



Manejo integrado de plagas en el cultivo de papa: control de la mosca blanca

Integrated pest management in potato cultivation:
whiteflies control

Edeniel Quintana Salgado

 0009-0006-4862-5263

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

edee901@gmail.com

Cita en APA: Quintana, E. (2024). Manejo integrado de plagas en el cultivo de papa: control de la mosca blanca. *Revista Latinoamericana de Ciencias Agrarias*, 2(2), pp. 31 - 43.



Resumen

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) se ha consolidado como una estrategia clave para el control de plagas en la agricultura moderna, especialmente en cultivos estratégicos como la papa. Tiene como objetivo principal difundir resultados y conocimientos sobre el manejo de la mosca blanca, un insecto que representa una amenaza significativa para la producción agrícola. La mosca blanca no solo afecta el rendimiento de los cultivos, sino que también compromete la calidad del producto, lo que puede tener repercusiones económicas severas para los agricultores. La identificación precisa de la mosca blanca es un primer paso esencial en la implementación de un programa de MIP. El control biológico mediante la introducción de enemigos naturales, ofrece una alternativa sostenible que puede complementar otras estrategias. En cuanto al uso de productos químicos, es importante abordarlo con responsabilidad. Si bien los insecticidas pueden ser necesarios en casos de infestaciones severas, su aplicación debe ser estratégica y basada en monitoreos constantes para evitar la resistencia y minimizar el impacto ambiental. La combinación de estos métodos, junto con la educación continua de los agricultores y técnicos en sanidad vegetal, es fundamental para lograr un manejo efectivo y sostenible. El intercambio de información y experiencias fortalecerá la capacidad del sector agrícola para enfrentar los desafíos que presentan la mosca blanca y otras plagas, garantizando así una producción sostenible y rentable.

Palabras clave: biológico, control, sostenible, químicos

Abstract

Integrated Pest Management (IPM) has established itself as a key strategy for pest control in modern agriculture, especially in strategic crops such as potatoes. Its main objective is to disseminate results and knowledge on the management of whitefly, an insect that represents a significant threat to agricultural production. Whitefly not only affects crop yield, but also compromises product quality, which can have severe economic repercussions for farmers. Accurate identification of whitefly is an essential first step in the implementation of an IPM program. Biological control through the introduction of natural enemies offers a sustainable alternative that can complement other strategies. Regarding the use of chemicals, it is important to approach it responsibly. Although insecticides may be necessary in cases of severe infestations, their application must be strategic and based on constant monitoring to avoid resistance and minimize environmental impact. The combination of these methods, together with the continuous education of farmers and plant health technicians, is essential to achieve effective and sustainable management. The exchange of information and experiences will strengthen the capacity of the agricultural sector to face the challenges posed by whitefly and other pests, thus ensuring sustainable and profitable production.

Key words: biological, control, sustainable, chemical



Introducción

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) tiene gran importancia a nivel mundial, constituye el cuarto producto más cultivado y el primero no cerealero, es producido y consumido en más de 100 países. Más de la mitad de estas son sembradas en países no desarrollados, lo cual las convierte en un valioso producto comercial para miles de agricultores de bajos ingresos y en un cultivo recomendado para garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores más vulnerables (FAOSTAT, 2008).

S. tuberosum es un cultivo que ha ganado considerable importancia en las últimas décadas. Aunque se originó en América, se cultiva en Europa, Asia y África; actualmente, China es el mayor productor de este tubérculo (FAOSTAT, 2010). Es uno de los cultivos más importantes para la producción de alimentos y tal vez ningún otro en la historia contemporánea ha jugado un papel tan relevante en la seguridad alimentaria y la nutrición con un impacto en el bienestar social de las personas (Sarkar, 2008).

La papa es una valiosa herramienta en la lucha contra el hambre y la pobreza, lo cual es una de las razones por las que la ONU declaró el 2008 como Año Internacional de la Papa. Este evento atrajo la atención hacia el papel crucial que la “humilde papa” tiene en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria del mundo (Devaux et al., 2010).

