

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y  
Humanidades, Asunción, Paraguay**

ISSN en línea: 2789-3855, 2026

## **Efecto de bioinsecticidas botánicos en el control de insectos chupadores en un cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), zona rural de Mocache, Ecuador**

Effect of botanical bioinsecticides on the control of sucking insects in  
a bell pepper (*Capsicum annuum*) crop in the rural area of Mocache,  
Ecuador

**Nathaly Jamileth Vera Zhunaula**

nathaly.vera2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-6482-0645>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo -

UTEQ

Quevedo - Ecuador

**Ángel Wilmer Morán Aguirre**

amoran@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3618-1542>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo -

UTEQ

Quevedo - Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i3.6029>

  
**Redilat**  
Red de Investigadores  
Latinoamericanos

  
**LATAM**

Revista Latinoamericana de  
Ciencias Sociales y Humanidades

**Artículo recibido:** 30 de enero de 2026.

**Aceptado para publicación:** 17 de junio de 2026.

**Conflictos de Interés:** Ninguno que declarar.

**VOLUMEN VII**

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i3.6029>

## Efecto de bioinsecticidas botánicos en el control de insectos chupadores en un cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), zona rural de Mocache, Ecuador

Effect of botanical bioinsecticides on the control of sucking insects in a bell pepper (*Capsicum annuum*) crop in the rural area of Mocache, Ecuador

**Nathaly Jamileth Vera Zhunaula<sup>1</sup>**

nathaly.vera2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-6482-0645>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo - UTEQ  
Quevedo – Ecuador

**Ángel Wilmer Morán Aguirre**

amoran@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3618-1542>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo - UTEQ  
Quevedo – Ecuador

Artículo recibido: 30 de enero de 2026. Aceptado para publicación: 17 de junio de 2026.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### Resumen

La producción de *C. annuum* ha disminuido debido a los ataques de insectos chupadores, que reducen el rendimiento de los cultivos y la calidad de los frutos. Para hacer frente a este problema, se han puesto en práctica diversas opciones para controlar estos insectos, basadas en el uso de insecticidas naturales. Este estudio evaluó la eficacia de tres insecticidas biológicos de origen vegetal en el control de los insectos chupadores en cultivo de pimiento. El área de estudio comprendió 960 plantas, que cubrían una superficie de 355,20 m<sup>2</sup>, dispuestas en cinco hileras de 3 m de longitud. El experimento se diseñó utilizando un diseño de bloques completos aleatorios en un orden factorial extendido 3 x 2 + 2, con tres repeticiones. El factor A comprendía tres insecticidas botánicos: ají, ortiga y neem; el factor B correspondía a las dos dosis utilizadas, a saber, 1,5 ml/l y 2,5 ml/l. También se utilizaron dos tratamientos de extensión: un control sin tratar y un control químico (Spinetoram). Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de confianza del 95% y una prueba de Tukey mediante software InfoStat. Los resultados muestran la inexistencia de diferencias significativas ( $p \geq 0,05$ ) entre los insecticidas biológicos de origen vegetal en cuanto a la mortalidad de pulgones, moscas blancas y trips, y que los más eficaces fueron la ortiga a 2,5 ml/l (pulgones = 81,11 %), el neem a 2,5 ml/l (pulgones blancos = 67,91 %) y el ají a 2,5 ml/l (trips = 68,48 %). Por el contrario, las dosis tuvieron efectos diferentes ( $p \leq 0,05$ ) sobre los pulgones, a diferencia de lo que ocurrió con las moscas blancas y los trips, sobre los que las dosis tuvieron efectos similares ( $p \geq 0,05$ ).

