

APORTES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL INIA A LAS **TRAYECTORIAS AGROECOLÓGICAS**

Editores: Georgina Paula García-Inza, José Paruelo y Roberto Zoppolo



Capítulo 2

Manejo de plagas en frutales de hoja caduca: hacia un norte agroecológico

Valentina Mujica y Diana Valle

1. Introducción

El sistema vegetal intensivo de Uruguay presenta características distintivas: está comprendido en el 1% de la superficie del país, nuclea al 18% de las explotaciones agrícolas y es responsable por el 20% de la mano de obra que se genera en la agricultura. Pero el atributo más importante es su característica familiar y, aun así, aporta el 96% de las frutas y hortalizas que consumimos (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, 2011).

En el caso particular de los frutales, la producción se ve afectada por diferentes factores, tanto bióticos como abióticos. Entre estos se destaca la presencia de diferentes plagas pertenecientes a diversos órdenes (Cross *et al.*, 1999), siendo las más relevantes incluidas en los órdenes Lepidoptera y Hemiptera (Núñez y Scatoni, 2013). Entre los lepidópteros, los más importantes son *Cydia pomonella*, *Grapholita molesta*, *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota salubricola* (Figura 1). Hacia ellas van dirigidas la mayoría de las intervenciones de control en estos cultivos. Cuando se considera las plagas pertenecientes al orden Hemiptera, se aprecia que, a pesar de ser mayoritariamente secundarias, bajo determinadas circunstancias pueden convertirse en plagas clave, como es el caso de la psila del peral (*Cacopsylla bidens*) (Figura 2) o de las cochini-llas y moscas blancas.

FIGURA 1. ADULTOS DE *ARGYROTAENIA SPHALEROPA* (1), *BONAGOTA SALUBRICOLA* (2), *GRAPHOLITA MOLESTA* (3), *CYDIA POMONELLA* (4)



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 2. ADULTO DE *CACOPSYLLA BIDENS*



Fuente: Elaboración propia.

2. Manejo actual de plagas

En la actualidad, el control de plagas se basa casi íntegramente en el control químico, optando en especial por el uso de insecticidas no selectivos. Históricamente el punto clave para el control, tanto de lepidópteros como de hemípteros, era el manejo de las poblaciones invernantes durante la dormancia tardía, antes que las plagas retomasen sus ciclos estacionales (Burts, 1968). Para estas aplicaciones resultó muy eficaz el uso de aceite invernal (solo o en mezcla), en particular para insectos de la orden hemiptera como las cochinillas o la psila del peral. En el caso de los lepidópteros, las intervenciones de control estaban dirigidas hacia los picos de emergencia de larvas a lo largo del año.

El uso de fitosanitarios, si bien es necesario en determinadas circunstancias, implica una serie de costos sociales, económicos y ambientales. Cabe resaltar que el riesgo para los consumidores y los aplicadores adquiere siempre mayor relevancia: por un lado, por los eventuales residuos que pueden quedar sobre las frutas y hortalizas cuando no se cumple con los plazos establecidos y, por otro, debido a la cercanía de centros poblados o instituciones educativas a las zonas frutícolas. A esto se debe agregar el costo económico del manejo convencional, que se incrementa año a año debido a que la estrategia basada íntegramente en la aplicación de insecticidas no logra controlar las poblaciones por completo, generándose la necesidad de aumentar dosis y número de aplicaciones. Estos productos de síntesis inciden en los costos de forma significativa, representando el 15% de los gastos de producción, siendo los segundos en importancia después de la mano de obra (MGAP-Opypa, 2017). Con relación al costo ambiental, este último ha adquirido más relevancia en las últimas décadas, debido al siempre mayor interés por la preservación de las fuentes de agua y del ambiente.

Sumado a esto, el manejo basado íntegramente en insecticidas ha demostrado que no siempre es efectivo. Esto se debe a que, con el uso masivo que se hizo de estos productos, se han ido seleccionando en forma involuntaria poblaciones resistentes a los principios activos usados, haciendo que las plagas sean muy difíciles de controlar (Burts, 1968; šek Kocourek y Stará, 2006; Civolani *et al.*, 2010). Además, tanto los insecticidas organofosforados como los piretroides se caracterizan por ser altamente tóxicos para la fauna benéfica, lo que ha promovido la desaparición de los enemigos naturales de las diferentes plagas (Erler y Cetin, 2005), impulsando la necesidad de usar principios activos más específicos y de menor toxicidad para especies no blanco y benéficas.