Se encuentra entre los diez alimentos más importantes producidos en los países en vías de desarrollo (FAOSTAT, 2013). Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a nivel mundial se sembraron casi 17,8 millones de hectáreas del cultivo *S. tuberosum*, con una producción cercana a 352,4 millones de toneladas y rendimiento promedio de 19,81 t ha⁻¹ en el año 2011 (FAOSTAT, 2013). Más de 1 billón de personas en todo el mundo comen papa, y la producción total excede los 300 millones de toneladas métricas; de igual forma, una gran cantidad de estas producciones se comercializan a diferentes regiones del mundo, distantes unas de otras, actualmente se destaca el comercio en países de Europa.

La papa es un cultivo de gran valor nutritivo y medicinal (Arcos & Zúñiga, 2016). El suministro promedio anual de papa en la región de América Latina y el Caribe (LAC) aumentó de 7,2 a 19,6 millones de toneladas en los años 1961-1963 y 2011-2013 respectivamente (Devaux, 2018).

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo de amplia aceptación para el consumo de la población en Cuba, y es considerado de alta tecnología debido a los grandes recursos que se destinan a su producción anualmente. La producción de alimentos debe llevarse a cabo y aprovechando al máximo los conocimientos y las tecnologías disponibles, sin embargo, uno de los principales factores limitantes de la producción agrícola y de la calidad de la cosecha lo constituyen las plagas y enfermedades, las cuales atacan a los cultivos desde que las plantas inician su crecimiento, hasta su cosecha e incluso durante su almacenamiento.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) ha sido considerado una solución promisoriosa de los problemas causados por los insectos dentro de la perspectiva de una agricultura sostenible. En el MIP se establecen y orientan las estrategias y técnicas que deben utilizarse, señalando la necesidad de integrar cada vez más los métodos de lucha que interaccionan con el ecosistema. Por ejemplo, practicando la agrotecnología más adecuada, donde se destaca la realización de siembras en las épocas óptimas; el uso de las variedades más productivas y resistentes; el mantenimiento actualizado del riego y la fertilización del cultivo; y el cuidado de la maquinaria de aspersión garantizando su óptimo estado.

El MIP se fortalece con acciones legales relacionadas con la calidad de la semilla importada y nacional, y otras disposiciones, así como la necesidad de conocer y utilizar en función de la producción el papel de cada insecto benéfico y parasitoide. También se destaca la importancia de la biodiversidad y de trabajar por ella con acciones prácticas que contribuyan a mejorar el ambiente disminuyendo la carga tóxica. Numerosos estudios básicos y aplicados se han realizado sobre las principales plagas de la papa en Cuba que incluyen a los pulgones *Myzus persicae* (Jiménez, 1980), *Aphis frangulariae gossypii* (La Rosa, 1993), el minador de las hojas *Liriomyza trifolii* (Murgido y Plá, 1992), el ácaro blanco *Poliphagotarsonemus latus*, el nemátodo *Meloidogyne spp.* (Fernández, 1995), diversas malezas (Labrada, 1982) y un grupo importante de enfermedades fungosas como *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* (Rodríguez y Gómez, 1989).

De las aproximadamente 1200 especies de moscas blancas descritas hasta ahora en América Central y el Caribe existen al menos 30 agrupadas en 15 géneros (Caballero, 1992). No obstante, con base en criterios tales como su persistencia, densidad poblacional, ámbito de hospederos y distribución geográfica, se han distinguido *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) como las más importantes económicamente en los trópicos (De Ponti et al., 1990).

Los problemas con moscas blancas han alcanzado una magnitud mundial en los últimos años, lo cual ha hecho que se dediquen esfuerzos a investigaciones básicas y métodos de control. El control químico ha sido la herramienta principal de combate y su uso inadecuado ha conducido, entre otros, al desarrollo de resistencia de las moscas blancas a insecticidas (Buitrago et al., 1994; Dittrich et al., 1990; Anderson, 1993) y a la resurgencia de plagas (Cardona, 1995).