*Palabras clave:* ají, dosis, eficacia, mortalidad, neem, ortiga, variable productiva

### Abstract


*C. annuum* production has declined due to attacks by sucking insects, which reduce crop yield and

---

<sup>1</sup> Autora de correspondencia.

fruit quality. To address this problem, various options for controlling these insects have been implemented, based on the use of natural insecticides. This study evaluated the efficacy of three plant-based biological insecticides in controlling sucking insects in bell pepper crops. The study area comprised 960 plants, covering an area of 355.20 m<sup>2</sup>, arranged in five rows 3 m long. The experiment was designed using a completely randomized block design in an extended 3 x 2 + 2 factorial order, with three replications. Factor A comprised three botanical insecticides: chili pepper, stinging nettle, and neem; factor B corresponded to the two doses used, namely 1.5 ml/l and 2.5 ml/l. Two extension treatments were also used: an untreated control and a chemical control (Spinetoram). The data were analyzed using an analysis of variance (ANOVA) with a 95% confidence level and a Tukey test using InfoStat software. The results show no significant differences ( $p \geq 0.05$ ) among the plant-based biological insecticides in terms of mortality of aphids, whiteflies, and thrips, and that the most effective were stinging nettle at 2.5 ml/l (aphids = 81.11%), neem at 2.5 ml/l (white aphids = 67.91%), and chili pepper at 2.5 ml/l (thrips = 68.48%). In contrast, the doses had different effects ( $p \leq 0.05$ ) on aphids, unlike what occurred with whiteflies and thrips, on which the doses had similar effects ( $p \geq 0.05$ ).

*Keywords:* chili pepper, dose, efficacy, mortality, neem, stinging nettle, yield variable

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Vera Zhunaula, N. J., & Morán Aguirre, Ángel W. (2026). Efecto de bioinsecticidas botánicos en el control de insectos chupadores en un cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), zona rural de Mocache, Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (3), 1428 – 1446. <https://doi.org/10.56712/latam.v7i3.6029>

## INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza de gran importancia económica y una de las más consumidas en todo el mundo (Khatun et al., 2023). Se utiliza con frecuencia en la cocina y en ensaladas, lo que lo convierte en un componente significativo del mercado mundial de hortalizas frescas (Monge et al., 2022). En Ecuador, el pimiento se cultiva a pequeña, mediana y gran escala. Se trata de un cultivo estacional que ha contribuido al desarrollo del sector agrícola del país (Ruiz et al., 2021). La superficie dedicada al cultivo del pimiento asciende a 2.204 hectáreas, y la producción es de aproximadamente 8.075 toneladas, con un rendimiento medio de 3,66 toneladas por hectárea (Sánchez et al., 2022).

La producción nacional de *C. annuum* ha disminuido recientemente debido a brotes de plagas y enfermedades que afectan al rendimiento de los cultivos y a la calidad de los frutos (Vélez et al., 2022). Entre el 26 % y el 40 % de la producción mundial de *C. annuum* se pierde debido a las malas hierbas, las plagas y las enfermedades (Murgas et al., 2023).

El cultivo del pimiento se ve afectado por numerosas plagas: pulgones, trips, moscas blancas, cochinillas, pulgones de hoja e insectos chupadores de savia (Jara y Maringoni, 2018); siendo estas últimas las más amenazantes: los pulgones *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*, la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Vélez et al., 2022) y el trips *Frankliniella occidentalis* (Chilan, 2023). Los insectos chupadores pueden transmitir infecciones virales a los cultivos y causar graves pérdidas de rendimiento (Manasa et al., 2018).

Los insectos chupadores causan daños a los cultivos de pimiento debido a la estructura de sus piezas bucales, que les permiten succionar la savia de las hojas, las flores y los frutos (Vélez et al., 2022); provocan la aparición de manchas cloróticas, oscuras o rojas, amarilleamiento, caída prematura de las hojas, estrés hídrico, marchitamiento, retraso en el crecimiento y maduración irregular de los frutos. Además, muchas especies de estos insectos se consideran importantes vectores de virus en el pimiento y otros cultivos hortícolas (Gámez, 2021).

