

Acciones para el control de la *Bemisia Tabaci* con Fitopreparados del *Azadirachta Indica* en el cultivo del *Phaseolus Vulgaris L.* Una mirada desde la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Work for the control of the *Bemisia Tabaci* with Fitopreparados of the *Azadirachta Indica* in the cultivation of the *Phaseolus Vulgaris L.* A look from the science, the technology and the society

Yamaris Consuegra Cruz¹, Carlos Oliva Espinosa² y Celso Germán Sánchez Zayas³

¹yamarisconsuegracruz@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0005-4491-2436>.

Universidad de Camagüey, Cuba.

²carlos.oliva@reduc.edu.cu <https://orcid.org/0000-0001-7052-8669>. Universidad de Camagüey, Cuba.

³ Universidad de Camagüey, celso.sanchez@reduc.edu.cu

<https://orcid.org/0000-0002-3747-1645> Universidad de Camagüey, Cuba.

DOI: <https://doi.org/10.46589/riasf.v1i43.752>

Recibido: 27 de marzo de 2025

Aceptado: 2 de junio 2024

Publicado: 13 de junio de 2025

Como citar

Consuegra Cruz, Y., Oliva Espinosa, C., & Sánchez Zayas, C. G. (2025). Acciones para el control de la *Bemisia Tabaci* con Fitopreparados del *Azadirachta Indica* en el cultivo del *Phaseolus Vulgaris L.* Una mirada desde la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, 1(43). <https://doi.org/10.46589/riasf.v1i43.752>

Resumen

La producción de alimentos constituye una prioridad en nuestro país para alcanzar la soberanía alimentaria, en ello juega un papel fundamental el uso de la ciencia y la tecnología. El cultivo del *Phaseolus vulgaris L* (frijol común), que no escapa a

dificultades que limitan su rendimiento, con alta incidencia de plagas y enfermedades, destacándose el impacto de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca). La revisión bibliográfica corroboró la vigencia e importancia del tema pues diversas investigaciones a nivel nacional e internacional han abordado el uso de los extractos a partir de las semillas y hojas del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) como fuente potencial de compuestos bioactivos susceptibles de ser utilizados en el control de plagas agrícolas con excelentes resultados. La presente investigación devela las afectaciones que ocasiona la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) y las propiedades, ventajas y desventajas del uso de los fitopreparados del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) en cultivos de importancia en la agricultura con excelentes resultados; además, se proponen acciones de capacitación a los productores para la aplicación de los fitopreparados del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) para el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca). El trabajo se realizó en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Javier de la Vega, ubicada en el municipio de Guáimaro, provincia de Camagüey. La propuesta busca fomentar el uso de estos extractos en la agricultura, e impulsar el interés por el desarrollo de nuevas formulaciones dentro del contexto de una agricultura a baja escala con el menor impacto ambiental posible.

Palabras clave: *Bemisia Tabaci* (mosca blanca), fitopreparados *Azadirachta indica* (árbol del Neem), *Phaseolus vulgaris L* (frijol común), ciencia, tecnología y sociedad.

Abstract

Food production is a priority in our country to achieve food sovereignty, and the use of science and technology plays a fundamental role in this. The cultivation of *Phaseolus vulgaris L* (common bean) is not immune to difficulties that limit its yield, with a high incidence of pests and diseases, highlighting the impact of *Bemisia tabaci* (whitefly). The bibliographic review confirmed the validity and importance of the topic since various national and international investigations have addressed the use of extracts from the seeds and leaves of *Azadirachta indica* (Neem tree) as a potential source of bioactive

compounds susceptible to being used in the control of agricultural pests with excellent results. This research reveals the effects caused by *Bemisia tabaci* (whitefly) and the properties, advantages and disadvantages of using phytopreparations of *Azadirachta indica* (Neem tree) in important agricultural crops with excellent results; In addition, training activities are proposed for producers in the application of phytopreparations from the *Azadirachta indica* (Neem tree) to control *Bemisia tabaci* (whitefly). The work was carried out at the Javier de la Vega Agricultural Production Cooperative (CPA), located in the municipality of Guáimaro, Camagüey province. The proposal seeks to promote the use of these extracts in agriculture and foster interest in the development of new formulations within the context of small-scale agriculture with the lowest possible environmental impact.

Keywords: *Bemisia Tabaci* (whitefly), phytopreparations *Azadirachta indica* (Neem tree), *Phaseolus vulgaris* L (common bean), science, technology and the society.

Introducción

Cuba es un país en vías de desarrollo donde la agricultura tiene un importante papel, por lo que es necesario buscar alternativas y métodos para obtener rendimientos satisfactorios, con la calidad requerida, y poder dar respuesta a las crecientes necesidades alimentarias de la población.

La Ley 148/2022 de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional (ANPP, 2022) establece en su artículo 52, que los sistemas alimentarios locales deben afianzar la agricultura sostenible sobre bases agroecológicas para fomentar la resiliencia mediante prácticas sostenibles y lograr un manejo integrado de plagas y enfermedades.

En el sector cooperativo en Guáimaro la producción de frijol común se ve afectada por una serie de factores que disminuyen su rendimiento, dentro de ellos se destacan la presencia de plagas como La *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) y el inadecuado tratamiento para su control a partir del uso de Fitopreparados del *Azadirachta Indica* (árbol del Neem).