El objetivo del presente trabajo es brindar una panorámica, enfocándose en el control de la mosca blanca en el cultivo de la papa a través de un Sistema de Manejo Integrado.

Metodología

La investigación se realizó teniendo en cuenta las fuentes de información primaria existentes. Para ello se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre el MIP en la cual se encontraron libros, revistas científicas, documentos extraídos de sitios oficiales como PubMed, Scopus, Google Scholar, Scielo y Science. Otras de las fuentes utilizadas fueron conferencias.

Los términos de búsqueda y los filtros principales aplicados fueron 'Manejo Integrado de Plagas', 'Plagas del cultivo de la papa' y 'Métodos de control' en las bases de datos mencionadas anteriormente. Se incluyeron estudios publicados entre 2010 y 2024 y algunos autores clásicos que evaluaron el Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de la papa. Se extrajeron datos sobre el diseño del estudio, la población, las intervenciones y los resultados principales, y se realizó un análisis cualitativo de los resultados entre las diferentes fuentes bibliográficas consultadas.

Se tuvo en cuenta los requerimientos para la implantación de Programas de Manejo Integrado donde se identificó la plaga objeto de manejo, se definieron las unidades de manejo y la estrategia mediante las técnicas confiables de monitoreo y supervisión (metodologías de señalización) utilizadas por los autores para establecer los niveles de daño económico y poder diseñar el manejo. Además, se identificaron las bases sobre las que debe fundamentarse la estrategia del MIP donde se incluye la comprensión de la biología, el comportamiento y la ecología de la plaga en estudio que permitan aplicar las tácticas más adecuadas de control.

En especial, se consideraron los principios generales del MIP como realizar las prácticas agronómicas con enfoque fitosanitario, aprovechar al máximo la biodiversidad, incorporar las prácticas y métodos tradicionales, procurar la conservación del medioambiente y la biodiversidad, lograr buenas prácticas fitosanitarias, maximizar las tácticas preventivas, capacitar constantemente a los técnicos y agricultores, utilizar métodos participativos en la validación y adopción de las tecnologías y lograr procedimientos de fácil comprensión por los agricultores.

Resultados y Discusión

Identificación de la Mosca Blanca

Las moscas blancas, pertenecientes a la familia *Aleyrodidae*, son insectos pequeños, de color blanco y con alas cubiertas de polvo ceroso. Se caracterizan por sus hábitos alimenticios, consumen la savia de las plantas, principalmente de las hojas. Las adultas, que miden alrededor de 1-2 mm, suelen tener un cuerpo de color amarillo pálido con alas blancas o amarillentas. Las larvas son de forma ovalada, aplanadas y de color blanco o amarillento, y se fijan a la superficie inferior de las hojas. Pueden ser difíciles de detectar a

simple vista, pero pueden ser identificadas por la presencia de melaza (secreción pegajosa) en las hojas y por el polvo blanco ceroso que se desprende cuando se agitan las plantas.

Ciclo de Vida de la Mosca Blanca

B. tabaci coloca los huevos en el envés de las hojas de forma asilada, en grupos irregulares o en semicírculo; la eclosión ocurre después de 5-9 días a 30°C, dependiendo de la especie hospedante, la temperatura y la humedad (Eichelkraut & Cardona, 1989; Polack, 2005). Del huevo eclosiona una ninfa móvil, después de unas horas la ninfa se fija, donde pasa por el segundo y tercer estadio. Al pasar por el tercer estadio, la ninfa pasa por dos fases, en la primera se alimenta y en la segunda deja de hacerlo para convertirse en pupa (Eichelkraut y Cardona, 1989). Las primeras tres etapas ninfales duran de 2 a 4 días cada una, según la temperatura. La pupación dura aproximadamente 6 días (CABI, 2020).

El adulto emerge a través de una ruptura en forma de 'T' invertida del integumento pupal y expande sus alas antes de empolvarse con cera de las glándulas del abdomen. El adulto se alimenta minutos después de emerger; entre dos a cuatro horas las hembras vírgenes pueden colocar huevos viables de los cuales salen machos (Eichelkraut y Cardona, 1989). La cópula comienza de 12 a 20 horas después de la emergencia y tiene lugar varias veces a lo largo de la vida del adulto. Una hembra puede vivir 60 días, aunque la vida del macho es generalmente mucho más corta, entre 9 y 17 días (Gamarra et al., 2016; CABI, 2020).

