

La investigación y el desarrollo de los ácaros depredadores como agentes de control biológico

Zuly Angelica Vanegas Escudero

Tutor

Juan Manuel Duque Cano

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de ciencias, Artes y Humanidades

Diplomado en Innovación Social

Noviembre 2024

Título: La investigación y el desarrollo de los ácaros depredadores como agentes de control biológico

Resumen

En este artículo se presenta la sistematización del proyecto de ácaros depredadores como agente de control biológico de la empresa Flores las Acacias, para identificar el nivel de maduración de la experiencia se hace mediante el índice TRL, donde se evidencia que este proyecto puede ser replicable en otras empresas que se dedican al cultivo de flores, ya que sus resultados han sido positivos. La metodología empleada es cualitativa de tipo documental y participativa, donde se revisaron bases de datos académicos de acceso reconocido, como *Redalyc* y *Scielo* lo cual permitió analizar e interpretar información relevante sobre el uso de ácaros depredadores como agente para el control de plagas, de igual forma se realizan entrevistas semiestructuradas a los involucrados de este proyecto. Este proyecto inicia como direccionamiento de GHT con el objetivo principal de minimizar el impacto generado al medio ambiente, quién a su vez ha traído consigo resultados positivos tanto para la comunidad, el medio ambiente y la organización, las personas de esta área reciben capacitaciones constantes, ya que de ello depende que este programa se siga ejecutando adecuadamente y se mantenga en un futuro.

Palabras clave: ácaros depredadores, agente biológico, agroquímicos, sostenibilidad, medio ambiente.

Abstract:

This article presents the systematization of the predatory mite project as a biological control agent of the Flores las Acacias company. To identify the level of maturation of the experience, it is done through the TRL index, where it is evident that this project can be replicated in other companies that are dedicated to the cultivation of flowers, since their results have been positive. The methodology used is qualitative, documentary and participatory, where academic databases with recognized access, such as Redalyc and Scielo, were reviewed, which allowed the analysis and interpretation of relevant information on the use of predatory mites as an agent for pest control, as well as Semi-structured interviews are carried out with those involved in this project. This project begins as a GHT direction with the main objective of minimizing the impact generated on the environment, which in turn has brought with it positive results for both the community, the environment and the organization, the people in this area receive constant training, since it depends on whether this program continues to be executed properly and is maintained in the future.

Keywords: predatory mites, biological agent, agrochemicals, sustainability, environment.

Contenido

Resumen.....	2
<i>Palabras clave:</i> ácaros depredadores, agente biológico, agroquímicos, sostenibilidad, medio ambiente.....	2
Abstract:.....	3
<i>Keywords:</i> predatory mites, biological agent, agrochemicals, sustainability, environment.....	3
INTRODUCCIÓN	5
METODOLOGIA.....	7
Trabajo en campo.....	7
Tipo de revisión realizada	7
Bases de datos utilizadas y criterios de selección	7
Aplicación del índice TRL	8
Entrevistas.....	8
Análisis de la información	8
RESULTADOS	9
Aplicación del índice TRL	9
Gestión de las ideas y de la creatividad.....	9
Gestión del desarrollo interactivo aplicativo	10
Gestión del proceso.....	10
Gestión de las oportunidades y gestión del cambio / apropiación social y capital social	11
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
Conclusiones.....	12
Recomendaciones.....	13
REFERENCIAS.....	14

INTRODUCCIÓN

En el sector floricultor en Colombia, el uso de agroquímicos ha sido una práctica común para controlar plagas y enfermedades. Sin embargo, en los últimos años, se ha incrementado la conciencia sobre los impactos negativos que estos productos químicos, pueden tener en la salud y el medio ambiente.

En respuesta a dicha problemática, el gobierno colombiano ha establecido una serie de leyes y normas que buscan reducir el uso de agroquímicos en la agricultura y promover prácticas más sostenibles. Algunas de estas leyes incluyen la Ley 1453 de 2011, que regula el uso de pesticidas en Colombia; el Decreto 1541 de 1978, que reglamenta el uso de plaguicidas en la agricultura; la Ley 1933 de 2018, que promueve el uso de prácticas agrícolas sostenibles y establece incentivos de producción agroecológica; la Resolución 1234 de 2020, que establece las directrices para la implementación de la agricultura sostenible en Colombia; el Decreto 4741 de 2008 y la Resolución 1401 de 2007, que establece que las empresas de flores deben adoptar medidas para reducir su impacto ambiental y promover la sostenibilidad.

