	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 25 de 63

Control biológico para el manejo de trips (*Thysanoptera*) en cultivos de *Passifloras*, en búsqueda de ofrecer un valor agregado a los mercados internacionales.


Biological control for the management of thrips (*Thysanoptera*) in *Passionflower* crops, seeking to offer added value to international markets.

Darlin Tatiana García¹, Laura Valentina Pedraza².

Universidad de Cundinamarca, Facultad de ciencias agropecuarias, programa de ingeniería Agronómica, sede Fusagasugá, Laura Valentina Pedraza, lvalentinapedraza@ucundinamarca.edu.co.

RESUMEN:

En Colombia los cultivos de *Passifloras* se encuentran en 24 departamentos y comprenden más de 15.000 hectáreas distribuidas en todo el país y las principales especies cultivadas son gulupa, granadilla, curuba y maracuyá, estas frutas exóticas se han posicionado en los mercados internacionales gracias a sus cualidades organolépticas, nutricionales y ornamentales, por estas características las exportaciones a continentes como Europa, Asia y América han aumentado de forma significativa en los últimos años hasta en un 75 %. Una limitante para la exportación de *Passifloras* es la residualidad de

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 26 de 63


productos químicos en los frutos, esto a razón de que es necesaria su aplicación para el control de trips ya que estos causan pérdidas económicas que si no se controlan a tiempo trae como consecuencia una indiscriminada aplicación de plaguicidas, provocando resistencia por parte de este insecto plaga. para ello se utiliza la implementación de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium spp* y de enemigos naturales como las crisopas que surgen como una alternativa para el control de trips, beneficiando al productor con productos inocuos, libres de productos químicos perjudiciales para la salud, ofreciendo un valor agregado hacia los mercados exteriores. Por esto se hace necesario la búsqueda de nuevas estrategias de control a plagas, por ende, el objetivo de esta revisión es realizar el análisis de información con miras a la implementación de control biológico de trips en cultivos de *Passifloras*.

PALABRAS CLAVE:

Passifloras, Control biológico, *Metarhizium spp.*, *Beauveria bassiana*, Crisopas.

ABSTRACT:


In Colombia, *Passifloras* crops are found in 24 departments and comprise more than 15,000 extensions distributed throughout the country and the main ones cultivated are gulupa, granadilla, curuba and passion fruit, these exotic fruit

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 27 de 63

species have positioned themselves in international markets thanks to their qualities organoleptic, nutritional and ornamental, due to these characteristics exports to continents such as Europe, Asia and America have reached significantly in recent years up to 75%. A limitation for the export of Passifloras is the residuality of chemical products in the fruits, this is because its application is necessary for the control of trips since these cause economic losses that if not controlled in time, results in an indiscriminate application. of pesticides, causing resistance by this insect pest. For this, the implementation of entomopathogenic fungi such as *Beauveria bassiana*, *Metarhizium spp* and natural enemies such as lacewings are used, which emerge as an alternative for travel control, benefiting the producer with innocuous products, free of chemicals harmful to health, offering added value to foreign markets. For this reason, the search for new pest control strategies is necessary, therefore, the objective of this review is to carry out the analysis of information with a view to the implementation of biological control of thrips in Passifloras crops.

KEY WORDS:


Passifloras, Biological control, *Metarhizium spp.*, *Beauveria bassiana*, Crisopas.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 28 de 63

INTRODUCCION:


Colombia es una nación privilegiada debido a su posición geográfica, su riqueza natural y a la diversidad de sus ecosistemas (flora y fauna), cualidades que enriquecen al país y que son de atractivo internacional (1). Dentro de la variedad de frutos, se encuentran las apetecidas frutas exóticas y Colombia se ha posicionado como el noveno país exportador de este tipo de alimentos (2), teniendo es su repertorio productos como granadilla, maracuyá, curuba y gulupa (3). Estas frutas pertenecen al género *Passiflora* y comprende alrededor de 450 especies, siendo el país con mayor diversidad de *Passifloraceae*, tanto en formas silvestres como cultivadas (4). En Colombia estas plantas se encuentran en 24 departamentos y comprenden más de 15.000 hectáreas distribuidas en todo el país (5).

El interés de los mercados internacionales por el intensivo consumo de estos tipos de frutas nace a razón de que la salud alimentaria está teniendo cada vez más importancia; la gente está siendo más consiente a la hora de decidir lo que va a consumir y opta por productos naturales que ayuden a mejorar su estilo de vida (6). La relevancia de estos cultivos es debido a sus propiedades nutricionales, ya que estas poseen una gran fuente de vitaminas, fibras, proteínas, agua, carbohidratos y calorías (7), también poseen propiedades calmantes, mejoran los procesos digestivos y en muchas ocasiones son empleados en tratamientos para piel, cabello y uñas (8).

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 29 de 63

De la producción total de *Passifloras* en Colombia el 70% van dirigidas hacia la unión europea a naciones como países bajos, Bélgica, Francia y Alemania, concluyendo que para el 2019 hubo una mayor demanda de este producto con ventas superiores a los 50.000 millones de dólares (9).