La *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) tiene una amplia distribución geográfica, es

decir, es cosmopolita, por lo que se considera una de las plagas más importantes a nivel mundial debido al gran número de cultivos que ataca, siendo uno de ellos el *Phaseolus vulgaris* L (frijol común). Sus daños se producen de forma directa e indirecta (Cruz et al., 2014).

Los autores Bello et al. (2020) indican que la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) (Hemiptera: Aleyrodidae), es una de las plagas agrícolas y vectores de virus más importantes del mundo, la cual se considera dentro de un complejo de especies crípticas con al menos 44 de ellas.

La entidad productiva CPA Javier de la Vega objeto de investigación no escapa a la presencia de esta plaga en las áreas de cultivo de frijol común, convirtiéndose en una preocupación para las autoridades locales a partir de los bajos rendimientos que de estas plantaciones se obtienen en la actualidad

El diagnóstico realizado para evaluar la situación actual en la misma permitió identificar la existencia de insuficiencias como:

- Insuficiente conocimiento que permitan un uso eficiente de Fitopreparados del *Azadirachta Indica* (árbol del Neem) para el control de esta plaga,
- Inadecuada implementación de la ciencia, la técnica e innovación en los planes de producción.
- Uso ineficiente de medio control biológico.
- Carencias de un diseño de acciones de capacitación para el uso de productos biológicos y compuestos naturales de origen vegetal.
- Escases de implementos agrícolas.
- Limitación financiera.

A partir de lo anterior se declara el presente **problema social**: ¿Cómo desarrollar una tecnología que permita contribuir a elevar los rendimientos del cultivo *Phaseolus vulgaris* L (frijol común) en la CPA Javier de la Vega del municipio Guáimaro?

Como **objetivo general** se plantea: Diseñar acciones de capacitación para en el

control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) que contribuyan a elevar los rendimientos del cultivo *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) en la CPA Javier de la Vega del municipio Guáimaro.

La **idea a defender** se centra en que: El diseño oportuno de acciones de capacitación, con una visión integral, basadas en ciencia, tecnología e innovación para el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca), contribuiría directamente a elevar los rendimientos del cultivo *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) en la CPA Javier de la Vega del municipio Guáimaro.

Los **objetivos específicos** de la misma se centran en:

1. Develar las características fitosanitarias, morfológicas y de comportamiento de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) para una mejor comprensión del estudio.
2. Fundamentar las propiedades insecticidas de los fitopreparados del *Azadirachta indica* (árbol del Neem).
3. Caracterizar la CPA Javier de la Vega del municipio Guáimaro.
4. Diseñar las acciones de capacitación de los productores de la CPA Javier de la Vega, del municipio de Guáimaro, para la aplicación de los fitopreparados del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) en el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) en el cultivo de *Phaseolus vulgaris* L (frijol común).

El **aporte práctico** fundamental de la investigación consiste en un diseño (propuesta) de acciones de capacitación basadas en ciencia y tecnología para el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) como alternativa que contribuyan a elevar los rendimientos del cultivo *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) en la CPA Javier de la Vega del municipio Guáimaro.

En tanto, la **novedad científica** se expresa, en la fundamentación y estructuración de acciones de capacitación novedosas sustentadas a partir de conocimientos científicos, dirigidas al control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) que contribuyen a elevar los rendimientos del cultivo *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) en la CPA Javier de la Vega

del municipio Guáimaro y con ello tributar a la mejora alimentaria de sus trabajadores y el resto de la población.

El trabajo, en su carácter de investigación teórica, requirió del empleo de métodos teóricos y empíricos tales como: **del nivel teórico** el histórico lógico, el análisis síntesis, el inductivo deductivo y la observación, del **empírico** se utilizó la observación y como **técnica** utilizada se trabajó con el procesamiento de información.

Discusión

Generalidades de la *Bemisia Tabaci* (Mosca Blanca):

La *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) es originaria del sur de Asia, algunos autores consideran que, del Medio Oriente, específicamente de India o Pakistán, encontrándose distribuida actualmente en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Su hábitat se extiende alrededor del planeta entre los 30° de Latitud Norte y los 30° de Longitud Sur (Jarquin, 2004).

Según Ortega y Ruiz (2020), La *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) pertenece a la familia *Aleyrodidae* y a la subfamilia *Aleyrodinae*. El insecto se identificó por primera vez en cultivos de tabaco en Grecia en 1889, de allí el nombre de Tabaci. Más adelante se encontró en la mayoría de los países tropicales y subtropicales del mundo.

El hábitat original fue una zona tropical o subtropical, probablemente Pakistán. La *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) tiene un gran abanico de huéspedes y ha afectado a una amplia gama de cultivos de todo el mundo. Provoca daños sobre todo en las zonas subtropicales. Es una plaga temida debido a su elevado grado de resistencia a numerosos insecticidas y su tendencia a transmitir virus (Carapia et al., 2017).

A nivel mundial se conocen 1564 especies agrupadas en tres subfamilias existentes: *Aleurodicinae*, *Aleyrodinae* y *Udamoselinae*, junto con la subfamilia fósil extinta *Bernaestinae*. Las primeras listas con descripción de especies de la familia *Aleyrodidae* corresponden a Kirkaldy (1907) y Quaintance (1908); sin embargo, la división de esta en tres subfamilias es la que se conserva hasta la actualidad (Carapia et

al, 2020).