En este contexto, es fundamental que las empresas de flores en Colombia conozcan y cumplan con las leyes y regulaciones ambientales vigentes. Esto no solo les permitirá evitar sanciones y multas, sino que también les ayudará a reducir sus costos de producción, mejorar su imagen corporativa y contribuir al desarrollo sostenible.

Por ello en Flores las Acacias a partir del año 2017 vienen implementado el uso de ácaros depredadores como agente biológico, ya que estos ácaros desempeñan un papel crucial en el ecosistema. Aunque su tamaño es diminuto, su impacto en la protección del medio ambiente es significativo. Estos ácaros son depredadores naturales de otras plagas que pueden dañar cultivos y ecosistemas, y al ser utilizados como método de control biológico, se reduce la necesidad de pesticidas químicos y otros productos tóxicos que pueden dañar el medio ambiente, por su parte Esquivel et al. (2024) mencionan que los ácaros depredadores ocupan el

segundo lugar en importancia, con un 13.1% de las especies en el mercado; sin embargo, sus liberaciones en sistemas agrícolas supera el 60% mostrando así, su efectividad e importancia en el uso como agentes biológicos.

La importancia de los ácaros depredadores en la protección del medio ambiente es múltiple. En primer lugar, ayudan a mantener el equilibrio natural del ecosistema, evitando que las poblaciones de plagas se conviertan en una amenaza para la biodiversidad. En segundo lugar, reducen la necesidad de pesticidas químicos, que pueden contaminar el agua, el suelo y el aire y dañar la salud humana y animal. En tercer lugar, promueven la descomposición de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes, lo que contribuye a la fertilidad del suelo y la salud de las plantas.

Además, los ácaros depredadores también tienen un papel importante en la lucha contra el cambio climático. Al reducir la necesidad de pesticidas químicos, se reduce también la emisión de gases de efecto invernadero, que contribuyen al calentamiento global. Además, los ácaros depredadores pueden ayudar a reservar carbono en el suelo, lo que puede mitigar los efectos del cambio climático.

En resumen, los ácaros depredadores son un recurso valioso para la protección del medio ambiente, su uso como método de control biológico es una herramienta efectiva para reducir la necesidad de pesticidas químicos, promover la biodiversidad y mitigar los efectos del cambio climático, por todo lo expuesto anteriormente, Flores las Acacias sigue con investigaciones para poder mantener crías de ácaros depredadores, ya que, en ocasiones deben obtenerlos mediante proveedores.

En el presente trabajo se realiza la sistematización de la experiencia realizada con Flores las Acacias, mediante el índice TRL como herramienta para evaluar el nivel de maduración del proyecto de ácaros depredadores como agente biológico para el control de plagas.

METODOLOGIA

El desarrollo de este artículo se basó en una metodología cualitativa de tipo documental y participativa, lo cual permitió analizar e interpretar información relevante sobre el uso de ácaros depredadores como agente para el control de plagas.

Angarica et al. (2013) mencionan que un enfoque participativo permite examinar la problemática local a partir de las perspectivas de los involucrados, ya que al obtener la información directa de los involucrados se tiene una mejor comprensión de la problemática, a continuación, se describen los pasos y herramientas utilizados para la sistematización de la experiencia.

Trabajo en campo

Se realizan entrevistas semiestructuradas al ingeniero que estuvo desde el inicio del proyecto de ácaros depredadores, se realizan preguntas a los pasantes del área de MIPE para entender y comprender mejor cómo funciona este proyecto. Se obtiene información relevante sobre beneficios, forma de contribuir al medio ambiente, personas involucradas y demás información relevante.

Tipo de revisión realizada

Se llevó a cabo una revisión narrativa con enfoque temático, cuyo propósito fue explorar y sintetizar los hallazgos de las investigaciones previas relacionadas con leyes y normas que regulan el uso de agroquímicos en Colombia y ácaros depredadores como agente biológico. Este tipo de revisión facilita la comprensión integral de la problemática desde diferentes perspectivas teóricas y prácticas.