Los agricultores utilizan grandes cantidades de insecticidas contra estas plagas, pulverizando estos productos más de una vez a la semana durante toda la temporada de cultivo. Es incluso habitual pulverizar los cultivos por la mañana y venderlos por la tarde. A pesar de ello, los resultados son insatisfactorios (Chirinos et al., 2020). El uso de estos plaguicidas destruye a los enemigos naturales, tiene efectos nocivos sobre los artrópodos beneficiosos y conduce, a largo plazo, a la resistencia a estos plaguicidas (Murgas et al., 2023).

En Ecuador, los plaguicidas son la principal opción para el control de plagas en el cultivo de *C. annuum*. Se utilizan para mejorar la calidad y lograr altos rendimientos, pero su uso a lo largo de la temporada de cultivo —y a veces incluso durante la fase de fructificación— tiene consecuencias perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana (Ruiz et al., 2021).

Las condiciones ambientales que prevalecen en el cultivo de *C. annuum* favorecen la propagación de plagas, como los insectos chupadores. Estos insectos pueden propagarse rápidamente, lo que dificulta aún más su control y erradicación. Tienen un impacto negativo en la producción y la calidad de los frutos, por lo que es necesario adoptar medidas de control eficaces y eficientes para evitar pérdidas económicas significativas (Chirinos et al., 2020).

La preocupación por los problemas medioambientales y de salud asociados a los plaguicidas sintéticos que se utilizan actualmente en la agricultura ha llevado a una búsqueda intensiva de alternativas nuevas, seguras y eficaces para el control de plagas (Luna et al., 2018). Entre los métodos para controlar las plagas de insectos se encuentra el uso de bioplaguicidas, una alternativa respetuosa

con el medio ambiente que responde a la necesidad de compuestos más seguros para proteger los cultivos de los ataques de diversas plagas.

Por ello, el uso reciente de biopesticidas eficaces, seguros y respetuosos con el medio ambiente ha despertado el interés de la industria de los insecticidas, los agricultores y la comunidad científica (Hossain et al., 2022), lo que hace imprescindible buscar nuevos métodos para controlar los insectos chupadores que afectan de manera significativa al cultivo del pimiento.

El uso de biopesticidas es una alternativa que tiene el potencial de reducir significativamente las pérdidas de rendimiento causadas por los insectos chupadores en los cultivos de *C. annuum*. Es necesario estudiar la eficacia biológica de estos nuevos pesticidas con el fin de desarrollar estrategias eficaces y económicas para controlar estos insectos. El objetivo de este estudio es evaluar el uso de tres bioinsecticidas de origen vegetal para controlar los insectos chupadores que son perjudiciales para los cultivos de pimiento.