Un factor limitante de la producción de *Passifloras* son los trips, plaga limitante asociada a los cultivos de pasifloras, ya que son causantes de daños en la producción hasta de un 95% (10), este insecto afecta los cogollos de la planta, impidiéndoles llegar a producción con consecuentes daños económicos (11). El principal manejo que se realiza para el control de este insecto es el uso de productos químicos. Sin embargo, en la actualidad son pocas las moléculas autorizadas ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) que pueden ser incluidas en las estrategias de planificación para la rotación de productos. lo cual puede convertirse en un problema a futuro ya que el uso continuo de unas mismas moléculas puede contribuir a la resistencia de la plaga, además de la acumulación de las mismas en el producto que llevaría a superar los Límites máximos de residualidad (LMR). De acuerdo con las normas internacionales es indispensable asegurar la inocuidad del producto como requerimiento para exportación, dentro de las estrategias para el manejo de trips se encuentra el control biológico el cual puede ser eficaz de forma preventiva y no genera efectos adversos (12). Por tal motivo, el objetivo de esta investigación es indagar sobre el proceso del control biológico para el control de trips, para

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 30 de 63


contemplar su implementación en los cultivos de *Passifloras* y de esta manera ofrecer una propuesta de valor agregado a los mercados internacionales.

METODOLOGÍA:

Para realizar la búsqueda de información lo primero fue definir los temas de investigación, que fueron: *Passifloras*, trips, control biológico, hongos entomopatógenos, y enemigos naturales. Las investigaciones se realizaron en distintos buscadores como el especializado Google académico, las bases de datos científicas; Scielo, National Library of Medicine, BiOne, Revista Colombiana de Entomología, Researchgate, ScienceDirect, entre otros. Por último, se organizó toda la información encontrada y se estableció que la revisión sería de tipo descriptivos cualitativo (13). A partir de la información recopilada se realizó un análisis amplio y conciso de los temas de investigación que pueden ser aplicados a los sistemas productivos de *Passifloras*.

Importancia económica del daño causado por trips en *Passifloras*

Existe una amplia gama de cultivos que sufren daños económicos por causa de los trips, particularmente en las *Passifloras* pueden llegar a catalogarse como una plaga principal, registrando daños por esta especie hasta el 95% en estados terminales vegetativos y 75% en botones florales (14). Estos pueden causar daños directos que son producidos por las posturas y el raspado del tejido por parte del insecto, e indirectos que son producidos por la transmisión

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 31 de 63

de virus (15). De manera general, en las hojas este insecto causa malformaciones y termina por reducir el área fotosintética (figura 2 y 3), daños que son de gran importancia económica (16), cuando la densidad de poblaciones es alta, los daños se presentan en los botones florales causando malformaciones (figura 4) y produciendo un sellamiento en los cogollos impidiendo la formación de nuevas estructuras florales (figura 5) (17). Esto ocasiona la disminución del volumen de fruta exportada y rendimiento. Además, se generan problemas en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos en el mercado internacional.



Figura 2: Daños ocasionados por trips en brotes terminales de gulupa.

Fuente: (18)



Figura 3: Daños ocasionados por trips en brotes terminales de gulupa.

Fuente: (18)


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 32 de 63



Figura 4: Daños de trips en botones florales

Fuente: (18)




Figura 5: Defoliación de brotes nuevos por daño de trips

Fuente: (18)

Manejo tradicional agronómico

Esta plaga está catalogada como estrategia “r”, lo cual le confiere características bioecológicas que hacen difícil su manejo en campo; se caracterizan por presentar un ciclo de vida corto, su madurez sexual se da muy rápido, emplean una alta inversión energética en la reproducción y tienen un gran número de descendientes (19). Por tal motivo, provoca que los productores quieran actuar de inmediato utilizando productos químicos para el control de la plaga, sin medir a futuro el daño que estos le pueden causar al medio ambiente (20). Los plaguicidas de más uso en el campo y que actualmente están reglamentados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el control de trips se observan en la tabla 1. En esta se describen los ingredientes activos disponibles para el control de esta plaga, el tipo de


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 33 de 63

cultivo al que puede ser aplicado y el periodo de carencia; concluyendo que el número de ingredientes activos es relativamente bajo, lo que dificulta realizar las rotaciones adecuadas para el manejo de esta plaga limitante, es por ello el uso constante de este tipo de moléculas.

Nombre del producto	Ingrediente activo	Cultivo	Periodo de carencia
EXALT 60 SC	Spinetoram	Gulupa y maracuyá	1 día
PILZERAZ® 45 EC	Prochloraz	Maracuyá, Gulupa, Granadilla, Curuba, Badea.	No aplica
CAPSIALIL® EC	1-Oleorresina de Ají 2-Aceite de ajo	Maracuyá, Gulupa, Granadilla, Chulupa, Curuba, Badea.	Exento

Tabla 1: Productos para el control de trips con registro ICA para *Passifloras*.

El uso desmedido de este tipo de plaguicidas ha provocado la restricción de estas frutas en los mercados internacionales (21). Por otra parte, el uso excesivo de este tipo de productos a mediano plazo podrá provocar la

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 34 de 63


destrucción de enemigos naturales de los insectos plaga y al mismo tiempo generará resistencia por parte de los trips haciéndolos más tolerantes a los productos químicos, conllevando a que las dosis para su control sean más altas (22).

Límite Máximo de Residuos de plaguicidas (LMR) en *Passifloras*

Los límites máximos de residuos indican cuanta cantidad de residualidad tiene un producto agrícola de un plaguicida, generalmente expresado en (mg/Kg) (23). Este concepto se empleó para regular la comercialización de productos con niveles seguros de plaguicidas (23).

A lo largo del tiempo, los países importadores de frutas exóticas se han caracterizado por poseer la más alta calidad sanitaria (24), asegurando la inocuidad de los productos como requerimiento para exportación, estos porcentajes de residualidad de plaguicidas son evaluados constantemente como parámetro de control (25). Esos análisis resultan ser un factor muy importante para evaluar la eficacia de las prácticas agrícolas llevadas por los productores, para promover el uso adecuado de los plaguicidas.