Bases de datos utilizadas y criterios de selección

Para la recopilación de la información, se utilizaron bases de datos académicos de acceso reconocido, como *Redalyc* y *Scielo*. Estas bases fueron seleccionadas debido a su fiabilidad,

acceso a investigaciones actualizadas y relevancia en el ámbito de las ciencias sociales y salud.

Aplicación del índice TRL

El índice de TRL permitió comprender la madurez de la experiencia seleccionada, en cuatro tipos de I+D: Gestión de Ideas y Creatividad, Gestión del Desarrollo de Aplicaciones Interactivas, Gestión de Procesos y Gestión de Capacidades y Redes Sociales.

Entrevistas

La estructuración de la entrevista se realiza teniendo en cuenta los criterios de la fase anterior, para obtener información relevante que permitiera dar respuesta a la actividad prevista, se entrevista al ingeniero que ha estado presente desde el inicio de este proyecto, adicional se entrevistan pasantes del área de MIPE para comprender el funcionamiento y manejo que tiene la experiencia.

Análisis de la información

El análisis de la información se realiza en dos fases. La primera fase corresponde a la información obtenida mediante las entrevistas, donde se evidencia que este proyecto lleva 7 años en funcionamiento, donde se destacan fortalezas y debilidades, quiénes siguen en constante investigación, ya que no ha sido fácil mantener la cría de ácaros depredadores. La segunda fase corresponde a la aplicación del índice TRL quién nos muestra el grado de maduración de la experiencia, teniendo como resultado un nivel de desarrollo determinado.

RESULTADOS

Takumasa et al. (2020) definen a un depredador como un organismo que ataca, mata y consume varios o muchos otros individuos durante su tiempo de vida, así mismo estos autores mencionan que los depredadores juegan un papel importante dentro de los ecosistemas, ya que permite su estabilidad. Flores las Acacias viene implementado el uso de ácaros depredadores como agente de control biológico, donde han evidenciado resultados positivos para el manejo del ácaro plaga.

Carreño, V. (2024) menciona que el uso de agroquímicos afecta al medio ambiente de diversas maneras, afecta fuentes hídricas, la fauna y flora, ya que muchas aplicaciones de estos químicos terminan en los ríos, por ello se hace indispensable que las empresas del sector floricultor puedan implementar el proyecto de ácaros que viene trabajando Flores las Acacias, debido a sus resultados positivos representa una gran alternativa para el manejo de plagas y disminuir el uso de agroquímicos.

Aplicación del índice TRL

El índice TRL muestra el grado de maduración de la experiencia, Jailler et al. (2020) menciona que el índice TRL es una escala que se utiliza para medir el nivel de madurez de una innovación social y determinar el tipo de innovación, a continuación, se presentan las actividades de I+D+i resueltas a partir de respuestas obtenidas mediante una entrevista al ingeniero que apoya el proyecto de ácaros depredadores.

Gestión de las ideas y de la creatividad

El proyecto de ácaros depredadores como agente de control biológico, inicia en el año 2017 por direccionamiento de GHT, inicia con la implementación de bloques pilotos, cómo dichos

resultados fueron buenos se fue implementando en más bloques, teniendo una evolución positiva, por ello se implementa al 100% en la finca.¹

Se han venido realizando investigaciones constantes, ya que se quiere lograr mantener la cría de ácaros depredadores de calidad dentro de la finca, sin embargo, ha sido un poco complejo y por ende deben adquirir los ácaros de proveedores de confianza.

Gestión del desarrollo interactivo aplicativo

El desarrollo del proyecto de ácaros depredadores como agente de control biológico, se realiza en Flores las Acacias, dicha empresa se dedica al cultivo de exportación de flores, allí se cultiva la tradicional rosa roja, más conocida en el mercado internacional como rosas Freedom, también se cultivan 19 variedades de rosa Spray, siendo esta una rosa más pequeña de varias cabezas, esta empresa se encuentra ubicada en el municipio de Madrid Cundinamarca.