Asimismo, es necesario tomar en cuenta que, adicionalmente al uso de insecticidas, el manejo de los montes frutales incluye el mantenimiento de una entrefila empastada, pero mantenida al ras del suelo, y las filas sin vegetación, siendo el uso periódico de herbicidas una práctica habitual. Este escenario hace que el paisaje resulte fuertemente simplificado, creándose así un escenario poco favorable para la presencia de enemigos naturales, ya que la mayoría de ellos son dependientes de fuentes de alimento y de refugios promovidos por un hábitat más biodiverso.

El conjunto de estos efectos negativos nos traslada a la etapa actual, en la que se necesita encontrar estrategias alternativas al uso intensivo de plaguicidas alineado con un plan agroecológico para los cultivos.

3. Alternativas tecnológicas para el manejo de plagas en fruticultura

3.1. Control biológico de conservación de la psila del peral

Cuando se considera la psila del peral, el control biológico adquiere un rol primario en la regulación de las poblaciones de las plagas en los cultivos, siendo este identificado como la supresión de las poblaciones de un organismo por medio de organismos vivos o virus. Dicho control se basa en el efecto positivo indirecto de los agentes de control biológico sobre las actividades humanas, mediado por efectos negativos directos o indirectos de estos agentes sobre las poblaciones de una o más especies objetivo. Se reconocen tres modelos de control biológico basado en cómo son manipulados los antagonistas: el control natural, el control biológico de facilitación directa (control biológico de importación, o clásico, y control biológico aumentativo) y el control biológico de facilitación indirecta (control biológico de conservación) (Heimpel y Mills, 2017).

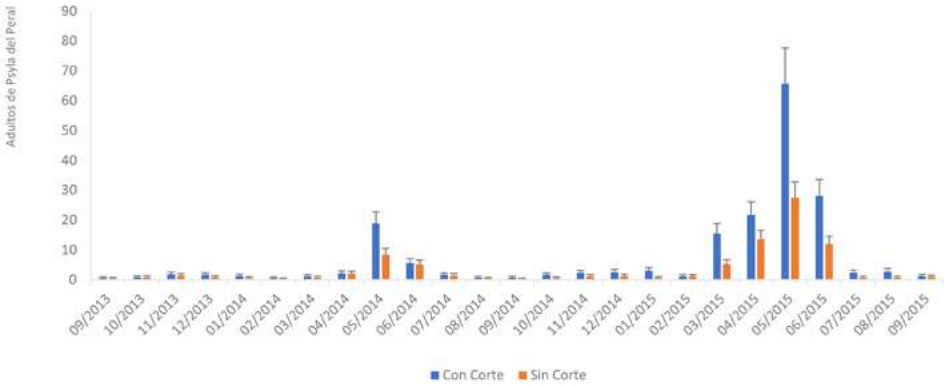
Se han determinado varios enemigos naturales, tanto predadores como parasitoides, que pueden controlar las poblaciones de psila (Westgard *et al.*, 1979). A nivel mundial, algunos de los principales predadores de psila son *Anthocoris nemoralis*, *Orius insidiosus* y *Pilophorus gallicus* (Hemiptera), además de diferentes especies de Chrysopidae, Coccinelidae, Syrphidae y Araneae (Solomon *et al.*, 2000; Sanchez y Ortín-Angulo, 2011). Entre los parasitoides se determinaron once géneros

asociados a Psylloidea, entre los cuales el género *Trechnites* con la especie *Trechnites insidiosus* que en España es un activo parasitoide de *Cacopsylla pyri*, especie estrictamente emparentada con *C. bidens* (Avilla *et al.*, 1992; Guerrieri y Noyes, 2009).