El tiempo de desarrollo depende de la temperatura y la planta hospedante. Para los *Phaseolus vulgaris*, el tiempo de huevo a adulto puede variar de 13 a 38 días (Eichelkraut & Cardona, 1989; Peña et al., 1992; Quijije et al., 1995).

Huevo

El ciclo de vida de la mosca blanca comienza con huevos de color amarillo pálido u ovalados que la hembra deposita en el envés de las hojas. Los huevos se colocan en grupos de 10-15 y son fáciles de observar.

Larva

Al eclosionar del huevo, la larva móvil busca un lugar adecuado en la hoja para alimentarse. Las larvas son pequeñas, de color blanco o amarillento y se fijan a la superficie de la hoja. La larva pasa por cuatro estadios antes de convertirse en pupa.

Pupa

Después del cuarto estadio larval, la mosca blanca entra en el estado de pupa. La pupa se adhiere firmemente a la hoja y se asemeja a una pequeña escama de color blanco o amarillento. Dentro de la pupa, el insecto se transforma en un adulto.

Adulto

El adulto emerge de la pupa y está listo para reproducirse. Los adultos son de vida corta y pueden vivir de una a dos semanas. Las hembras pueden poner hasta 200 huevos en su vida, completando así el ciclo de vida.

Condiciones que favorecen la infestación por mosca blanca

La infestación por mosca blanca en el cultivo de papa es favorecida por una serie de condiciones ambientales y de cultivo. Entre las más importantes destacan:

- Temperaturas cálidas y húmedas: las moscas blancas prosperan en ambientes cálidos y húmedos, lo que favorece su reproducción y desarrollo.
- Falta de enemigos naturales: la presencia de depredadores naturales, como las mariquitas y las crisopas, ayuda a controlar las poblaciones de moscas blancas. Sin embargo, en cultivos intensivos, la presencia de estos insectos benéficos es limitada.
- Cultivos densos: los cultivos densos y con poca ventilación favorecen la proliferación de la mosca blanca, al crear un microclima ideal para su desarrollo.
- Falta de rotación de cultivos: la rotación de cultivos ayuda a reducir la presión de las plagas, incluyendo la mosca blanca, ya que rompe el ciclo de vida del insecto y reduce su abundancia.
- Uso excesivo de fertilizantes nitrogenados: los fertilizantes nitrogenados pueden estimular el crecimiento vegetativo de la planta, lo que a su vez puede aumentar la atracción de la mosca blanca.

Métodos de control cultural

- **Rotación de cultivos**
Rotar los cultivos de papa con otros como maíz, trigo o leguminosas (como frijol y guisantes) puede ayudar a reducir la infestación de mosca blanca. La rotación interrumpe el ciclo de vida de la plaga y limita su disponibilidad de hospedantes.
- **Manejo de malezas**
Las malezas pueden servir como hospederos para la mosca blanca, por lo que su control es crucial. La eliminación de malezas alrededor del cultivo de papa (métodos manuales o mecanizados) ayuda a reducir la población de moscas blancas y limita su capacidad de propagación.

- **Uso de variedades resistentes**
La utilización de variedades de papa resistentes a la mosca blanca es una estrategia preventiva eficaz. Se recomienda consultar con expertos en el área para seleccionar variedades que presentan mayor tolerancia a la plaga.
- **Control de la densidad del cultivo**
Evitar una densidad de siembra excesiva permite una mejor ventilación del cultivo, lo que reduce la humedad y desfavorece la reproducción de la mosca blanca. Se recomienda mantener una distancia adecuada entre las plantas para una mejor circulación de aire.

Métodos de Control Biológico

Enemigos naturales: *Encarsia sp.*, *Chrysopa sp.*, *Verticillium lecanii* y *Paecilomyces fumosoroseus*.