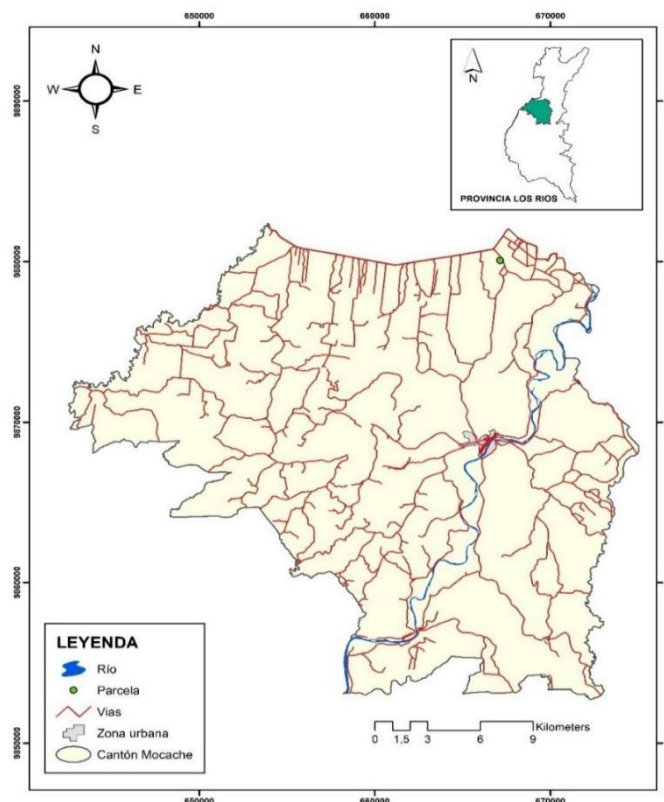
## METODOLOGÍA

### Sitio de estudio

El estudio se desarrolló en el campus universitario "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situado en el km 7.5 de la vía Quevedo - El Empalme, con coordenadas geográficas: 79° 29' 52,62" Longitud Oeste y 1° 5' 3,14" Latitud Sur, a una altitud de 75 msnm (Figura 1).

### Figura 1

*Mapa de ubicación del sitio del experimento, perteneciente al cantón Mocache*



**Fuente:** Elaborado en base a IGM (2018).

### Condiciones agroclimáticas

Durante la implantación del experimento en campo se consideraron las características agroclimáticas del sitio de estudio, mismas que fueron compatibles con el cultivo de pimiento (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Características agroclimáticas del área de estudio*

Variable	Parámetro
Zona climática	Bosque húmedo – tropical (bh-T)
Temperatura promedio	24.2 °C
Humedad Relativa	77.4 %
Heliofanía	823 horas/sol/año
Precipitación media anual	2252.2 mm
Topografía del terreno	Plano
Textura del suelo	Franco arcilloso
pH	5.9

**Fuente:** Estación Experimental Tropical Pichilingue (2025).

### Material genético

Se utilizó el híbrido Marli R, ya que se adapta bien a las distintas zonas climáticas de Ecuador. Esta variedad se caracteriza por un período de crecimiento de 85 días, paredes gruesas (3 mm), un color verde oscuro, una longitud de 15 a 20 cm, una buena vida útil postcosecha, una densidad de siembra de 28 000 a 33 000 plantas/ha, una planta muy productiva y vigorosa, una fuerte demanda en el mercado y un rendimiento de 30 000 kg/ha.

### Tratamientos evaluados

En el experimento se utilizaron seis tratamientos, elaborados a base de plantas elaboradas a partir de ají, neem y ortiga, así como un grupo de control (sin tratamiento) y un grupo de control químico (Spinetoram) (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Tratamientos evaluados durante el experimento*

Nomenclatura	Tratamiento (descripción)
T1	F1+D1 Ortiga 1.5 ml/L
T2	F1+D2 Ortiga 2.5 ml/L
T3	F2+D1 Ají 1.5 ml/L
T4	F2+D2 Ají 2.5 ml/L
T5	F3+D1 Neem 1.5 ml/L
T6	F3+D2 Neem 2.5 ml/L
T7	Control (Sin Aplicación)
T8	Control químico (Spinetoram) 1.0 ml/L

### Diseño experimental

El experimento se llevó a cabo utilizando un diseño de bloques completamente aleatorios (CRBD) con un orden factorial ampliado de  $3 \times 2 + 2$ , que incluía tres repeticiones. El factor A comprendía tres insecticidas botánicos: chile, ortiga y neem, y el factor B correspondía a las dos dosis utilizadas, 1,5 ml/l y 2,5 ml/l. También se utilizaron dos tratamientos adicionales: un control sin aplicación y un control químico (Spinetoram) (Tabla 3).

**Tabla 3**

*Esquema de análisis de varianza*

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	$(r-1) = 3-1 = 2$
Factor A	$(a-1) = 4-1 = 3$
Factor B	$(b-1) = 3-1 = 2$
Interacción A x B	$(a-1)(b-1) = 3 \times 2 = 6$
Controles x factorial	$(f-1) = 2-1 = 1$
Control 1 x control 2	$(c-1) = 2-1 = 1$
Error	$[(a \times b) + 2] - 1 (r-1) = [(4 \times 3) + 2] - 1 (3-1) = 26$
Total	$[(a \times b) + 2] r - 1 = [(4 \times 3) + 2] 3 - 1 = 41$

Todas las variables se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba post hoc de Tukey, con un intervalo de confianza del 95 %, para determinar si existía una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tratamientos.