Es en el marco de un proyecto que se desarrolló en el INIA Las Brujas (2012-2016) que se pudieron determinar los principales enemigos naturales presentes en los montes de perales de nuestra región y se pudo concluir que están presentes todas las familias mencionadas, relacionadas con el control de esta plaga a nivel mundial. Gracias a estos datos, se pudo ir concentrando los esfuerzos de investigación hacia un control biológico de conservación, fomentando la presencia de los enemigos naturales mediante el aumento de la biodiversidad vegetal. Este trabajo se fundamentó en la hipótesis de que los enemigos naturales presentes necesitan un ambiente más biodiverso para proliferar de la mejor forma. A nivel mundial, de hecho, es común encontrar a la venta mezclas de plantas en flor que pueden ser sembradas para atraer todos los insectos benéficos capaces de brindar un cierto control de las diferentes plagas. En el caso concreto del trabajo recién mencionado, se quiso optar por dejar crecer la flora espontánea presente en los montes, ya que la misma se encuentra adaptada a las condiciones del país y no implicaría un costo adicional para los productores.

Para determinar si este tipo de control es asequible en nuestra región, se diseñó un ensayo en el que se compararon dos diferentes tratamientos: el tratamiento 1 consistió en la aplicación del manejo tradicional (corte de la vegetación de la entrefila y uso de herbicida en la fila), mientras que en el tratamiento 2 no se realizó ningún manejo, permitiendo que la vegetación espontánea prosperara naturalmente. Como método de muestreo se utilizó aspirado de los árboles y de la vegetación circundante. El material recolectado se analizó y se clasificaron los enemigos naturales a nivel de familia, contabilizando los adultos y las ninfas de psila presentes. Los muestreos fueron semanales, desde septiembre de 2013 hasta septiembre de 2015.

FIGURA 3. PROMEDIOS MENSUALES DE CAPTURAS DE PSILA EN LOS TRATAMIENTOS CON CORTE Y SIN CORTE DE LA ENTREFILA

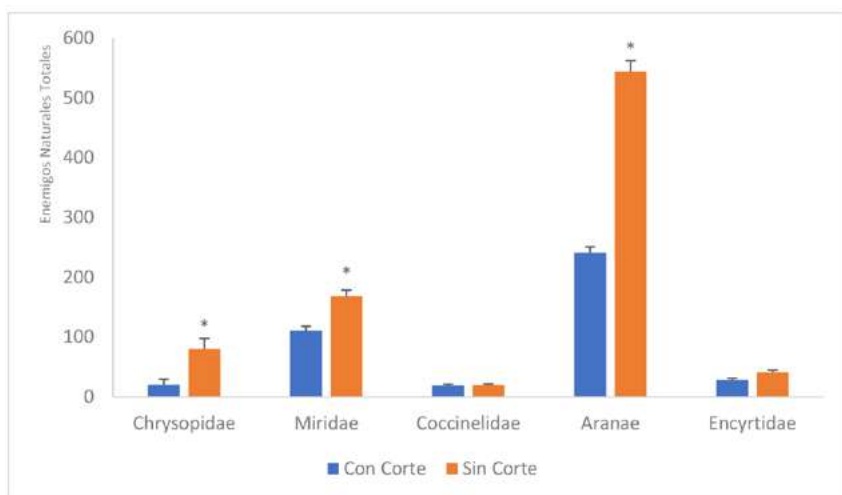


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos fueron muy promisorios (Figura 3), permitiendo concluir que el manejo de la cobertura vegetal afecta directamente la presencia de psila en los montes, tanto en el tamaño de las poblaciones como en el desarrollo de la plaga, debido al efecto sobre la presencia de los enemigos naturales. Los enemigos naturales necesarios para el control de psila ya están presentes en los montes (Figura 4), pero no en densidades suficientes, por lo que este tipo de manejo cultural podría ser considerado como práctica de complemento dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas, que es hacia donde apuntan las producciones sustentables y de alto valor.

Asimismo, estos resultados evidencian que, si bien los montes seleccionados para los muestreos eran predios con un historial de manejo convencional con productos de síntesis, el abandono de estas prácticas permitió en pocos años ir aumentando de forma paulatina el número de enemigos naturales, haciendo así el control biológico de conservación en nuestro agroecosistema una práctica asequible.