- Mariquitas (*coccinellidae*): las mariquitas son depredadores naturales de la mosca blanca y sus larvas. Se alimentan vorazmente de las larvas y huevos de la plaga, contribuyendo al control biológico de la mosca blanca.
- Crisopas (*chrysopidae*): las crisopas son otro depredador natural de la mosca blanca. Las larvas de las crisopas son voraces depredadoras de las larvas de la mosca blanca y pueden consumir un gran número de estas plagas en su etapa larval.
- Parasitoides: algunos parasitoides, como los himenópteros, son capaces de parasitar las larvas y pupas de la mosca blanca. Los parasitoides depositan sus huevos dentro de la larva de la mosca blanca, y la larva del parasitoide se alimenta del hospedero hasta matarlo.
- Hongos entomopatógenos: algunos hongos entomopatógenos, como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, son capaces de infectar y matar a las moscas blancas. Estos hongos se aplican a través de aerosoles o polvo.

Métodos de Control Químico

El control químico debe ser utilizado como último recurso, ya que puede afectar negativamente a los enemigos naturales de la mosca blanca y contaminar el medio ambiente. Solo deben utilizarse insecticidas autorizados por las autoridades fitosanitarias y con una baja toxicidad para el hombre y el medio ambiente. Es importante seguir las instrucciones de uso del producto y aplicar la dosis correcta para evitar riesgos.

- Insecticidas de contacto: los insecticidas de contacto actúan por contacto directo con el insecto. Es importante cubrir bien las plantas para asegurar la efectividad del producto.

- Insecticidas sistémicos: los insecticidas sistémicos se absorben por las plantas y son transportados a través de la savia. La mosca blanca se intoxica al alimentarse de la planta.
- Insecticidas biológicos: los insecticidas biológicos son productos elaborados a partir de organismos vivos, como bacterias, hongos o virus, que son patógenos para la mosca blanca. Son una alternativa más sostenible a los insecticidas químicos convencionales.

Es fundamental realizar un monitoreo constante de las poblaciones de moscas blancas para determinar cuándo es necesario aplicar tratamientos químicos. Si se detecta una infestación de mosca blanca en el cultivo, se debe realizar un tratamiento de control, pero siempre buscando minimizar el impacto en el ambiente y en los enemigos naturales.

Grupos toxicológicos comunes

Los insecticidas utilizados para el control de la mosca blanca pertenecen a varios grupos toxicológicos. Algunos de los más relevantes son:

- Insecticidas Neonicotinoides: actúan sobre el sistema nervioso de los insectos. Ejemplos incluyen imidacloprid y thiamethoxam.
- Insecticidas Piridazinas: actúan por contacto e ingestión. Un ejemplo es el acetamiprid.
- Inhibidores de la Quitina: interfieren en la formación del exoesqueleto de los insectos. Por ejemplo, diflubenzurón.
- Insecticidas Órgano-fosforados: actúan inhibiendo la acetilcolinesterasa, afectando el sistema nervioso. Por ejemplo, malatión.
- Insecticidas de Origen Botánico: como el aceite de neem o piretrinas, que son menos tóxicos y más amigables con el medio ambiente.

Etapas de aplicación

La aplicación de insecticidas para el control de la mosca blanca debe realizarse en las siguientes etapas:

- Prevención: aplicar antes de que se detecten poblaciones significativas. Esto es especialmente importante en cultivos susceptibles.
- Umbral de daño: generalmente, se recomienda aplicar insecticidas cuando se observan entre 5 a 10 adultos de mosca blanca por planta o cuando se detecta un aumento en las poblaciones de ninfas en el cultivo. Este umbral puede variar según la variedad del cultivo y las condiciones locales.
- Etapa vegetativa: la aplicación es más efectiva durante las etapas vegetativas del cultivo, cuando la mosca blanca es más susceptible y el daño puede ser más crítico.

Monitoreo y evaluación

- Monitoreo regular: inspeccionar las plantas regularmente para detectar la presencia de mosca blanca y evaluar su población.
- Evaluación postaplicación: después de aplicar un insecticida, se debe monitorear la eficacia del control y ajustar las estrategias según sea necesario.