La cantidad de residuos químicos que quedan en un producto de exportación como lo son las *Passifloras*, dependen de que labor haya hecho el productor en todo el proceso de desarrollo del cultivo (26), un componente directo es la relación de factores como dosis, frecuencias de aplicación, periodo

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 35 de 63

de carencia e igualmente de la naturaleza química de los compuestos y su degradación, así como de las características de las formulaciones empleadas, de las características del cultivo, de su manejo agronómico y de las condiciones climáticas en el que este se encuentre (27).

En los cultivos de *Passifloras* se ha logrado detectar que los niveles de residualidad sobrepasan los límites máximos permitidos (28), pero no se han identificado y hecho los estudios respectivos que demuestren las causas específicas de esta situación. Por lo general, el nivel educativo del productor (29), el tipo de asistencia técnica recibida (30) o las prácticas de manejo fitosanitarios, se relacionan con esta situación. Los malos procedimientos con los productos químicos no solo afectan el producto final para la comercialización internacional, sino que también con el paso del tiempo se verá afectado el medio ambiente que rodea esas producciones (31), y a los operarios que trabajan dentro de ella (32).

Unas buenas prácticas agronómicas permitirán generar un ambiente de confianza con el comprador, a partir de la inocuidad del producto, logrando así cumplir con las exigencias para la exportación (33), con esto también se disminuiría la alta dependencia de los productores de *Passifloras* hacia el uso de insecticidas, permitiendo obtener una producción más competitiva (34).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 36 de 63

Normatividad fitosanitaria


Esta norma es empleada para proteger los cultivos, frutas, hortalizas, plantas, bosques y demás, de plagas y enfermedades. Son medidas preventivas y que se convierten de carácter obligatorio para los países importadores de vegetales, frutas o semillas.

Las normas fitosanitarias pueden representar una barrera no arancelaria que le permite a los países controlar que tipo de productos de índole agrícola ingresan al país, pero también se puede ver desde el punto de vista en el que surgen como tácticas para la protección del medio ambiente y la salud de los consumidores (36).

Los organismos internacionales encargados de gestionar los riesgos como lo es la comisión del CODEX ALIMENTARIUS, se basan en la ingesta diaria admisible mínima para establecer límites máximos de residuos de plaguicidas, en los alimentos de consumo humano (37). Los diferentes países del mundo deben regirse bajo estas normas para ofrecerle a los consumidores productos inocuos y de calidad.

- **Europa**

Los países bajos son el primer destino de las exportaciones en Colombia y desde el 2009 las importaciones de este país han logrado superar hasta un 50% en passifloras colombianas total exportadas por año. En total se puede estipular cerca de las 2.000 toneladas y en términos económicos


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 37 de 63

mas de 11 millones de dolares, lo que posiciona a Colombia como uno de los principales productores de este mercado (38). Esto se debe a que Colombia por su calidad de producto logra tener un grande impacto, por ende, la importación es más acelerada y continua. Por otra parte, Alemania ha tenido un promedio de 28% de las exportaciones colombianas, debido a que presenta un comportamiento inestable en sus importaciones anuales, que van desde las 200 hasta las 700 toneladas (38). En Reino Unido y Francia, cada uno importa aproximadamente el 3% del total de las exportaciones anuales, 50 toneladas por un valor promedio US\$ 200 mil (38). Puesto que ellos importan de otros países, Colombia solo exporta una pequeña parte de su producción a estos países.

En los países mencionados anteriormente se encuentra reducido aproximadamente el 90% de las exportaciones de gulupa colombiana. Se resaltan países como Suecia, España, Portugal, Suiza, e Italia, entre otras que presentan consumos alrededor del 1% y constantes de passifloras. (38).

- **ASIA (Corea del sur y Singapur)**

Los gobiernos de estos países han emitido distintas reglamentaciones con el fin de garantizar la calidad de los alimentos importados, observándose en la tabla 2 las entes gubernamentales que reglamentan las leyes tanto para Corea del sur como Singapur.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 38 de 63


País	Leyes y reglamentaciones	Ministerio Encargado
Corea del Sur	Ley de Saneamiento de Alimentos Código de Alimentos y Código de Aditivos para Alimentos. Estándares de Etiquetad	Ministerio de Salud y Bienestar (MHW).
Singapur	Ley de la Autoridad Agroalimentaria y Veterinaria. Ley de Control de Plantas. Ley de Comercialización de Alimentos.	La Autoridad Agroalimentaria y Veterinaria.

Tabla 2: Leyes y regulaciones para la seguridad de alimentos. Fuente: (39)

- **ÁMERICA**

Son varias las entidades encargadas de autorizar, regular y controlar el acceso de productos agropecuarios a continente americano, estas entidades se especializan según el tipo de producto a importar.

1. **APHIS:** Departamento de Agricultura de Estados Unidos, es responsable de la supervisión de plantas y sus productos (40).
2. **FDA:** Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, supervisa los estándares para asegurar la inocuidad de los alimentos, realizando monitoreos y control de patógenos, toxinas,


 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 39 de 63

límites máximos de residuos de plaguicidas, evaluando los riesgos potenciales para la salud humana (40).

- EPA:** Organismo encargado de regular los plaguicidas químicos que utilizan los agricultores de Estados Unidos y de establecer los límites máximos de residuos o tolerancias de dichos productos en los alimentos nacionales e importados, garantizando que tales residuos no representan un peligro para la salud (40).