En Estados Unidos la plaga está presente desde inicio del siglo pasado. En un principio no representó peligro hasta mediados de los 80 debido a sus poblaciones altas atacando plantas ornamentales de flor de Pascua (*Euphorbia pulcherrima*), como refieren Conder y Campbell (1995); a la maduración irregular del tomate y a la presencia del síndrome de la hoja plateada en la calabaza (Mckenzie et al. 2004).

En América Latina la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) empezó a convertirse en plaga de importancia económica a partir de la década de los 70 y como consecuencia del uso indiscriminado de agroquímicos después de la Segunda Guerra Mundial en cultivos comerciales como el algodón (Morales et al, 2006).

Asiático (1991) refiere que la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) apareció en América Central a partir de 1961, siendo en El Salvador donde se encontró por primera vez este insecto en el cultivo de algodón durante la siembra de 1961-1962.

De acuerdo con el portal de CABI (2024), la ubicación taxonómica de *Bemisia Tabaci* (mosca blanca), es la siguiente: Reino: *Anima*, Clase: *Insecta*, Orden: *Hemiptera* Suborden: *Sternorrhyncha*, Familia: *Aleyrodidae*, Género: *Bemisia*, Especie: *Bemisia Tabaci Gennadius*

Bemisia Tabaci (mosca blanca) es un insecto hemíptero con aparato bucal chupador del tipo opistognato, con alas membranosas y con la característica no inusual en todas las especies de mosca blanca, de producir en todos los niveles de desarrollo, excepto en el interior del grado de huevo, ceras extracuticulares que cubren todo el cuerpo (Murrieta 2019).

Nombres vulgares: mosquita blanca, mosca blanca del tabaco, mosca blanca del algodón (De Liñan, 1998).

Históricamente, la taxonomía de esta familia ha sido poco atendida, ninguno se ha dedicado exclusivamente al grupo. Sin embargo, el surgimiento de *Bemisia Tabaci* como plaga de importancia mundial ha llevado a varios taxónomos a dedicarle más tiempo y atención. En América Latina quienes más han trabajado sobre este grupo son: Gregorio

Bondar, en Brasil, a principios del siglo pasado; y Rafael Caballero, a mediados de los años 90 (Caballero, 1996).

La Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Javier de la Vega, creada 14 de mayo de 1981 cuenta con una superficie total de 1682.78 hectáreas (ha), de las cuales se dedican a los cultivos varios 110 ha, y el resto a la ganadería.

La estructura de la unidad productiva está constituida por 42 trabajadores, de ellos 8 son mujeres y 34 hombres, la cual está organizada por un Presidente, Vicepresidente, Económica, Contadora, Jefe Pecuario, Jefe de Cultivos Varios, Veterinario, Organizadora y 34 productores.

Tiene como producción fundamental la agricultura, leche y carne vacuna en pie; el suelo en la CPA se conforma de tipo IX, es fértil, presentado por un solo subtipo. Se caracteriza por ser pardo y sin carbonato. Estos datos se corroboraron por el ingeniero G. Fillor (comunicación personal, 10 de mayo, 2024), especialista de Suelos en la Delegación Municipal de la Agricultura de Guáimaro. Estos suelos se catalogan como de Género 3, saturación Género 3 con un suelo saturado (>75%) y una rocosidad de Z4 de un (2-10%), siendo medianamente rocoso; una humificación en capa arable de h4 poco humificado (< 2.0%); una profundidad pedológica de P3 medianamente profunda de (25-50cm), con una textura de F Loam arcilloso, una profundidad efectiva de (25cm) poco profunda, y una pendiente t4 Ligeramente ondulado (2.1-4.0 %) y con algunos factores limitantes.

Para la caracterización climática de la zona se consideraron los indicadores: temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y precipitaciones tomadas de las estaciones meteorológicas del municipio, que sirven para planificar las actividades a desarrollar en la agricultura, asegurando la posibilidad de predecir y planificar acciones para mitigar las pérdidas.

Para conocer las causas que inciden en los bajos rendimientos del cultivo *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) en esta entidad se partió de un diagnóstico general.

Se entrevistó a productores para comprobar los niveles de conocimiento que tienen

sobre la plaga de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) y su prevención, cómo afectan los cultivos y cómo aumentar su rendimiento. También se entrevistaron a los pobladores para determinar el grado de conocimiento que poseen acerca de las consecuencias de los efectos que produce la mosca blanca a los cultivos. Se tuvieron en cuenta las características de los productores, edad, sexo, nivel de escolaridad y la disponibilidad para capacitarse.

Para obtener la información se trabajó con la totalidad de los individuos, integrada por productores, directivos y población de la CPA.

Se realizaron entrevistas al personal de las unidades. El procedimiento utilizado fue la entrevista informal donde, además de las preguntas previamente elaboradas sobre la temática que se deseaba obtener información, se dio un margen y flexibilidad al entrevistado en sus respuestas. Esta se aplicó en forma de diálogo donde contestaron todas las preguntas. La duración de las entrevistas osciló entre los 10 y los 15 minutos.

Además, se desarrollaron conversatorios con los productores durante las asambleas mensuales de las juntas directivas que se realizan en la CPA donde se intercambiaron saberes respecto a las dificultades existentes, el objetivo del estudio y los beneficios que les puede proporcionar. Los agricultores ofrecieron todo su apoyo y colaboración y expusieron la necesidad de recibir oportunamente capacitación sobre el empleo de los productos biológicos en el control de las plagas.