FIGURA 4. EFECTO DE LA COBERTURA VEGETAL SOBRE LOS ENEMIGOS NATURALES EN TRATAMIENTOS CON Y SIN CORTE DE LA ENTREFIA



* Diferencias significativas GLMX, Wlad type test, $p < 0,05$.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Manejo de lepidópteros plaga mediante semioquímicos

Al igual que lo que sucede con la psila del peral, el control de lepidópteros basado únicamente en el uso de insecticidas ha demostrado, con el correr de los años, ser ineficiente por sí solo. El uso de insecticidas en forma indiscriminada crea desequilibrios, dificultando aún más el control de las plagas en el mediano y largo plazo. Por esta razón, desde hace ya varios años se viene implementando en el país el Plan de Manejo Regional de Plagas (PMRP), el cual tiene como objetivos: en primer lugar, reducir el daño ocasionado por lepidópteros en fruta; en segundo lugar, racionalizar y disminuir el uso de insecticidas; y, en tercer lugar, recuperar, abrir y mantener los mercados de exportación. Las herramientas para lograr los mencionados objetivos son el uso de confusión sexual a escala regional para los insectos a controlar, el monitoreo sistemático de las especies plaga y la aplicación de insecticidas según umbrales de daño. Este plan comenzó como piloto en el año 2010 y se convirtió en una política estatal

a partir de 2013 (Zoppolo *et al.*, 2016). Actualmente, el Plan de Manejo Regional de Plagas abarca el 77% de la superficie total de frutales de hoja caduca y el 60% de los productores (Tabla 1).

TABLA 1. EVOLUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO REGIONAL DE PLAGAS (PMRP)

	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
N° Productores	175	302	360	397	408	410	417	399
Superficie (ha)	2100	3201	3543	3370	3773	3700	3427	3429
N° Monitoreadores	40	75	68	64	63	66	59	46*
N° Coordinadores de campo	-	-	16	12	11	12	13	14
% Área RNHF en PMRP	-	-	-	70	80	80	78	77

Notas: RNHF: Registro Nacional Frutihortícola, PMRP: Programa de Manejo Regional de Plagas

**Predios con más de 30 ha pueden contratar a su monitoreador en forma privada.*

Fuente: Base de datos de DIGEGRA (RNHF).

El uso de las feromonas sexuales en el control de plagas tiene varias ventajas, como son la reducción del daño de la plaga a controlar; ser una herramienta totalmente selectiva, ya que no afecta a la fauna benéfica; su aplicación no deja residuos en la fruta y, además de lo anteriormente expuesto, permite la disminución del número de aplicaciones de control necesarias. Otra de sus ventajas radica en que, a diferencia de las aplicaciones de control convencionales, las feromonas no pierden efectividad con la lluvia, siendo asimismo un complemento importante para el manejo de la resistencia a los insecticidas.

Sin embargo, existen situaciones en las cuales la confusión sexual no puede expresar todo su potencial como, por ejemplo: ante una alta presión de población, cuando la instalación de la feromona se realiza posteriormente al inicio de los vuelos, cuando la colocación en los montes/árboles no es la correcta o cuando no existe uniformidad en la distribución de los emisores, y cuando tenemos monitoreos de plagas deficientes o incorrectos.

Desde 2012 se viene trabajando en el INIA para levantar algunas de estas limitantes, con el fin de permitir que la tecnología exprese su potencial para lograr en los cultivos una disminución de los daños que estas especies causan (Figura 5).

FIGURA 5. DAÑOS CAUSADOS POR LEPIDÓPTEROS: CARPOCAPSA (A), GRAFOLITA (B), LAGARTITAS (C)



Fuente: Elaboración propia.

Históricamente, el monitoreo de plagas se ha realizado con trampas de feromonas, pero, ¿qué nos falta entonces para mejorarlo? Para el caso puntual de grafolita se necesita que las trampas no se “apaguen” cuando usamos confusión sexual. Otra de las necesidades es que los atrayentes usados para el monitoreo de plagas funcionen por igual para machos y hembras, por lo que surge el requisito de agregar a la ecuación otros componentes como lo son los volátiles de plantas para lograrlo.

Existen diferentes atrayentes que han demostrado su efectividad en atraer ambos sexos, por ejemplo: el terpenil acetato (aroma a banana y ligeramente a pera), el ácido acético, el acetato de hexenilo (olor a fruta) o el β -ocimeno (fragancia dulce y herbal) (Mujica *et al.*, 2018).