Control biológico para el manejo de trips como una propuesta de valor agregado

El control biológico se caracteriza por emplear organismos vivos para la represión de insectos plaga o microorganismos que producen alguna enfermedad en los cultivos (41), esto generalmente se hace a través de sus enemigos naturales (depredadores, parásitos y patógenos) (43). Los beneficios del uso de esta estrategia de manejo para el agricultor son una mayor producción, menor resistencia por parte de las plagas, no hay efecto negativo para los trabajadores, menos contaminación al medio ambiente, ya que no deja residuos en las plantas ni en los alimentos; actuando de manera permanente en la biodiversidad (42). El control biológico puede ser el cambio de la agricultura tradicional a la agricultura moderna, ya que limita la aplicación de agroquímicos disminuyendo la presencia del patógeno en el cultivo de una forma ambientalmente amigable (43).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 40 de 63

En la revisión bibliográfica se encontró que los principales enemigos naturales de los trips corresponden a hongos entomopatógenos como *Beuveria bassiana* y especies pertenecientes al género *Metharhizium*, así como organismos predadores como las Crisopas.

- **Microorganismos entomopatógenos**

Estos hongos son empleados para generar una enfermedad en insectos plaga, generando reacciones letales que llevan progresivamente a la muerte en un corto periodo periodo de incubación.


Beuveria bassiana

Morfología:

Beuveria bassiana es un hongo imperfecto de apariencia polvosa, de color blanco algodonoso o amarillento cremoso (44). Este microorganismo es el agente causal de la enfermedad de la muscardina blanca. Este es utilizado para el control de plagas de insectos, considerandose un entomopatógeno capaz de parasitar a numerosas especies (44) haciendolo un poderoso controlador biologico.

Modo de acción:

El modo de acción para el control de trips se presenta cuando el hongo entra en contacto con estos organismos, en principio inicia la competencia con la microflora cuticular, desarrollan el tubo germinativo que atraviesa el tegumento

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 41 de 63


del insecto, se ramifica dentro del cuerpo del insecto y secreta toxinas que provocan la muerte progresiva de la plaga (45).

La aplicación de *Beauveria Bassiana* para el manejo de insectos plaga ha resultado ser una técnica importante para la protección de los cultivos, estudios han demostrado que este tiene un fuerte potencial como plaguicida (46).

Resultados de aplicación de *Beauveria bassiana*

Un estudio realizado en Cayambe-Mexico demostró la efectividad de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre los trips en los botones florales de rosas, comprobando que estos entomopatógenos son capaces de disminuir significativamente la densidad poblacional de *F. occidentalis* (47).

En otro estudio evaluaron las aplicaciones únicas y combinadas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y *Neoseiulus barkeri* para el control del trips (*Frankliniella occidentalis*) de las flores, los resultados demostraron que la aplicación separada logró ser efectiva para la reducción significativa de la larva y el adulto de los trips (48). Por otra parte, Un estudio realizado en Perú, demostró que la aplicación de *B. bassiana* en dosis de 2×10^{13} esporas/ha, logró un control aceptable, prolongándose el efecto 16 días después de la aplicación y la mortalidad más alta se presentó a los ocho días (49). Un estudio realizado bajo invernadero obtuvo como resultado que la tasa de mortalidad larval más alta (95,5 %) se logró con 10^8 conidios/ml de *B. bassiana* y que la

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 42 de 63

infección a diferentes intervalos de tiempo, aumentó la mortalidad de las larvas (50).

- ***Metarhizium spp***

Por su parte el Hongo *Metarhizium spp*, es otro de los principales entomopatógenos disponibles como bioinsecticida. Este hongo tiene un extenso rango de insectos hospederos de diferentes órdenes, donde se incluyen plagas como trips y lepidópteros los cuales son de gran importancia agrícola (51).

Ciclo de vida


El ciclo de vida de *Metarhizium spp*. comprende una fase infectiva celular en el interior del insecto y otra saprofita cuando el hongo completa su ciclo al aprovechar los nutrientes del cadáver del insecto (52).

Mecanismos de acción

Este hongo entomopatógeno logra desarrollarse sobre su hospedero, posteriormente realiza las fases de germinación, formación de apresorio y formación de estructuras coloniales, además este inocuo infectivo logra ser constituido por estas estructuras de reproducción como las esporas y los conidios (53).

Resultados de aplicación de *Metarhizium spp*.

Una investigación realizada en Cuba – Habana, sobre la efectividad de patogenicidad de los hongos *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* y

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 43 de 63

Beauveria bassiana, sobre *thrips palmi*, logró determinar que la aplicación de *Metarhizium anisopliae*, aumentó la mortalidad de *thrips palmi* en el estado de ninfas de primer estadio con un rango superior al 70%, indicando la gran efectividad de este método biológico (54).


Otra investigación realizada en Australia demuestra que la aplicación de varias cepas de *Metarhizium* para el control de trips provocaron un aumento significativo de la mortalidad de trips en los ensayos de laboratorio, (55). Por otra parte un estudio realizado en china a campo abierto demostró la eficiencia de *M. anisopliae* CQMa421, ya que fue capaz de reducir los trips entre un 50 y un 70 % cuando se aplicaron 4×10^6 conidias/ml, concluyendo que con una sola pulverización de *M. anisopliae* CQMa421 se puede suprimir eficazmente *F. occidentalis* (56).

Un estudio realizado en campo en Pakistán, evaluó el potencial de *Metarhizium para el control de Thrips tabaci*, obteniendo como resultado la capacidad de reducir las poblaciones de estos insectos plaga en ninfas y adultos, registrando una disminución de la población de más del 80 % (57).