El uso de productos químicos para controlar la mosca blanca debe ser parte de un enfoque integrado que incluya prácticas culturales, biológicas y mecánicas para lograr un manejo sostenible. Es esencial seguir las recomendaciones específicas para cada producto y considerar los efectos sobre los enemigos naturales y el medio ambiente.

Implementación del Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Monitoreo

El monitoreo de la mosca blanca es el primer paso crucial en la implementación del MIP. Esto implica la observación regular de las plantas de papa para detectar la presencia de huevos, larvas, pupas y adultos. El monitoreo se debe realizar durante todo el ciclo de cultivo para determinar la densidad de la población de la plaga.

Identificación

Una vez que se identifica la presencia de la mosca blanca, es importante determinar la especie específica y su etapa de desarrollo. Esto ayudará a seleccionar los métodos de control más efectivos y a evitar el uso innecesario de insecticidas.

Control cultural

Implementar prácticas culturales que minimicen la presión de la plaga, como la rotación de cultivos, el control de malezas y la utilización de variedades resistentes, es fundamental en el MIP.

Control biológico

Se recomienda promover el uso de enemigos naturales de la mosca blanca, como las mariquitas, las crisopas y los parasitoides, para controlar la plaga de manera sostenible y sin afectar el medio ambiente.

Control químico

El uso de insecticidas debe ser el último recurso, utilizándose solo cuando los otros métodos de control no sean suficientes. Se deben seleccionar insecticidas autorizados por las autoridades fitosanitarias y con un bajo impacto ambiental. La aplicación de insecticidas debe ser precisa y controlada.

Tabla 1. Ejemplo de un Programa de MIP para la mosca blanca en el cultivo de papa

Fase del cultivo	Prácticas de MIP
Preparación del Terreno	Rotar el cultivo de papa con otras especies para evitar la acumulación de plagas.
Siembra	Utilizar variedades de papa resistentes a la mosca blanca.
Crecimiento Vegetativo	Monitorear las poblaciones de mosca blanca y sus enemigos naturales. Implementar prácticas culturales para minimizar la presión de la plaga.
Flotación	Continuar con el monitoreo y, si es necesario, aplicar tratamientos biológicos, como la introducción de enemigos naturales, para controlar la población de la plaga.
Cosecha	Evaluar el impacto del control de plagas y ajustar las estrategias para el próximo ciclo de cultivo.

Fuente: Elaboración propia

Esta estrategia contribuirá a la estabilización del agroecosistema, a la reducción de las poblaciones de mosca blanca y a una mayor rentabilidad del cultivo al bajar costos de producción asociados al uso frecuente de insecticidas químicos.

Conclusión

El manejo integrado de plagas (MIP) es una estrategia eficaz para controlar la mosca blanca en el cultivo de papa. Combinar métodos culturales, biológicos y químicos permite reducir la dependencia de los insecticidas sintéticos, minimizando el impacto ambiental y protegiendo la salud humana. Al implementar un programa de MIP bien diseñado y adaptable a las condiciones específicas del cultivo, se puede controlar la mosca blanca de manera sostenible y eficiente, garantizando la producción de papas de alta calidad y un medio ambiente más sano.