### Determinación del efecto de las dosis.

Para evaluar el efecto de las dosis de biopesticidas de origen vegetal sobre los insectos chupadores, se contó el número de individuos una vez a la semana, el día anterior y el día posterior a la aplicación.

### Susceptibilidad de insectos chupadores.

Se determinó el efecto de los insecticidas biológicos de origen vegetal sobre la mortalidad de los insectos chupadores mediante el cálculo de las tasas de mortalidad y la eficacia del tratamiento. Para calcular las tasas de mortalidad y la eficacia se utilizaron las siguientes fórmulas:

**Fórmula de Abbott's:** porcentaje de eficacia y mortalidad corregida:

$$\text{Mortalidad corregida (Mc)} = \frac{X - Y}{100 - Y} \times 100$$

X = % de individuos muertos en el tratamiento.

Y = % de individuos muertos en el testigo.

$$\% \text{ de eficacia} = \frac{(lvT - lvt)}{(\%) lvT} \times 100$$

lvT = Insectos vivos en el testigo.

lvt = Insectos vivos en el tratamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de las dosis de bioinsecticidas botánicos en el control de insectos chupadores.

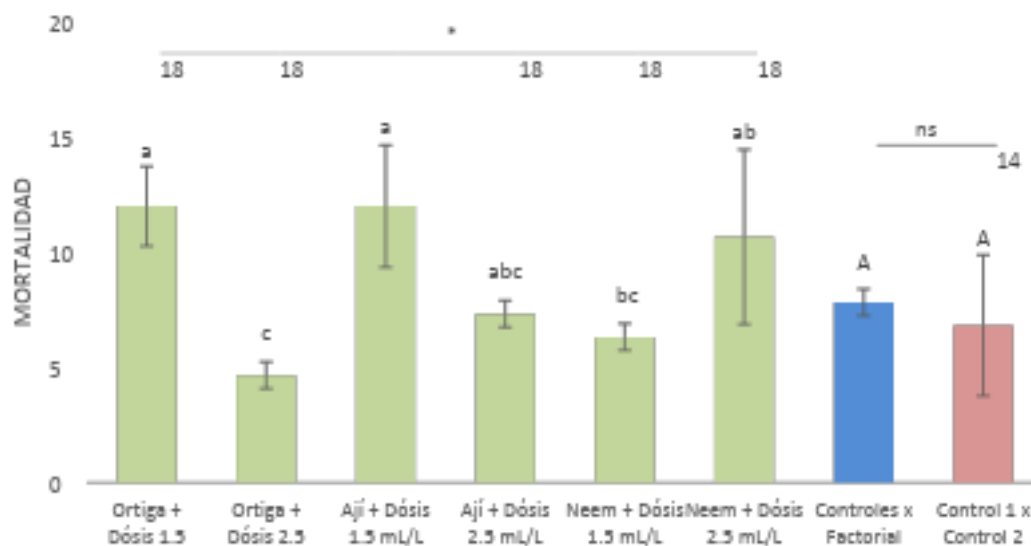
### Pulgones

No se observaron diferencias significativas en la mortalidad de los pulgones entre los distintos pesticidas ecológicos ( $p = 0,4933$ ) ni entre los grupos de control y los tratados ( $p = 0,0605$ ). La dosis tuvo un efecto significativo ( $p = 0,0216$ ) sobre la mortalidad de los pulgones, al igual que la interacción ( $p = 0,0009$ ) y la comparación entre el control 1 (sin tratar) y el control 2 (Spinetoram) ( $p = 0,0099$ ). El efecto de los insecticidas biológicos sobre la mortalidad de los pulgones fue mayor con el tratamiento a base de chile. La mortalidad media fue de (9,67) y, en cuanto a la dosis, se observó que una dosis de 1,5 ml/l dio lugar a la mayor mortalidad (10,11). Por el contrario, el tratamiento químico (Spinetoram) mostró una mortalidad más alta (9,33). De manera similar, Valdez (2022) informó una menor incidencia de pulgones *C. annuum* (6,67) después de la aplicación de tratamientos con chile fermentado. Por el contrario, Logeswaran et al., (2023) observaron una reducción significativa en la población de pulgones después de la aplicación de aceite de neem a los 3 días (10,54/3 hojas), 7 días (2,87/3 hojas) y 10 días (0,76/3 hojas).