Depredadores como enemigos naturales para el control de trips

- **Crisopas**

La familia Chrysopidae tiene un papel relevante para la agricultura sostenible, debido a que estos generan un servicio de forma gratuita para los productores que concentran sus problemas en insectos como los trips, los cuales no son

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 44 de 63

deseados dentro de los cultivos (58). Se le llaman depredadores porque se alimentan de muchos tipos de especies.

Las crisopas verdes adultas del género *Chrysopa* son depredadoras y se alimentan de insectos de cuerpo blando y de ácaros, además de mielada, néctar de flores y polen (58).


Ciclo de vida

El ciclo de vida de las crisopas comienza por desarrollarse aproximadamente a los 21 días, donde en el tercer día se determina como huevecillo, los siguientes 15 días completa su estado larval y empieza a alimentarse, los siguientes ocho días continua a su estado de pupa y finaliza convirtiéndose en adulto donde ya este puede ovopositar. (59)

Estos insectos como crisopas en su estado adulto tienden a presentar una metamorfosis completa, debido a que su nacimiento es a los 4 días mientras que su estado de larva es sometido a 3 fases, luego de esto crean un capullo con hilo donde pasan a convertirse en crisálidas. Estas crisopas en el estado adulto lograran salir a los 5 días aproximadamente por un pequeño orificio que el mismo realiza en la punta de su capullo. (59)

Mecanismo de acción

Estos insectos logran ser característicos por su capacidad de producción, elevada agresividad biológica y voracidad, con estas peculiaridades importantes y significativas para realizar su ataque y su alimentación (61). Sin

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 45 de 63


embargo, se determina que en el estado de larva como son depredadoras logran alimentarse de insectos mucho más pequeños, alguno de estos son pulgones (*Aphididae*), trips (*Thripidae*), cochinillas (*Dactylopiidae*), chicharritas (*Cicadellidae*), moscas blancas (*Alerodidae*), psílidos (*Psyllidae*) y en algunos de los casos huevos y larvas de mariposas (*Papionidae*), escarabajos (*Scarabaeidae*), moscas (*Muscidae*), entre otros. (60)

Resultados de la aplicación de crisopas

En un estudio realizado en Mexico, demostró la capacidad depredadora de larvas de *Chrysoperla comanche* (Banks) y *Chrysoperla externa* (Hagen) recién eclosionadas después de un período de ayuno de 24 horas en adultos de *Frankiniella occidentalis* (figura 6), esto demuestra que las larvas *Chrysoperla spp.* son capaces de reducir la población de trips, pero esta reducción es más pronunciada en floración que en estado vegetativo (61).


Species	Vegetative Stage $X^2 = 0.632, df = 2, p > 0.05$				Blooming Stage $X^2 = 1.686, df = 2, p > 0.05$				Total
	L ₁	L ₂	L ₃	Total	L ₁	L ₂	L ₃	Total	
	<i>C. comanche</i>	19	29	30	78	20	113	125	
<i>C. externa</i>	26	34	30	90	31	118	148	297	387
Total	45	63	60	168	51	231	273	555	723

Figura 6: Adultos de *F. occidentalis* consumidos en un período de 24 h por larvas de primer, segundo y tercer instar de *Chrysoperla comanche*. Fuente: (61).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 46 de 63

En un estudio realizado se logró determinar la capacidad de depredación por parte de chrysoperla sobre su presa (trips), ya que provoca una alta tasa de mortalidad en estado de larva; concluyendo que estos son fundamentales para lograr establecer y definir un programa de control biológico eficiente; por ende, la implementación de chrysoperla podría ser una alternativa altamente eficaz para el manejo de trips por su capacidad devoradora observada en esta investigación (62). Por otro lado, una investigación realizada en México en condiciones bajo invernadero demostró que chrysoperla puede utilizarse para el control de trips independientemente del estado fenológico que se encuentre la planta, sin embargo cuando la planta está en fase vegetativa el número de trips consumidos es mayor, también se demostró que las plantas con el segundo y tercer estadio de larvas presentaron frutos con menos porcentaje de daño (63).

Un estudio realizado en China demostró que realizar liberaciones de larvas de *C. pallens* a densidades de 2, 4, 8 y 16 por planta lograron una reducción de *F. occidentalis* del 11%, 39%, 59% y 68% de las larvas y 12%, 43%, 58% y 68% de los adultos, después de 5 semanas, sugirieron que *C. pallens* puede ser un agente de control biológico eficaz (64).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 47 de 63


CONCLUSIONES

- El uso adecuado de hongos entomopatógenos y de crisopas se pueden incluir en un manejo integrado de plagas para los cultivos de pasifloras, logrando evitar el uso constante de productos químicos y la acumulación de moléculas en los frutos.
- La implementación del control biológico es una estrategia que deben considerar los productores agrícolas de pasifloras, ya que esto les contribuiría al posicionamiento de las empresas exportadoras como organizaciones ambientalmente responsables.
- Los biocontroladores empleados para los cultivos de pasiflora, son capaz de incrementa el valor agregado del fruto para la comercialización en los mercados internacionales.

REFERENCIAS

1. Cubides J. Aproximación a un plan de negocios para la exportación de gulupa a la ciudad de Berlín, Alemania. Bogotá: Fundación Universidad de América; 2020. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7856/1/825004-2020-I-NIIE.pdf>.
2. Pinilla D, Ramírez J. Plan exportador de gulupa originaria del municipio de Buenavista Boyacá por la empresa Fruxport Colombia S.A.S hacia

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 48 de 63

Hamburgo – Alemania. Tunja: Universidad Antonio Nariño; 2021.
 Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4548>.