En la unidad se sembró un área de 3.5 hectáreas de *Phaseolus vulgaris L* (frijol común) que representa el 3.2 % de su área agrícola disponible, de la que se esperaban rendimientos sobre los 2,5 a 2,0 toneladas por hectáreas. En su etapa de floración el cultivo se infestó con una plaga de *Bemisia Tabaci* (mosca blanca), por lo que no se obtuvo su máximo rendimiento: solo 0.8 toneladas por hectáreas, muy por debajo de su potencial.

Durante el proceso de la investigación se tuvieron en cuenta un grupo de indicadores que son determinantes a la hora de realizar análisis sobre resultados productivos, causas que lo originan y posibles soluciones para su transformación.

De caracterización: Caracterización del productor, caracterización de la unidad

productiva y recursos que dispone la CPA .

Productivos: Indicadores productivos sobre la infestación de la *Bemisia Tabaci* (Mosca Blanca), utilización del fitopreparado del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) y las formas en que se le aplica para su control.

Socioeconómicos: Causas por la que no se emplean productos biológicos como el fitopreparado del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) en el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) en el cultivo del *Phaseolus vulgaris L* (frijol común). (Anexo 4)

Indicadores de caracterización

Caracterización del productor: años de experiencia en la labor; nivel cultural de los productores; edad; y si tienen algún tipo de capacitación en cuanto a la temática, etc.

Caracterización de la unidad productiva: caracterización general del área de la CPA destinada a los cultivos

Recursos de que dispone la CPA: productos biológicos y químicos para combatir las plagas; agua para los riegos; instrumentos de trabajo para las atenciones culturales de los cultivos; maquinarias para el laboreo, etc.

Indicadores productivos

Para el control de plagas: cómo permite visualizar el nivel de riesgo de infección; anticipación a la presión de las enfermedades y las plagas planificándose las intervenciones en el momento oportuno y optimizando así los rendimientos; utilización del fitopreparado del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) en el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca); conocimiento de las características del *Azadirachta indica* (árbol del Neem); su utilización; cómo se realizan los fitopreparados para utilizarlo como bioinsecticidas.

Uso: Si los productores conocen cómo se utiliza.

Los materiales y equipos que se pueden utilizar para realizar el fitopreparado.

Indicadores socioeconómicos

Causas por las que no se emplea el *Azadirachta indica* (árbol del Neem) como insecticida.

Análisis estadístico

Para fundamentar la propuesta se recopilaron todos los datos que ofrecieron los trabajadores, agricultores y pobladores de los alrededores de la CPA Javier de la Vega en los instrumentos investigativos.

Identificación de las alternativas

Para identificar las acciones de capacitación se tuvo en cuenta fundamentalmente en los criterios de los agricultores, donde se resaltaron los principales problemas que impiden buenos resultados dentro de la unidad.

Resultados y discusión.

Las entrevistas realizadas permitieron conocer las edades de los productores que con mayor frecuencia se dedican a la producción agropecuaria, las cuales están entre los 36 y 50 años, otros resultados demostraron la existencia de productores con experiencia en la actividad, aspecto que incide favorablemente en el cumplimiento de las tareas de producción.

Un elemento a resaltar es la baja incorporación de los jóvenes en la unidad, influyendo de manera negativa en el necesario relevo de los sistemas de producción.

Nivel cultural de los productores

Los trabajadores con noveno grado 66.6 % del universo, estos son los que más se vinculan de manera directa a las áreas de producción.

Lo que evidencia que no poseen el nivel de preparación y los conocimientos requeridos para la correcta aplicación de la ciencia en la actividad, aspecto que influye negativamente en la eficiencia y productividad.

Años de experiencia en la labor

Los productores que se manifiestan en un rango entre 9 y 20 años de experiencia en labores agrícolas representan el 80%, lo que podría parecer como una oportunidad se convierte en un freno para la implementación de nuevas tecnología para el control de plagas.

Capacitación

Los productores sin capacitar representan un 75 %. Este constituye un aspecto deficiente, que se agrava al no existir programadas acciones de capacitación que permitan a estos conocer qué caracteriza la *Bemisia Tabasi* (mosca blanca), los productos biológicos para su control y, en especial, las posibles formulaciones del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) para enfrentar la plaga.

Para la propuesta que se presenta es importante traer a colación lo que plantea el filósofo e historiador Kedrov (1968), el papel que juega la ciencia:

“La ciencia es un importantísimo elemento de la cultura espiritual, la forma superior de los conocimientos humanos, es un sistema de conocimientos en desarrollo, los cuales se obtienen mediante los correspondientes métodos cognoscitivos y se reflejan en conceptos exactos, cuya veracidad se comprueba y demuestra a través de la práctica social. La ciencia es un sistema de conceptos acerca de los fenómenos y leyes del mundo externo o de la actividad espiritual de los individuos, que permite prever y transformar la realidad en beneficio de la sociedad, una forma de actividad humana históricamente establecida, una ‘producción espiritual’, cuyo contenido y resultado es la reunión de hechos orientados en un determinado sentido, de hipótesis y teorías elaboradas y de las leyes que constituyen su fundamento, así como de procedimientos y métodos de investigación”.(s/p)

Por otro lado es atinado apuntar que:

“El concepto de ciencia se aplica tanto para denominar el proceso de elaboración de los conocimientos científicos como todo el sistema de conocimientos, comprobados por la práctica, que constituyen una verdad objetiva, y también para señalar distintas esferas de conocimientos científicos, diferentes ciencias. La ciencia moderna es un conjunto extraordinariamente subdividido de ramas científicas diversas”. (Valdez et al., 2004, p. 27)

Los autores comparten lo planteado por Kedrov (1968), pues el mismo ofrece una concepción de la ciencia con un carácter integral, aspecto que necesita ser comprendido por directivos y productores en el contexto agrícola local, en este concepto se destacan, varios aspectos, que se manifiestan como forma de actividad humana histórica y que constituye un sistema de producción de la cultura espiritual, en pleno desarrollo, veraz, confirmado por la práctica social y dirigida a transformar la realidad social.