La adición de volátiles de plantas a la feromona sexual de grafolita no solamente aumentó la captura total de insectos en trampas, sino que también favoreció la captura de hembras. Esto es de gran importancia en el control de poblaciones de lepidópteros, ya que el hecho de capturar hembras ayuda a un control más rápido y eficiente de las poblaciones plaga.

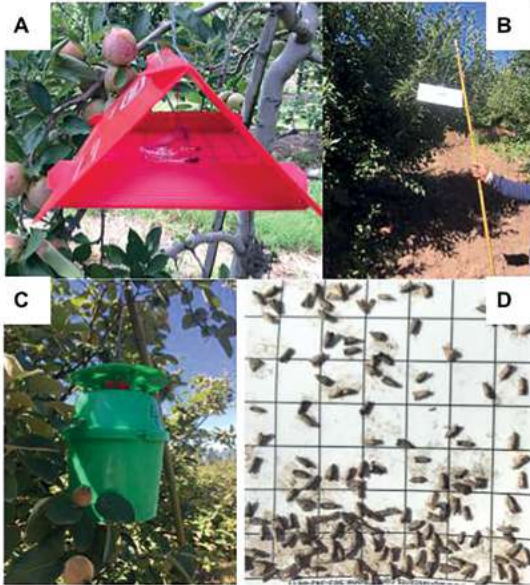
En el caso de carpocapsa, su monitoreo ha estado basado en la feromona sexual, fundamentalmente en el componente principal de la misma (E-E 8-10 dodecadien - 1- ol). En estos últimos años se ha investigado en la adición de kairomonas y otros semioquímicos a las mezclas usadas para monitorear la polilla de la manzana (Knight *et al.*, 2019).

El primer compuesto de esta clase en ser descubierto fue el éster de pera, en el año 2001 (Knight *et al.*, 2018). Este compuesto, el etil (2E,

4Z)-2,4-decadienoato, es un compuesto único identificado como kairomona, y presenta la particularidad de actuar sobre machos, hembras y larvas.

Existen también otros compuestos con diferentes grados de atractividad, como, por ejemplo: DMNT: (E)-4,8-dimetil-1,3,7-nonatrieno, β -ocimeno: (E)- β -ocimeno, N-butil sulfide (BS), ácido acético, pyranoid/furanoid/linalool oxide, entre otros (Prete *et al.*, 2021). La ventaja de su uso radica en que son atrayentes para machos, hembras y larvas, pero presentan una marcada atracción para las hembras. Un atractivo de estas características no solo podría usarse para monitoreo, sino también para otro tipo de herramientas de control como *attract and kill* o trapeos masivos, entre otras (Figura 6).

FIGURA 6. TRAMPAS USADAS PARA MONITOREO DE POBLACIONES (A Y B) O PARA TRAMPEO MASIVO (C) Y CAPTURA DE MACHOS Y HEMBRAS DE CARPOCAPSA (D)



Fuente: Elaboración propia.

Las mezclas de feromonas más kairomonas son el camino para seguir para mejorar la captura de estas especies, pero no cualquier mezcla da lo mismo.

¿Qué aprendimos de todo esto?

- No cualquier mezcla es eficiente o captura lo que necesitamos.
- La habilidad de capturar un gran número de hembras con estas nuevas mezclas puede mejorar muchos aspectos del manejo de plagas.
- Los atractivos dirigidos a capturar ambos sexos proporcionan una mayor discriminación de la densidad de la plaga y permiten la implementación de programas de aplicaciones más precisos, lo que acompaña los ingredientes activos de nueva generación.
- Las capturas de hembras en trampas cebadas con éster de pera no son influenciadas por la altura de estas, y la mejoría en la captura de hembras con la mezcla de cuatro componentes permitiría que las trampas de monitoreo se coloquen a una altura más baja y más conveniente en el dosel, a diferencia de lo que sucede actualmente, ya que las trampas deben ser instaladas a la mayor altura posible para que el dato que proporcionan sea confiable.

Este nuevo acercamiento al control de lepidópteros necesita de más estudios respecto de la efectividad de las mezclas y, sumado a esto, de la evaluación de las ventajas del establecimiento de un biofix para hembras *versus* el tradicional de machos, porque podemos mejorar las predicciones del inicio de la eclosión de los huevos.