Los actores involucrados trabajan en conjunto a diario para poder cumplir las metas y objetivos propuestos en el programa, donde cada integrante tiene roles y funcionamientos diferentes, se encuentran los ingenieros a cargo, supervisores de MIPE y pasantes de ésta misma área.

Gestión del proceso

El personal que hace parte del proyecto de ácaros depredadores como agente de control biológico se encuentran en constantes investigaciones y capacitaciones para poder mantener el proyecto en pie hasta la fecha, implementan diversas estrategias con las personas involucradas en el proyecto, así como a la comunidad, todo ello les ha permitido mantener en evolución y

¹ GHT (Growers Hub Trading) es una empresa de consultoría y servicios para empresas del sector floricultor. Su misión es hacer que la industria florezca de manera sostenible, innovadora y eficiente, quiénes tienen varias empresas productoras alrededor de medio centenar de empresas agroindustriales ubicadas en la Sabana de Bogotá y en el Oriente Antioqueño (en Colombia).

admirar los resultados obtenidos del esfuerzo que realizan cada día por mantener y mejorar en lo posible.

Gestión de las oportunidades y gestión del cambio / apropiación social y capital social

El proyecto destaca la importancia de ser amigable con el medio ambiente, ya que este programa realmente ha demostrado ser efectivo como agente de control biológico, en la actualidad la empresa, ha evidenciado resultados positivos, ya que el impacto al medio ambiente ha sido reducido con la implementación de dicho programa, por otra parte la calidad de las flores es notorio, su follaje suele ser más verde, por otra parte a nivel organizacional, este programa representa una reducción de costos sustancial, por ello la importancia de seguir trabajando en mantener las crías dentro de la finca, este programa actualmente se implementa en todas las fincas del grupo GHT, se continúa en investigación y capacitación constante para que este programa se mantenga en el futuro.

Por su parte la comunidad de Flores las Acacias se instruye y capacita, para que se pueda realizar la liberación de ácaros depredadores de forma adecuada, esto por su parte ha generado unión en el grupo, ya que se ha mejorado en cierta medida la convivencia laboral del grupo MIPE, puesto que se ha generado una comunicación efectiva entre el área para poder ejecutar este proyecto idóneamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La reducción de los agroquímicos en el sector agroindustrial es un tema de vital importancia que requiere atención inmediata. Los agroquímicos han sido utilizados durante décadas para controlar plagas y enfermedades en las plantas, pero su uso excesivo y prolongado ha generado una serie de problemas ambientales y de salud pública. Es fundamental que los productores tomen conciencia de los riesgos asociados con el uso de agroquímicos y se busquen alternativas más seguras y sostenibles.

El uso de ácaros como agente biológico es una estrategia innovadora y sostenible que puede revolucionar la forma en que se aborda el control de plagas en la agricultura. Al utilizar ácaros depredadores, los agricultores pueden reducir significativamente el uso de pesticidas químicos, lo que a su vez puede contribuir a la protección del medio ambiente y la salud humana.

La adopción de ácaros depredadores como agente biológico puede tener un impacto positivo en la economía, ya que reduce los costos asociados con el uso de pesticidas químicos y puede aumentar la productividad de los cultivos. Además, la producción de ácaros depredadores puede generar nuevas oportunidades económicas para los agricultores y las empresas que se dedican a la producción de agentes biológicos.

La sistematización realizada permitió obtener el grado de madurez de la experiencia, se puede concluir que esta experiencia podría ser replicada en otras empresas que producen flores, ya que los resultados obtenidos han sido positivos, tanto para la comunidad, el medio ambiente y la organización.

Recomendaciones

Continuar con las revisiones de calidad como la han hecho hasta el momento, ya que es fundamental asegurarse de que los ácaros depredadores que suministran los proveedores sean de alta calidad y pureza para evitar la introducción de especies no deseadas o dañinas, al igual que la cantidad que vienen en los tarritos, ya que se supone que debe haber 1000 ácaros depredadores por cada tarro adquirido.

Validar cómo los pasantes están trabajando en aras de mantener las crías de ácaros depredadores, ya que pueden existir diversas razones por las cuales las crías no se han logrado mantener por un período de tiempo más largo.