Los recursos de que dispone la CPA para la fumigación de los cultivos, productos biológicos y químicos para combatir las plagas, agua para los riegos, instrumentos de trabajo para las atenciones culturales a los mismos y maquinarias para el laboreo se manifiestan de la siguiente manera: agua con pipa (1), mochila para la fumigación (2), productos químicos (01), productos biológicos (0,3), azadones (30), machetes 15, yunta de buey (6), tractor (1).

Desde la Agronomía, el uso de la ciencia y la tecnología permite educar de manera integral a la sociedad, ofreciendo importantes cambios de la conducta de los sujetos en aspectos como la protección de los agro-ecosistemas, la identificación y aplicación de buenas prácticas agrícolas, la aplicación de fitopreparados en sustitución de productos químicos de manera sostenible, en aras de alcanzar elevados rendimientos productivos por hectáreas

Lo anterior es asumido por los autores destacando que las relaciones entre la ciencia y la tecnología cada día son más estrechas, las necesidades técnicas repercuten en el desarrollo científico planteándole exigencias cognoscitivas a la ciencia para la

investigación, a su vez los programas de investigación científica involucran tecnologías, constituyendo estas herramientas indispensables para el enfrentamiento y posible transformación de cada problemática.

Para el estado cubano, en las últimas cuatros décadas el desarrollo de la cultura, la educación y la aplicación de la ciencia y la tecnología, han constituido una prioridad fundamental. Esto se ha expresado no solo en avances significativos en estos campos sino también en una cierta mentalidad y estructura de valores entre los profesionales, en particular los vinculados al campo científico-técnico, donde el sentido de la responsabilidad se haya ampliamente extendido.

La Constitución de la República de Cuba (2019) en su Capítulo Económico, incluye por vez primera una referencia a la actividad de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) como elementos indispensables del desarrollo económico y social del país, reflejado en el artículo 21 que plantea “la obligación de la aplicación de la CTI en cada una de las actividades que se realicen”.

Desde la perspectiva materialista:

“la ciencia se comprende en primer lugar, como un sistema de conocimientos en desarrollo (cuyo rasgo definitorio es su correspondencia con la realidad que refleja, es decir su veracidad), lo que supone la aplicación sistemática de métodos (reglas, recomendaciones referentes al curso mismo del conocimiento científico y que son aplicados conscientemente por los hombres de ciencia de acuerdo con la diversidad de las tareas investigativas), la formulación de problemas científicos, el adelantamiento de hipótesis, la conformación de teorías y su confrontación permanente con los hechos”... “Así, la ciencia puede apreciarse como ciertos resultados cognoscitivos y también como el proceso permanente, inagotable de su transformación”. (Linares et al., 2007, p. 107).

Según el Diccionario de Filosofía la sociedad lo concibe como el campo de las relaciones intersubjetivas de las relaciones humanas de comunicación y por lo tanto también de la totalidad de los individuos entre los cuales existe esa relación.

La educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) persigue precisamente cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación.

En Cuba no sólo hay conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado, sino que se vienen promoviendo estrategias en los campos de la economía, la educación y la política científica y tecnológica que intentan ofrecer respuestas efectivas a ese desafío. Todo eso, desde luego, necesita de marcos conceptuales renovados dentro de los cuales los enfoques CTS pueden ser de utilidad.

Para los autores de la investigación resultó de gran importancia la tesis planteada por Castro F. (1960) quien al referirse al tema expuso: "el futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia y de pensamiento".

El investigador Núñez J. (2007) retomando lo anterior expresó que la posición de Cuba quedó clara, se centrarían todos los esfuerzos y recursos económicos del país al desarrollo de la ciencia y tecnología, expresando una voluntad política muy definida en todos estos años. Los autores se afilian a ambos planteamientos a partir de la contundencia y exhortación que los mismos realizan en cuanto a la necesidad de desarrollar científicamente a la isla.

Los resultados expuestos en diferentes trabajos corroboran la actividad insecticida que poseen los extractos tanto foliar y de semillas de Neem bajo diferentes condiciones (campo, laboratorios e invernaderos), diferentes espacios geográficos, y especie de insectos y diferentes métodos de extracción de los metabolitos secundarios.

Según Pérez y Parra (2019) ejecutaron un proyecto para implementar el uso de extracto del *Azadirachta indica* (árbol del Neem), como una alternativa biológica en el control de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca). Mediante el seguimiento realizado a las plantas con el tratamiento bioinsecticida se comprobó que las propiedades del principio

activo son correctas y más eficaces a una mayor concentración de estas en el extracto elaborado, debido a que la plaga de *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) fue controlada y las plantas tuvieron un mejor desarrollo y crecimiento.