3. Cámara de Comercio de Bogotá. Gulupa. 2015. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14314?show=full>.
4. Carvajal L, Turbay S, Rojano B, Álvarez L, Restrepo S, Álvarez J. Algunas especies de Passiflora y su capacidad antioxidante. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2011;16(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962011000400007.
5. Castillo S. Internacionalización de las pasifloras. Bogotá: Universitaria Agustiniana; 2017. Disponible en: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/387/SanabriaCastillo-KatherineMarcela-2018.pdf?sequence=1>.
6. Franco G, Cartagena J, Correa G, Rojano B, Piedrahita A. Actividad antioxidante del jugo de *Passiflora edulis* Sims (Gulupa) durante la postcosecha. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2015. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v19n3/pla04314.pdf>.
7. Carvajal L, Turbay S, Álvarez L, Rodríguez. A. Propiedades funcionales y nutricionales de seis especies de Pasiflora (Passifloraceae) del departamento del Huila, Colombia. Botánica Económica. 2015. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v36n1/v36n1a1.pdf>.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 49 de 63

8. Jaramillo E, Marín D. Estudio de prefactibilidad para la exportación de gulupa producida en el valle de san Nicolás hacia Alemania. Medellín: Institución Universitaria ESUMER; 2020. Disponible en: <https://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1563/1/prefactibilidad%20para%20exportacion%20de%20gulupa%20a%20alemania.pdf>.
9. Orrego C, Salgado N, Díaz M. Productividad y competitividad frutícola andina. 2020. Disponible en: https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/16111_-_Producto_9.pdf
10. Salamanca J, Varón E, Santos O. Cría y evaluación de la capacidad de depredación de *Chrysoperla externa* sobre *Neohydatothrips signifer*, trips plaga del cultivo de maracuyá. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 2010;1(1). Disponible en: <http://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/192>.
11. Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA). Estrategia de manejo integrado para el trips del maracuyá (*Neohydatothrips signifer*) en Huila y Valle del Cauca. Disponible en: <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnologica/0232-estrategia-de-manejo-integrado-para-el-trips-del-maracuya>.


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 50 de 63

12. Bastidas D, Guerrero J, Wyckhuys K. Residuos de plaguicidas en cultivos de pasifloras en regiones de alta producción en Colombia. Colombiana de Química. 2013; 42(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28042013000200005.
13. Quecedo R, Castaño C. Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica. 2002;5(39). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>.
14. Santos O, Varón E, Gaigl A, Floriano A. Nivel de daño económico para *Neohydatothrips signifer* (Thysanoptera: Thripidae) en maracuyá en el Huila, Colombia. Colombiana de Entomología. 2012. Disponible en: <https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/view/8911/11419>.
15. Bravo A. Determinación de la actividad insecticida, repelente y antialimentaria del aceite esencial del molle (*Schinus molle*) en trips (*Frankliniella occidentalis*). Cuenca, Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana; 2019. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17084>
16. Rodríguez A, Gelape F, Parra M, Costa A. Pasifloras, especies cultivadas en el mundo. Brasilia; 2020. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Adalberto->

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 51 de 63

[Carlosama/publication/343817259_Pasifloras_Especies_cultivadas_en_el_mundo/links/5f41b9d9299bf13404e69e11/Pasifloras-Especies_cultivadas-en-el-mundo.pdf](#).

17. Aguirre L, Miranda M, Urías M, Orona F, Almeyda I, Johansen R. Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia. Colombiana de Entomología. 2013. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v39n1/v39n1a02.pdf>.
18. Varón É, Santos O, Monje B. Manual técnico de manejo de trips en maracuyá. Espinal: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). 2011. Generalidades sobre trips (Thysanoptera); p. 18. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13502>.
19. Cano D. Caracterización Molecular de trips (Thysanoptera: Thripidae) procedentes de cultivos comerciales de aguacate (*Persea americana* Mill) del oriente antioqueño y estudio de la diversidad microbiana asociada. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78594/1036624915.2020.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
20. Paz R, Arrieche N. Distribución espacial de *Thrips tabaci* (Lindeman) 1888 (Thysanoptera: Thripidae) en Quíbor, Estado Lara, Venezuela.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 52 de 63

Bioagro. 2017;29(2). Disponible

en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000200006.

21. Sánchez J. Mercado de productos agrícolas ecológicos en Colombia.


Suma de Negocios. 2017;18(18). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-910X2017000200156.

22. Álvarez I, Rengifo P. Revista: Encuentro Sennova del Oriente Antioqueño, Evaluación del nivel de daño económico por thrips (Thysanoptera) en Aguacate 'Hass' (*Persea americana* Mill.) en Abejorral, Antioquia. Encuentro Sennova del Oriente Antioqueño. 2020.

Disponible en: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/Encuentro/article/view/3050/4106>

23. Paredes M. Producción piloto de un material de referencia en frutas con alto contenido de agua como herramienta para evaluación de laboratorios que trabajan en análisis de residuos de plaguicidas. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. 2020. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77984>

24. Gómez S, Salinas E, Muñoz J. Oportunidad comercial para la exportación de curuba al mercado japonés. Bogotá: UNIVERSITARIA

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 53 de 63


AGUSTINIANA; 2019. Disponible

en: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1063/SalinasSilvaElkinAndres2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.


25. Bastidas, D. A., Guerrero, J. A., & Wyckhuys, K. Residuos de plaguicidas en cultivos de pasifloras en regiones de alta producción en Colombia. Colombiana de Química. 2013;42(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28042013000200005.

26. Torrado A. Uso de plaguicidas y exigencias del mercado agroalimentario 2017. 5 p. Informe del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Disponible en: https://www.ica.gov.co/getdoc/d3eecf95-6146-412b-be83e1e507db9cd6/articulo_usodeplaguicidas.aspx#:~:text=El%20L%C3%ADmite%20M%C3%A1ximo%20de%20Residuo,producto,%20permitida%20por%20la%20ley.