Referencias

- Anderson, P. K. (1993). Un modelo para la investigación en mosca blanca, *Bemisia tabaco* (Gennadius). En *Memorias del Taller Centroamericano y del Caribe Sobre Moscas Blancas* (pp. 27-33). CATIE.
- Cardona, C. (1995). Manejo de *Trialeurodes vaporariorum* (Weswood) en la Zona Andina: aspectos técnicos, actitudes del agricultor y transferencia de tecnología. *Ceiba*, 36, 53-65.
- FAOSTAT. (2010). Boletín especial de la FAO. No. 24. <https://www.fao.org/faostat/es/> [Consultado: 27 de agosto de 2010].
- FAOSTAT. (2013). World food and agriculture. (FAO statistical yearbook). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm> [Consultado: 18 de noviembre de 2019].
- La Rosa, J. (1993). Abundancia poblacional y distribución en las plantas de papa de *Aphis gossypii* y *Mysus persicae* y sus enemigos naturales. En IV taller sobre diagnóstico de plagas. Sociedad Cubana de Zoología.
- Labrada, R. (1996). Manejo de malezas para países en desarrollo (Estudio FAO Producción y Protección vegetal-120). Roma.
- Rodríguez, S., Gómez Guadalupe. (1989). Metodología para el pronóstico de *Phytophthora infestans* en la papa. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, MINAG.
- Devaux, A., Ordinola, M., Hibon, A., Flores, R. (2010). El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú). Centro Internacional de la Papa.
- Arcos, J., Zúñiga, D. (2016). Rizobacterias promotoras de crecimiento de plantas con capacidad para mejorar la productividad en papa. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 20(1), 18-31.
- Devaux, A. (2018). Tecnología e innovaciones de papa como puente crítico para responder a los desafíos de seguridad alimentaria y promover los agronegocios en América Latina. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 22(1), 5-9.
- Eichelkraut, K., Cardona, C. (1989). Biología, cría masal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: *Aleyrodidae*), como plaga del frijol común. *Turrialba*, 39, 51-55.
- CABI. (2020). *Bemisia tabaci* (tobacco whitefly). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/8927> [Fecha de consulta: julio de 2020].

- Peña, E. A., Pantoja, A., Beaver, J. S. (1992). Determinación de la pubescencia de cuatro materiales genéticos de frijol (*Phaseolus vulgaris*) y su efecto sobre el insecto *Bemisia tabaci* (Gennadius). *Revista Colombiana de Entomología*, 18(2), 41-48.
- Jiménez, S. (1980). Estudio bioecológico de *Mysus persicae* (Sulzer) en papa. Informe problema principal estatal. Instituto de Investigaciones Sanidad Vegetal, MINAG.
- De Ponti, O. M. B., Romanov, L. R., Berlinger, M. J. (1990). Whitefly-plant relationships: Plant resistance. En D. Gerling (Ed.), *Whiteflies: Their bionomics, pest status and management* (pp. 91-106). Intercept Ltd.
- Caballero, R. J. (1992). Whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) from Central America and Colombia including slide-mounted pupal and field keys for identification, field characteristics, hosts, distribution, natural enemies and economic importance (Tesis de maestría). Kansas State University.
- Murgido, C., Pla, D. (1992). Metodología para la señalización de los minadores de las hojas de la papa. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, MINAG.
- Fernández, E. (1995). Informe de los resultados de la implementación del manejo integrado de plagas a nivel semi-técnico (sitio piloto) taller regional de resultados de primer año de implementación de paquetes flexibles del manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa. PRECODEPA. Mexico.
- Labrada, R. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo (Estudio FAO Producción y Protección vegetal-120). Roma.
- Quijije, R., Mendoza, J., Gómez, A. (1995). Ciclo biológico de *Bemisia argentifolii* en condiciones de laboratorio. *Ceiba*, 36(1), 84.
- Gamarra, H., Mujica, N., Carhuapoma, P., Kreuze, J., Kroschel, J. (2016). Sweetpotato white fly, *Bemisia tabaci* (Gennadius 1989) (Biotype B). En J. Kroschel, N. Mujica, P. Carhuapoma, M. Sporleder (Eds.), *Pest distribution and risk atlas for Africa: Potential global and regional distribution and abundance of agricultural and horticultural pests and associated biocontrol agents under current and future climates* (págs. xx-xx). International Potato Center (CIP).
- Dittmer, Y., Uk, S., Ernst, H. (1990). Chemical control and insecticide resistance of whiteflies. En D. Gerling (Ed.), *Whiteflies: Their bionomics, pest status and management* (pp. 263-285). Intercept Ltd.
- FAOSTAT. (2008). Boletín especial de la FAO (No. 21). <https://www.fao.org/faostat/es/> [Consultado: 17 de julio de 2008].