Los extractos a base *Azadirachta indica* (árbol del Neem) presentan numerosos compuestos, sobresaliendo algunos esteroides, alcaloides, flavonoides, glucósidos y primordialmente terpenoides, entre los cuales se destaca la azadiractina (AZA), la cual puede encontrarse en diferentes órganos de la planta como la corteza, las hojas, los frutos y principalmente en las semillas.

De esta manera se evidencia que el extracto con función bioinsecticida a partir de la semilla y hojas del *Azadirachta indica* (árbol del Neem), es eficiente para el control de plagas en el cultivo, obteniendo resultados satisfactorios, por lo que Taveras (1994) plantea que estos se pueden emplear dentro de los programas del manejo integrado de plagas y en las estrategias de conservación agroecológica, e impulsa la idea con un plan de acción y concientización propuesto para que estos mejoren su posición en el mercado en los próximos años respecto a los insecticidas químicos, y por supuesto, sean implementados en el sector rural por sus habitantes y comunidades a partir de la promoción de una cultura ecológica.

Torres y Zamora (2019) evaluaron la eficacia de insecticidas botánicos (extracto de hojas de *Azadirachta indica* (árbol del Neem) en el manejo de poblaciones de *Aphis* sp (áfidos), *Halticus bracteatus* (chinche negro) y *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) en un cultivo de *Cucumis sativus* (pepino) en Nicaragua, teniendo como variable la dinámica de la población de insectos y el número de hojas, flores, frutos, y altura de las plantas del cultivo de pepino. Como resultado señalan que las plantas tratadas con extracto de hoja de *Azadirachta indica* (árbol del Neem) mostraron los más altos promedios de desarrollo, floración, fructificación y producción del cultivo; asimismo mencionan que el extracto de hoja fue el tratamiento más efectivo en la reducción de poblaciones de áfidos en el cultivo de pepino; y que el extracto madero negro y extracto de Chile y su mezcla ejercieron mayor efecto en la reducción de chinche negro, debido a que las plantas tratadas con estos

insecticidas presentaron las menores poblaciones de estos insectos. A su vez, todos los tratamientos presentaron resultados similares en el control de la mosca blanca.

Poma (2016) determinó la efectividad de tres tipos de bioinsecticidas a base de *Azadirachta indica* (árbol del Neem), en el control de *Myzus persicae* (pulgón verde) en Bolivia, resaltando tres métodos de extracción tradicional para los agricultores: maceración, decocción y fermentación, con sencillas metodologías, a diferentes concentraciones (40, 60 y 80 ml por litro de agua). Se determinaron los porcentajes promedios obtenidos sobre una población de 50 individuos por planta, los cuales expresan que la técnica de maceración alcanzó el 91,3% y 94% entre el cuarto y quinto días luego de la aplicación del bioinsecticida; en comparación con la técnica de decocción que llegó a 85,3% y 87,3%; y la de fermentación, que obtuvo 76,6% y 78%, respectivamente. A su vez explica que este tipo de técnicas de obtención de bioinsecticida, son manejables y accesibles y de reducido costo, las cuales pueden ser usadas por el agricultor.

El extracto etanólico del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) cultivado en Venezuela tiene potencial para ser utilizado en el manejo de las poblaciones locales del áfido *Aphis gossypii*; de igual forma se dan a conocer diferentes trabajos donde los extractos a base de *Azadirachta indica* (árbol del Neem), provocan mortalidad y reducción hasta del 80% sobre poblaciones de áfidos. Estos estudios de actividad biológica, a nivel de laboratorio, constituyen la base de identificación de los candidatos más promisorios para el desarrollo de agentes destinados al manejo de plagas ambientalmente amigables (Montero et al., 2017).

Por otro lado, se manifiesta la necesidad de alentar a los agricultores al uso de insecticidas botánicos que sean factibles en los cultivos de legumbres que incluyen todos los frijoles, guisantes y lentejas, como estrategia de control contra insectos con la finalidad de incorporarlos a un programa de manejo integrado de plagas.

En contraposición a lo planteado, resultados obtenidos emanados de encuestas realizadas a los trabajadores de la CPA indicaron que para el control de esta plaga los métodos que mayormente se utilizan son los conocidos tradicionalmente (uso de

productos químicos), posibilidad que se aleja de las realidades existentes en la CPA al no contarse con estos ni el país poseer las divisas necesarias para comprarlos y luego distribuirlos de manera sostenida. Otro aspecto a destacar es que no se aplican alternativas como son el uso de productos biológicos, en este caso la utilización del *Azadirachta indica* (árbol del Neem) como insecticida para combatir la *Bemisia Tabaci* (Mosca Blanca).

La resistencia a la utilización de productos biológicos a partir de que su accionar requiere más tiempo para que se puedan observar los resultados, la falta de conocimientos acerca de sus propiedades, como preparar los extractos que de ella se obtienen, así como la mejor manera de aplicarse, son elementos que demuestran la necesidad de implementar la tecnología propuesta en aras de transformar el problema planteado.

Las acciones de capacitación propuestas se identificaron sobre la base de las dificultades detectadas en el diagnóstico, la identificación de las prácticas de AC y a través de la utilización de herramientas de extensión agraria (talleres participativos).

