. Efficiency of some biorational insecticides on leafminer, *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae). Journal of Botanical Science, 6(3): 91-98. <https://www.rrrij.com/open-access/efficiency-of-some-biorational-insecticides-on-leafminerliriomyza-sativae-blanchard-diptera-agromyzidae-.pdf>.
- Galantini L. & Redolfi I. 1992. Niveles de infestación y parasitismo de *Liriomyza huidobrensis* en papa cultivada sin aplicación de insecticidas. Revista Peruana de Entomología, 35: 101-106. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v35/pdf/a25v35.pdf>.
- Gonzales B. & Sánchez G. 1996. Fluctuación poblacional de adultos de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) y sus parasitoides controladores biológicos en *Solanum tuberosum* y *Phaseolus vulgaris*. Informe de investigación. Proyecto: Biological and selective chemical control of potato and sweet potato insects pests. Convenio: Universidad Nacional Agraria La Molina (Dpto. Fitopatología y Entomología) y CIP. Lima – Perú.
- Hanson P. & Heydon S. 2006. Familia Pteromalidae (Capítulo 68). En: Fernández F. & Sharkey M.J. (Editores) Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical: 673-682. UNAL (Universidad Nacional de Colombia), Sociedad Colombiana de Entomología y Agriculture Canada. Bogotá – Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79874>.
- Hernández R., Harris M. & Liu T.-X. 2011. Impact of insecticides on parasitoids of the leafminer, *Liriomyza trifolii*, in pepper in south Texas. Journal of Insect Science, 11(1): 61: 1-14. <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/11/1/61/2492650>.
- Herrera J. M. 1963. Problemas insectiles del cultivo de la papa en el Valle de Cañete. Revista Peruana de Entomología Agrícola, 6(1): 1-9. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v06/pdf/a01v06.pdf>.
- Jara B. & Alvites M. 1980. La mosca minadora de la papa *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, Diptera: Agromyzidae. Boletín técnico N° 6. Estación Experimental Agrícola San Camilo. Ica - Perú.
- Kroschel J., Mujica N., Alcázar J., Cañedo V. & Zegarra O. 2012. Developing integrated pest management for potato: experiences and lessons from two distinct potato production systems of Peru (Chapter 25). En: He Z., Larkin R. & Honeycutt W. (Editores) Sustainable Potato Production: Global Case Studies. 419 - 450. Springer Nature. DOI: 10.1007/978-94-007-4104-1_25.
- Kroschel J., Mujica N., Okonya J. & Alyokhin A. 2020. Insect pests affecting potatoes in tropical, subtropical, and temperate regions (Chapter 8). En: Campos H. & Ortiz O. (Editors). The potato crop: its agricultural, nutritional and social contribution to humankind. 251-306. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5>.
- Lizárraga A. 1990. Biología de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera, Agromyzidae). Revista Latinoamericana de la Papa, 3(1): 30-40. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5512069.pdf>.
- López R., Carmona D., Vincini A.M., Monterubbiani G. & Caldiz D. 2010. Population dynamics and damage caused by the leafminer *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), on seven potato processing varieties grown in temperate environment. Neotropical Entomology, 39(1): 108-114. DOI: 10.1590/s1519-566x2010000100015.
- Maquera D.A. 1981. Control químico de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* B. en papa del valle de Cañete. Revista Peruana de Entomología, 24(1): 147-148. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v24/pdf/a25v24.pdf>.
- MIDAGRI. 2013. Cultivos de importancia nacional: papa-producción. [Página web]. MIDAGRI (MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO). Consultado el 25 de julio de 2013 de: <https://www.midagri.gob.pe/portal/23-sector-agrario/cultivos-de-importancia-nacional/183-papa>.
- Molina P. 1990. Evaluación de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) y de sus parasitoides en el cultivo de papa en Cañete. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.
- Mujica N. & Cisneros F. 1995. Comportamiento de siete variedades de papa al daño de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis*. Resúmenes de la XXXVII Convención Nacional de Entomología. 5-9 de noviembre de 1995. Trujillo, Perú.
- Mujica N. & Kroschel J. 2011. Leafminer fly (Diptera: Agromyzidae) occurrence, distribution, and parasitoid associations in field and vegetables crops along the peruvian coast. Environmental Entomology, 40(2): 217-230. <https://doi.org/10.1603/EN10170>.
- Mujica N. & Kroschel J. 2018. Ecological, economic, and environmental assessments of integrated pest management in potato: A case study from the Cañete Valley, Peru. Food and Energy Security, 8(1): e00153: 1-25. <https://doi.org/10.1002/fes3.153>.
- Ruiz D. 2003. Incidencia de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard y sus endoparasitoides en los cultivares de papa Canchan y Mariya. Tesis para optar el grado de *Magister Scientiae* en Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