Es importante capacitar al personal que no hace parte de MIPE en cuánto a la liberación de ácaros de forma correcta, ya que hay personas que realizan la liberación sin tener conciencia de la importancia de realizar bien este ejercicio.

Es importante invertir en investigación y desarrollo para mejorar la eficiencia y efectividad del uso de ácaros depredadores en el control de plagas, así como para mantener las crías de ácaros dentro de la finca.

REFERENCIAS

- Angarica, Lydia, Ortiz Pérez, Rodobaldo, Misteli Schmid, Marguerite, & Guevara Hernández, Francisco. (2013). Aplicación de un enfoque participativo a la definición y evaluación de objetivos en un proyecto agrícola local innovador. *Cultivos Tropicales*, 34 (1), 33-40. Recuperado el 24 de noviembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362013000100005&lng=es&tlng=es.
- Bettaglio, M. (2021). Innovación social a través de la narrativa gráfica: periodismo gráfico, auto narración y testimonios para el cambio social. *Revista Iberoamericana De Economía Solidaria E Innovación Socio ecológica*, 4(1). <https://doi.org/10.33776/riesise.v4i1.5302>
- Carreño, V. (2024). El uso de agroquímicos y el daño a la salud en Colombia. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/el-uso-de-agroquimicos-y-el-dano-a-la-salud-en-colombia/>
- Decreto 1541 de 1978: Por el cual se reglamenta el uso de plaguicidas en la agricultura. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1250>
- El Decreto 4741 de 2008 y la Resolución 1401 de 2007, que establece que las empresas de flores deben adoptar medidas para reducir su impacto ambiental y promover la sostenibilidad. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718>
- Esquivel-Ayala, Blanca Alicia, Chaires-Grijalva, Martha Patricia, Montañez-Hernández, Silvano, Lara-Chávez, Blanca Nieves, & Vargas-Sandoval, Margarita. (2024). Métodos de cría y reproducción de ácaros depredadores del orden Mesostigmata. *Revista Mexicana de*

Ciencias Agrícolas , 15 (3), e3676. Publicación electrónica del 25 de agosto de 2024.

<https://doi.org/10.29312/remexca.v15i3.3676>

Giraldo, F; Ortiz, L. (2020). Laboratorio de Innovación Social: escenario de participación, apropiación social e interdisciplinariedad. Social Innovation Lab: scenario of social par. European Public & Social Innovation Review.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31053180025>

Hernández-Tirado, Arturo E., Castaño-Meneses, Gabriela, Ibañez-Huerta, Abel, ramos-Chávez, David E., Aguirre-Plata, Lizeth, Velázquez, Daniela Pérez-, Montes-Recinas, Saraí, & Cruz-Ortega, Rocío. (2022). Artrópodos edáficos en diferentes usos de suelo de la Sierra Nevada, Tepetlaoxtoc, Estado de México, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 48(1), e11632. Epub May 21,

2022.<https://doi.org/10.25100/socolen.v48i1.11632>

Jailler, É; González, S; Arias, C; Suárez; L (2020). Construyendo la innovación social. Guía para comprender la innovación social en Colombia. Capítulos 1 y 2. DOI:

<http://doi.org/10.18566/978-958-764-809-6>

Ley 1453 de 2011: Por la cual se regula el uso de pesticidas en Colombia y se dictan otras disposiciones.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43202>

Ley 1933 de 2018: Por la cual se promueve el uso de prácticas agrícolas sostenibles y se establecen incentivos para la producción agroecológica.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87799>

Medina, R; & Basurto, C. (2018). Discusión de los distintos tipos de innovación. *Revista*

Publicando, 5(15 (2)), 59-99. <https://core.ac.uk/reader/236644000>

Normativa ambiental, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

<https://www.minambiente.gov.co/lideres-ambientales/normativa-ambiental/>

Resolución 1234 de 2020: Por la cual se establecen las directrices para la implementación de la agricultura sostenible en Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=142005>

Takumasa Kondo, Diego F. Rincón, Ricardo Pérez-Álvarez, Aymer Andrés Vásquez Ordóñez,

Guillermo González. Uso de depredadores como agentes de control biológico para

insectos.(2020)<https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34074/CB%20CAPITULO%209%20-%20WEB.pdf?sequence=4>