Acciones propuestas:

Acción	Implementación	Responsable/ ejecutor/ participan	Fecha de cumplimien to
Diagnóstico a agricultores y decisores.	Entrevista a productores sobre el conocimiento de los mismos sobre el uso de productos biológico, productos naturales de origen vegetal y plagas	Especialistas/ profesores/ agricultores	1 - 5 días.
Capacitación sobre la <i>Bemisia Tabaci</i> (mosca blanca) y <i>Phaseolus</i>	Realización de seminarios y/o conferencias sobre: <i>Bemisia Tabaci</i> (mosca blanca) y su impacto en el <i>Phaseolus vulgaris L</i> (frijol común)	Extensionistas/ Especialistas de Sanidad Vegetal/ agricultores y	1 semana

<i>vulgaris L</i> (frijol común)		decisores	
Capacitación sobre uso y empleo de fitopreparados y otros productos biológicos y naturales de origen vegetal, para el control de plagas y enfermedades haciendo énfasis en el <i>Azadirachta indica</i> (árbol del Neem)	Realización de seminarios y/o conferencias sobre: (Temas propuestos) <ul style="list-style-type: none"> • Manejo integrado para el uso de plaguicidas • Manejo de plagas y enfermedades con macerados botánicos • Manejo etológico • Uso de barreras vivas • Conservación de biorreguladores. • Manejo de la biodiversidad. • Uso de trampas de colores, de melaza y trampas feromonas. • Propuesta del Manejo Integrado del Sistema de la <i>Bemisia Tabaci</i> (mosca blanca) y el Begomovirus (Anexo 4) 	Extensionistas/ Especialistas de Sanidad vegetal/ agricultores y decisores	2 semana
Realizar estudios de actividad insecticida de	Actividad práctica en áreas de <i>Phaseolus vulgaris L</i> (frijol común) previamente tratadas con y sin <i>Azadirachta indica</i>	Extensionistas/ Especialistas de Sanidad Vegetal/	1 semana

los extractos foliares y semillas del neem sobre la mosca blanca y sus plantas hospederas	(árbol del Neem)	agricultores y decisores	
Evaluación del impacto de las acciones de capacitación realizadas	Entrevista a productores sobre los conocimientos adquiridos acerca del uso de productos biológico, productos naturales de origen vegetal y las plagas haciendo énfasis en la <i>Bemisia Tabaci</i> (mosca blanca), <i>Phaseolus vulgaris L</i> (frijol común) y <i>Azadirachta indica</i> (árbol del Neem). (Anexo 6)	Especialistas/ profesores/ agricultores	1 - 5 días

El impacto social de las acciones desde el punto de vista CTS está dado en que:

- Elevó el carácter consciente y transformador de los sujetos que forman el sostén teórico y metodológico relacionados con el tema,
- Despertó interés en la realización de investigaciones similares para la solución de problemas puntuales a productores con el uso de medios biológicos y de la aplicación de la ciencia y tecnología para su solución.
- Incrementó en los especialistas vinculados a la investigación la responsabilidad para desde la ciencia resolver los problemas productivos a nivel local.
- Validó que el uso de los productos biológicos constituyen una vía factible para el control de plagas e incremento de rendimientos productivos.

Conclusiones

La relación **ciencia-tecnología-sociedad**, implica básicamente que del nuevo conocimiento científico se elaboren nuevas tecnologías, las cuales puestas al servicio de la sociedad satisfagan sus necesidades cada vez más crecientes.

Como aporte a la teoría científica, este trabajo brinda los procedimientos necesarios dirigidos al desarrollo de un plan de acciones dirigidas a transformar el problema detectados en la CPA escenario de la investigación empleando diversos métodos que tienen como punto de partida la concepción dialéctico materialista como método general de la ciencia en el análisis del objeto de estudio.

Los sujetos involucrados se sintieron acompañados, participando activamente en la construcción de sus propios conocimientos.

El estudio realizado permitió develar las característica y comportamiento de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca) sí como fundamentar las propiedades insecticidas de los fitopreparados del *Azadirachta indica* (árbol del Neem).

La caracterización de la CPA Javier de la Vega, corroboró que existe potencial para que desde la ciencia la tecnología y la sociedad se planifiquen acciones de capacitación dirigidas a sus productores en aras incrementar los rendimientos agrícolas del *Phaseolus vulgaris L.* (frijol común) a partir del control biológico de la plaga de la *Bemisia Tabaci* (mosca blanca), con la aplicación de los fitopreparados del *Azadirachta indica* (árbol del Neem). La implementación de esta tecnología es factible, válida y oportuna.

Bibliografía

- Arnold Pacey (1990) Cultura de la Tecnología
- Asamblea Nacional de Poder Popular [ANPP], (2022). Ley 148/2022 Ley de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional (GOC-2022-754-O77).
- Decreto 67/2022 Reglamento de la Ley de Soberanía Alimentaria y Seguridad