- Salazar M.M. 2008. Ocurrencia estacional de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard y sus parasitoides en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en los sistemas de producción orgánico y convencional. Tesis para optar el Título de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. <https://tinyurl.com/rEaA-UNALM-13>.
- Salvo A. & Valladares G. 1995. Complejo parasítico (Hymenoptera: Parasitica) de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) en haba. *AgriScientia*, 12: 39–47. <https://doi.org/10.31047/1668.298x.v12.n0.2451>.
- Salvo A., Fenoglio M.S. & Videla M. 2005. Parasitism of a leafminer in managed versus natural habitats. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 109(3-4): 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.03.014>.
- Sánchez G. & Redolfi de Huiza I. 1988. *Liriomyza huidobrensis* y sus parasitoides en papa cultivada en Rimac y Cañete. *Revista Peruana de Entomología*, 31: 110-112. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v31/pdf/a23v31.pdf>.
- Sánchez G. & Vergara C. 2010. Plagas del cultivo de papa. Dpto. de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sánchez G. 1988. Ocurrencia estacional de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) y de sus parasitoides en el cultivo de papa en Cañete y Lima durante las campañas agrícolas 1986, 1987 y 1988. Informe de Investigación. Proyecto: Biological and selective chemical control of potato and sweet potato insects pests. Convenio: Universidad Nacional Agraria La Molina (Dpto. Fitopatología y Entomología) y CIP. Lima – Perú.
- Schauff M., Gates M. & La Salle J. 2006. Familia Eulophidae (Capítulo 81). En: Fernández F. & Sharkey M.J. (Editores) Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. 755-760. UNAL (Universidad Nacional de Colombia), Sociedad Colombiana de Entomología y Agriculture Canada. Bogotá – Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79874>.
- Sotomayor M. 1998. Efectividad de la abamectina sobre los estados de desarrollo de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Dip. Agromyzidae) “la mosca minadora” y sus parasitoides *Halticoptera arduine* (Walker) (Hym. Pteromalidae) y *Diglyphus websteri* (Crawford) (Hym. Eulophidae). Tesis para optar el grado académico de Magister Scientiae en Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Weintraub P.G. 2001. Effects of cyromazine and abamectin on the pea leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoid *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae) in potatoes. *Crop Protection*. 20(3): 207-213. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00128-9](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00128-9).
- Weintraub P.G., Scheffer S.J., Visser D., Valladares G., Soares A., Shepard B.M., Rauf A., Murphy S.T., Mujica N., MacVean C., Kroschel J., Kishinevsky M., Joshi R.C., Johansen N.S., Hallett R.H., Civelek H.S., Chen B. & Blanco H. 2017. The invasive *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae): understanding its pest status and management globally. *Journal of Insect Science*. 17(1): 28: 1-27. DOI: 10.1093/jisesa/iew121.

¹ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego \ Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. Apartado 15-024, Lima-Perú. calex.sar@gmail.com. ORCID: 0009-0008-0042-7457.

² Universidad Nacional Agraria La Molina \ Departamento de Entomología. Apartado 12-056, Lima-Perú. guillesanchezv@lamolina.edu.pe. ORCID: 0000-0002-9839-6271.

³ Universidad Nacional Agraria La Molina \ Departamento de Entomología \ Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”. Apartado 12-056, Lima-Perú.

⁴ cvc@lamolina.edu.pe. ORCID: 0000-0002-9321-9532.

⁵ laucruzmendoza@gmail.com. ORCID: 0009-0009-1669-6456.