El control de plagas como los lepidópteros debería orientarse en un futuro a un enfoque holístico, el cual considere distintas herramientas como el "*attract an kill*", el cultivo bajo mallas y la técnica del insecto estéril. En el caso de esta última, no debería usarse en forma unitaria en el caso de carpocapsa o grafolita. Su implementación debería realizarse en forma conjunta con otras técnicas como la confusión sexual, el control químico (con insecticidas botánicos/naturales y específicos), el retiro de la fruta dañada de los montes, la colocación de bandas de cartón en los troncos para retirar las larvas invernantes de los montes y la erradicación de montes abandonados.

4. Consideraciones finales

En el marco de una transición hacia estrategias de manejo más sostenibles y en línea con los preceptos de la agroecología, reorientar el control de plagas hacia un enfoque holístico es la respuesta. En esta nueva perspectiva, el control biológico de conservación debería ser uno de los ejes centrales en el cual concentrar los esfuerzos de investigación. La po-

sibilidad de usar la fauna benéfica autóctona, favoreciendo su presencia con prácticas de manejo relativamente sencillas, debería incentivar la adopción de este tipo de manejo. Cabe destacar que el hecho de usar las especies vegetales normalmente presentes en los montes es un punto de fuerza de este tipo de estrategia, abriendo su acceso a todos los productores, sin necesidad de sumar costos adicionales.

Conjuntamente, entre las herramientas disponibles, la posibilidad de controlar insectos utilizando su propia biología mediante el uso de semioquímicos abre las puertas a un nuevo tipo de control altamente específico y de mínimo impacto ambiental, el cual, si se combina con el control cultural y biológico, constituye una estrategia capaz de obtener una producción sustentable en el largo plazo. Es la sinergia entre los diferentes tipos de control la que favorecerá una menor carga de productos de síntesis en el ambiente, debido a la menor necesidad de realizar aplicaciones de productos insecticidas. Esto impacta directamente en el agroecosistema circundante, el cual sufre menos alteraciones ante la menor carga insecticida y la especificidad de la tecnología, lo que redundará en una producción de frutas más inocua y sustentable.

Detalle de la tecnología propuesta

Se describen en la Tabla 2 las tecnologías de mediano, corto y largo plazo usadas en el control de plagas de frutales de hoja caduca, con un claro enfoque agroecológico.

TABLA 2. TECNOLOGÍAS DE CONTROL DE PLAGAS DE FRUTALES DE HOJA CADUCA

MEDIDAS ESTRATÉGICAS (MEDIANO Y LARGO PLAZO)	MEDIDAS TÁCTICAS (CORTO PLAZO)
Uso de feromonas semioquímicos para control de poblaciones	Prácticas culturales (poda, manejo del vigor de las plantas, manejo de las entrefilas, uso de cartones para bajar poblaciones de lepidópteros)
Implementación de control de conservación y aumentativo	Elección de principios activos de control selectivo
	Uso de semioquímicos para el monitoreo de poblaciones
	Uso de bioinsumos: agentes microbianos de control biológico, extractos botánicos

Fuente: *Elaboración propia.*

Referencias

Avilla, J., Artigues, M., Marti, S. y Sarasua, M. J.

(1992), "Parasitoides de *Cacopsila pyri* (L.) (= *Psila pyri* (L.)) presentes en una plantación comercial de peral en Lleida no sometida a tratamientos insecticidas", en *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 18, pp. 133-138.

Burts, E. C.

(1968), "An area control program for the pear psila", en *Journal of Economic Entomology*, 61, pp. 261-263.

Civolani, S., Cassanelli, S., Rivi, M., Manicardi, G. C., Peretto, R., Chicca, M., Pasqualini, E. y Leis, M.

(2010), "Survey of Susceptibility to Abamectin of Pear Psila (Hemiptera: Psyllidae) in Northern Italy", en *Journal of Economic Entomology*, 103, pp. 816-822.

Cross, J. V., Solomon, M. G., Babandreier, D., Blommers, L., Easterbrook, M. A., Jay, C. N., Jenser, G., Jolly, R. L., Kuhlmann, U., Lilley, R., Olivella, E., Toepfer, S. y Vidal, S.