- Alimentaria y Nutricional (GOC-2022-755-O77). Gaceta Oficial No. 77. Ordinaria de 28 de julio de 2022.
- Asamblea Nacional del Poder Popular República de Cuba. (2019). *Constitución de la República*. Editorial Universitaria.
- Asiático Rivera, J. M. (1991). Control de Bemisia tabaci (Gennadius) en tomate con insecticidas biológicos, botánicos y químicos.
- Bellow. et al. (2020). Outbreaks of Bemisia Tabaci Mediterranean species in vegetable crops in São Paulo and Paraná States, Brazil. Boletín de Investigaciones Entomológicas. 110 (4), 487-496
- Caballero, R. (1996). Metodología para el estudio y manejo de mosca blanca y Geminivirus. Ed. Hilje. L. Turrialba. Costa Rica. p. 1-10. Valle de Chota (Carchielmbambura). 86 p.
- CABI (2024). Invasive Species Compendium, Helianthus ciliaris (Texas blueweed) <https://www.cabi.org/isc/datasheet/26715> Fecha de consulta: febrero 2024
- Carapia-Ruíz, (2017). Moscas blancas de la tribu Trialeurodini (Hemiptera: Aleyrodidae) sus hospederos y distribución en México. Entomología Mexicana, 4, 837- 840.
- Carapia-Ruiz. (2020). Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en México: estatus, especies, distribución e importancia. Dugesiana 27 (1):37–54.
- Castro Díaz-Balart, Fidel (2001) “Ciencia, Innovación y Futuro”, capítulo 1. Instituto Cubano del Libro, La Habana.
- Castro Ruz, F, (1960). Discurso pronunciado en el acto conmemorativo del X aniversario de la Sociedad Espeleológica
- Cruz, O., García, Q., Sainz, R. y Ruiz. Q. (2014). Capítulo de libro. Tópicos Selectos de Agronomía. Enfermedades virales de impacto hortícola. 329-350 pp.
- De Liñan, V. C. (1998). Entomología Agroforestal Insecto y Ácaros que dañan Montes, cultivos y jardines, edición Agrotécnicas de la Universidad del Departamento de Botánica y Protección Vegetal de la E. T. S., de ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, 509

- Fillor, G. (2024, 10 de mayo). Conferencia especializada sobre suelos. Guáimaro. Cuba.
- González, N. C. (2022). *Efectividad de Argemone pleiacantha GREENE y Helianthus ciliaris DC en el control de la mosquita blanca Bemisia tabaci (hemiptera: aleyrodidae)* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Chapingo)
- Jarquín, D. (2004). Evaluación de cuatro variedades de tomate (L y copersicum esculentun Mill), basado en el complejo mosca blanca (Bemisia Tabaci) Geminivirus, en la comunidad de Apompuá, Potosí. Rivas, Nicaragua. Tesis de. Msc. Managua, Nicaragua. P.21-25.
- Kédrov, M. B., Spirkin, A., & Bravo, J. M. (1968). *La ciencia* (p. 91). Ciudad de México: Grijalbo.
- Linares, F. S., González, P. G., & González, R. A. (2007). *Lecciones de Filosofía Marxista-Leninista*. Editorial Félix Varela.
- Mckenzie, CL, PK Anderson y N. Villarreal. (2004). Anextensive survey of Bemisia Tabaci (Homoptera: Aleyrodidae) in agricultural ecosystems in Florida. Florida Entomologist 87 (3): 403–407.
- Montero, O., Morales, P., Pino, O., Cermeli, M., González, E, Rosales, L. (2017). Actividad insecticida de seis extractos vegetales sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Revista de Protección Vegetal*. 32 (3), 1-6
- Morales, F.; Cardona, C.; Bueno, M. y Rodriguez, I. (2006). Manejo Integrado de Enfermedades de Plantas causadas por virus transmitidos por moscas blancas. Colombia. p. 43.
- Murrieta D. j. D. (2023). *Principales medios de control de mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius, 1889) en el cultivo de rábano (Raphanus sativus)* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023).
- Núñez, J. (2007), “La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la Educación Científica no debería olvidar” Editora Félix Várela La Habana p 13.
- Ortega-Arenas, L. D., & Ruiz, V. E. C. (2020). Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en México: Estatus, especies, distribución e importancia. *Dugesiana*, 27(1), 37-

54.

- Pérez, G., Parra, J. (2019). Uso de extracto del árbol de neem (*Azadirachta indica*), para el control de mosca blanca (*Bemisia Tabaci*) como alternativa, para mitigar el impacto negativo de los agroquímicos en el Municipio del Peñol Antioquia. (Proyecto de investigación). Universidad Nacional Abierta y Distancia UNAD. Medellín, Colombia. (pp- 89).
- Poma, H. (2016). Determinación de la efectividad del uso de tres tipos de bioinsecticida a base del Neem (*Azadirachta indica*) en el control del pulgón verde (*Myzus persicae*). (Tesis pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. (pp- 84).
- Taveras, F. (1994). Control de plagas con el uso del Nim en República Dominicana (*Bemisia Tabaci*, *Pseudoacys taperseae* y otros). Memorias
- Torres, V., Zamora, C. (2019). Evaluación de insecticidas botánicos en el manejo de poblaciones de áfidos (*Aphis* sp), chinche negro (*Halticus bracteatus*) y mosca blanca (*Bemisia Tabaci*) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) durante Noviembre 2012 - Enero 2013. (Tesis). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León. (pp- 79)
- Valdés, C., Hernández, L. E., Pimentel, L., López, N., & Flores, M. (2004). Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Selección de lecturas.



REVISTA DE INVESTIGACIÓN ACADÉMICA SIN FRONTERA

Año 19 / Núm. 43 / - Enero - junio 25
Revista de Investigación Académica sin Frontera
ISSN 2007-8870



CRIS - UNISON Sistema de Gestión de la Investigación



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