27. Muñoz A. Aseguramiento de la calidad analítica para la determinación de plaguicidas en gulupa (*Passiflora edulis* Sims) mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. Caldas. Corporación Universitaria Lasallista; 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10567/2398>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 54 de 63


28. Osorio M. Evaluación de la residualidad de pesticidas en fruta y contaminación por metales pesados en suelo y pulpa de diferentes sistemas productivos de gulupa (*Passiflora edulis* sim). Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81222>
29. Marique R, Prager M. El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. 2001. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20313>.
30. Jallow M, Awadh D, Albaho M, Devi V, Thomas B. Comportamientos de riesgo de pesticidas y factores que influyen en el uso de pesticidas entre los agricultores en Kuwait. Ciencia del medio ambiente total. 2017. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969716320046>.
31. Álvarez D, Chaves D, Gómez E, Hurtado A. Estimación del riesgo ambiental causado por plaguicidas en cultivos de arveja de Ipiales, Nariño-Colombia. Instituto Tecnológico Metropolitano [Internet]. 2020;23(4). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992020000100076

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 55 de 63

32. Bibiana T, Rojas A, Díaz J. Niveles de colinesterasa sérica en caficultores del Departamento de Caldas, Colombia. Salud Pública. 2017;19(3). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2017.v19n3/318-324/es/>.


33. Hernán H. Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en cultivos de café (*Coffea arábica* L.) y pancoger bajo los requisitos de la norma de Rainforest Alliance para la agricultura sostenible en Pitalito-huila. Pitalito: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2020. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/38572/hhrojas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

34. Lizarazo K, Hurtado S, Mendoza C, Moreno D. Gulupa (*Passiflora edulis*), curuba (*Passiflora tripartita*), aguacate (*Persea americana*) y tomate de árbol (*Solanum betaceum*) Innovaciones [Internet]. Bogotá: Centro editorial de la Facultad de Ciencias; 2019. Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en frutales tropicales de Pasca, Cundinamarca (Colombia): gulupa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*), curuba (*Passiflora tripartita* Kunth var. *mollissima*), tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) y aguacate (*Persea americana* Mill. cv. Hass); p. 253. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Edwin-Torres->

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 56 de 63


Moya/publication/337902215_Gulupa_Passiflora_edulis_curuba_Passiflora_tripartita_aguacate_Persea_americana_y_tomate_de_arbol_Solanum_etaceum_Innovaciones/links/5e3aacef458515072d806a95/Gulupa-Passiflora-edulis-curuba-Passiflora-tripartita-aguacate-Persea-americana-y-tomate-de-arbol-Solanum-etaceum-Innovaciones.pdf#page=251.

35. Cardona W, Bolaños M, Martínez F. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Normas Global GAP e ICA. 2021. Disponible en: file:///C:/Users/torre/OneDrive/Documentos/Ver_documento_36634.pdf
36. Osorio J. Requerimientos de seguridad e inocuidad para la exportación de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* sim) [Internet]. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista; 2014. Disponible en: http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1564/1/Requerimientos_seguridad_inocuidad_exportacion_gulupa.pdf
37. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud (OMS). Residuos de plaguicidas en los alimentos; 19 de febrero de 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>.
38. Banco Interamericano de Desarrollo. Q13. Guía práctica para exportar productos agrícolas a Corea del Sur, Japón y Singapur. 2012. Disponible en:

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14 PAGINA: 57 de 63

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Guía-práctica-para-exportar-productos-agrícolas-a-Corea-del-Sur-Japón-y-Singapur.pdf>.

39. Agropecuario IC. El ABC de la Admisibilidad Sanitaria para los productos agropecuarios colombianos en los mercados internacionales. 2013. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/2bfd4e0d-9d4f-4e2a-b252-a22d44d5a03a/ABC-de-la-Admisibilidad-Sanitaria-1.aspx>.
40. EMBRAPA (2018) Biological control. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponible en: <https://www.embrapa.br/en/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>.
41. Duarte F. El control biológico como estrategia para apoyar las exportaciones agrícolas no tradicionales en Perú: un análisis empírico. Contabilidad y Negocios. 2012;7(14).
42. Vinchira D, Moreno N. Control biológico: Camino a la agricultura moderna. Colombiana de Biotecnología. 2019;21(1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/776/77660294001/html/>.
43. Dannon H, Dannon A, Douro-kpindou O et al. Toward the efficient use of *Beauveria bassiana* in integrated cotton insect pest management. Revista de investigación del algodón. 2020. Disponible en:

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 58 de 63

<https://jcottonres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s42397-020-00061-5#citeas>

44. Secretaría de educación superior, Instituto tecnológico de la Zona maya. “Producción y aplicación del hongo *Beauveria bassiana* en el laboratorio de control biológico del itzm”. Quintana Roo. 2014. 07870030. Disponible


en: http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/for/for-2014-5.pdf.

45. Rodríguez D. Alternativas de control biológico para thrips (*Frankliniella occidentalis*) (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de rosa (Rosa sp.). Facatativá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2015. Disponible en:

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/3467/35355300.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

46.3. Jaber L, Ownley B. ¿Podemos utilizar hongos entomopatógenos como endófitos para el control biológico dual de plagas de insectos y patógenos de plantas? ScienceDirect. 2018. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964417300543?via%3Dihub>.