(1999), "Biocontrol of Pests of Apples and Pears in Northern and Central Europe: 2. Parasitoids", en *Biocontrol Science and Technology*, 9, pp. 277-314.

Erler, F.

(2004), "Natural enemies of the pear psylla *Cacopsylla pyri* in treated vs untreated pear orchards in Antalya, Turkey", en *Phytoparasitica*, 32, pp. 295-304.

Erler, F. y Cetin, H.

(2005), "Evaluation of some selective insecticides and their combinations with summer oil for the control of the pear psylla *Cacopsylla pyri*", en *Phytoparasitica*, 33, pp. 169-176.

Guerrieri, E., Noyes, J. S.

(2009), "A review of the European species of the genus *Trechnites* Thomson (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae), parasitoids of plant lice (Hemiptera: Psylloidea) with description of a new species", en *Systematic Entomology*, 34, pp. 252-259.

Heimpel, George E. y Mills, Nicholas J.

(2017), *Biological control*, Cambridge University Press.

Knight, A. L., Light, D. M., Judd, G. J. R. y Witzgall, P.

(2018), "Pear Ester – From Discovery to Delivery for Improved Codling Moth Management", en *Roles of Natural Products for Biorational Pesticides in Agriculture*, pp. 83-113. doi:10.1021/bk-2018-1294.ch008.

Knight, A. L., Mujica, V., Herrera, S. L. y Tasin, M.

(2019), "Addition of terpenoids to pear ester plus acetic acid increases catches of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae)", en *Journal of Applied Entomology*. Doi:10.1111/jen.12646.

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca

(2011), *Censo Agropecuario 2011*. Disponible en: <<https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-02/censo2011.pdf>> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Oficina de Programación y Política Agropecuaria

(2017), *Anuario 2017*. Disponible en: <https://descargas.mgap.gub.uy/OPYPA/Anuarios/Anuario%202017/anuario_opypa_2017.pdf> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Mujica, V., Preti, M., Basoalto, E., Cichon, L., Fuentes-Contreras, E., Barros-Parada, W. y Knight, A. L.

(2018), "Improved monitoring of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) with terpinyl acetate plus acetic acid membrane lures", en *Journal of Applied Entomology*, 142(8), pp. 731-744. doi:10.1111/jen.12528.

Nuñez, S. y Scatoni, I.

(2013), *Tecnología disponible para el manejo de plagas en frutales de hoja caduca*, INIA, Montevideo, 164 pp. (Serie Técnica; 210).

Preti, M., Knight, A. L., Mujica, M. V., Basoalto, E., Larsson Herrera, S., Tasin, M. y Angeli, S.

(2021), "Development of multi-component non-sex pheromone blends to monitor both sexes of *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae)", en *J Appl. Entomol.* pp. 1-9. <<https://doi.org/10.1111/jen.12898>>.

Juan Antonio Sánchez, María Carmen Ortín-Angulo

(2012), "Abundance and population dynamics of *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psyllidae) and its potential natural enemies in pear orchards in southern Spain", *Crop Protection*, 32, pp. 24-29, ISSN 0261-2194, <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.11.003>.

šek Kocourek, F., & Stará, J.

(2006), "Management and control of insecticide-resistant pear psylla (*Cacopsylla pyri*)" en *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14(3).

Solomon, M. G., Cross, J. V., Fitzgerald, J. D., Campbell, C. A. M., Jolly, R. L., Olszak, R. W., Niemczyk, E. y Vogt, H.

(2000), "Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe-3. Predators", en *Biocontrol Science and Technology*, 10, pp. 91-128.

Westgard, P. H., Lombard, P. B. y Berry, D. W.

(1979), "Integrated Pest Management of Insects and Mites Attacking Pears in Southern Oregon", en *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 95(1), pp. 34-36.

Zoppolo, R., Scatoni, I. B., Duarte, F., Mujica, M. V. y Gabard, Z.

(2016), "Area-wide pest management in deciduous fruits of southern Uruguay", *Acta Hort. 1137. ISHS*, en Bellon, S. et al., Proc. Int. Symp. on Innovation in Integrated and Organic Horticulture (INNOHORT) DOI 10.17660/Acta-Hortic.2016.1137.21