47. Tito F. Evaluación de la aplicación de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en rosas.


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14 PAGINA: 59 de 63

Quito: Universidad Central del Ecuador; 2020. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21410/1/T-UCE-0004-CAG-243.pdf>

48. Sheng-yong WU, Yu-lin GAO, Xue-nong XU, SGoettel M, LEi Z-R. Interacciones entre el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y el ácaro depredador *Neoseiulus barkeri* y el control biológico de su presa/huésped compartido *Frankliniella occidentalis*. ScienceDirect. 2016; Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311913607315?via%3Dihub#!>.


49.3. Bustillo A. Evaluación de insecticidas químicos y biológicos para controlar *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en cultivos de espárragos. Revista Colombiana de Entomología [Internet]. 2009; Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v35n1/v35n1a03.pdf>.

50.4. Naderi D, Abdossi V. Eficacia del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* contra el trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en condiciones de invernadero. Revista egipcia de control biológico de plagas. 2017. Disponible en :
https://www.researchgate.net/publication/317025406_Efficacy_of_the_entomopathogenic_fungus_Beauveria_bassiana_against_the_western


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14 PAGINA: 60 de 63

_flower_thrips_frankliniella_occidentalis_Pergande_thysanoptera_Thripidae_under_greenhouse_conditions.


51. Faria M, Wraight S. 2017 Mycoinsecticides and mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. Biol. Control. 2017. Disponible en: <https://pubag.nal.usda.gov/download/11204/pdf>.
52. Álvarez C. Evaluación de la eficiencia de *Metarhizium sp* y un insecticida comercial sobre la reducción de la población de larvas *Tecia solanivora*. Bogotá: Universidad La Salle; 2020. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2858&context=ing_ambiental_sanitaria.
- 53.5. Johana C. "Caracterización Molecular del hongo *Metarhizium spp*" [Internet]. [Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2019. Disponible en: <https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/297/1/1%20TESIS.pdf>.
54. Elizondo A, Murguido C, Matamoros M. Patogenicidad de los hongos *Metarhizium anisopliae* (metschn.), *Lecanicillium lecanii* (zimm. zare & gams) y *Beauveria bassiana* (bals. -criv.) vuill sobre *Thrips palmi* karny en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Fitosanidad. 2011; Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209122682003.pdf>

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 61 de 63

55. McGuire AV, Northfield OD. Identificación y evaluación de cepas endémicas de *Metarhizium* para el control biológico de trips de la roya del banano. 2021; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S104996442100181X>.
56. Junio L, Jiaqin X, Deyu Z, Yuxian X, Peng G. Control efectivo de *Frankliniella occidentalis* por *Metarhizium anisopliae* CQMa421 en condiciones de campo. Revista de ciencia de plagas. 2021;94. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-020-01223-9#Sec11>.
57. Quratul AC, Mohsin A, Naeem M, Shabbir G. Efecto de los hongos entomopatógenos, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, sobre las poblaciones de *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) en diferentes cultivares de cebolla. Revista egipcia de control biológico de plagas volumen. 2021;31. Disponible en: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-021-00445-y#Sec12>
58. De Ceperos M, Restrepo S, Franco A, Cárdenas M, Vargas N. Biología de hongos. Bogotá: Ediciones Universidad de los Andes.; 2012. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/8308>.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 62 de 63

59. Amarasekare K. Insectos depredadores: Las crisopas verdes. Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura del USDA. 2020. Disponible en: https://www.tnstate.edu/extension/spanish_nursery_publications/Insect%20PredatorsGreen%20lacewings%20Insectos%20depredadores%20Las%20crisopas%20verdes.pdf
60. Kenya O. CRÍA Y REPRODUCCIÓN DE CRISOPAS, *Chrysoperla carnea* (Stephens) PARA CONTROL BIOLÓGICO, GUAYAS [Internet]. ECUADOR. Universidad Agraria del Ecuador; 2021. Disponible en: <http://181.198.35.98/Archivos/OVIEDO%20SARANGO%20KENYA%20MARILYN.pdf>
61. Héctor L, Jiménez A, Castrejón V. Evaluación de *Chrysoperla comanche* (Banks) y *Chrysoperla externa* (Hagen) como agentes de control biológico de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en tomate (*Solanum lycopersicum*) en condiciones de invernadero. 2020;11(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7073685/>.
62. Espino H, Mendoza A, Espino JL, Castrejón V, editores. Comportamiento de Búsqueda y Capacidad Depredadora de *Chrysoperla externa* sobre *Frankliniella occidentalis*. Vol. 42(2). Southwestern Entomologist; 2017. Disponible en: <https://bioone.org/journals/southwestern-entomologist/volume->

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 63 de 63

[42/issue-2/059.042.0216/Comportamiento-de-B%
Capacidad-Depredadora-de-Chrysoperla-externa1-
sobre/10.3958/059.042.0216.short.](https://doi.org/10.3958/059.042.0216/Comportamiento-de-B%c3%basqueda-y-Capacidad-Depredadora-de-Chrysoperla-externa1-sobre/10.3958/059.042.0216.short)

63. Manuel L, Jiménez A, Castrejón R. Evaluación de *Chrysoperla comanche* (Banks) y *Chrysoperla externa* (Hagen) como agentes de control biológico de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en tomate (*Solanum lycopersicum*) en condiciones de invernadero. *Insect.* 2020;11(2). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4450/11/2/87>.

64. Chandra S, Endong Wang, Zhang Z, Wu S, Lei Z. Evaluación en laboratorio e invernadero de la crisopa verde, *Chrysopa pallens* (Neuroptera: Chrysopidae) contra el trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *insect.* el 8 de enero de 2019;54. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13355-018-0601-9#Abs1>