Las interacciones entre el factor A (insecticidas biológicos) y el factor B (dosis) muestran que los insecticidas biológicos Ortiga y Aji, combinados con una dosis de 1,5 ml/l, dieron los mejores resultados en términos de mortalidad de pulgones, con valores de 12,0 en ambos casos. Por el contrario, la interacción entre los controles y los factores arrojó valores de mortalidad de pulgones más elevados (7,83) en comparación con la interacción que comparaba el control sin tratar y el tratamiento químico (Spinetoram) (gráfico 1).

### Gráfico 1

Interacciones entre los efectos de tres insecticidas biológicos de origen vegetal en dosis de 1,5 y 2,5 ml/l para el control de pulgones



**Nota:** Factor A – insecticidas biológicos × B – dosis (columnas verdes), controles × factor (A+B) (columna azul), control 1 (sin tratar) × control 2 (Spinetoram) (columna roja). (\*) Según la prueba de Tukey, existen diferencias significativas al nivel del 5% ( $p \leq 0,05$ ); (ns) diferencias no significativas.

**Fuente:** elaboración propia.

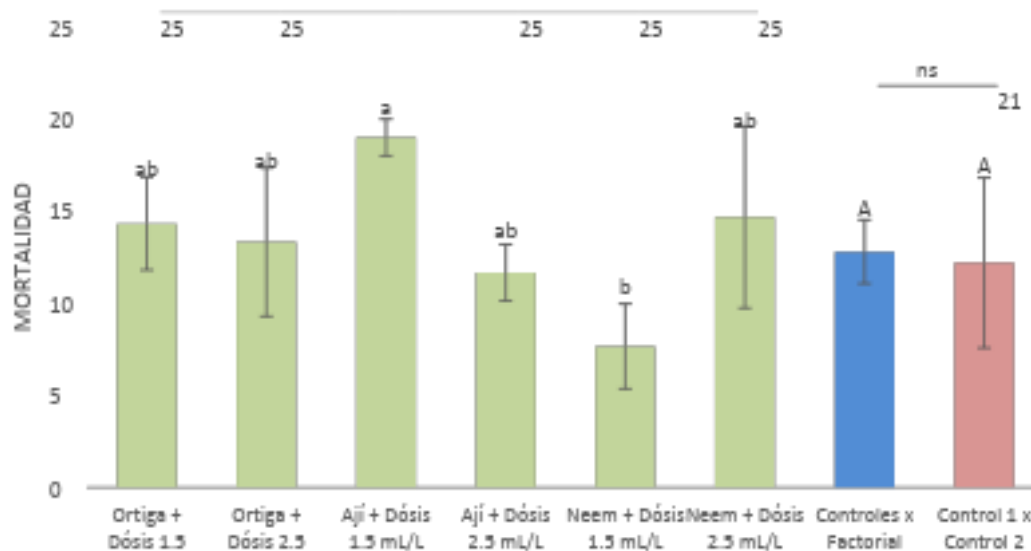
### Mosca blanca

No se observaron diferencias significativas en la mortalidad de moscas blancas entre los pesticidas biológicos ( $p = 0,0951$ ), las dosis ( $p = 0,7622$ ) ni entre los controles y los tratamientos ( $p = 0,4040$ ). La interacción entre los factores reveló diferencias significativas ( $p = 0,0054$ ) en la mortalidad de este insecto, al igual que la comparación entre el control 1 (sin tratar) y el control 2 (Spinetoram) ( $p < 0,0001$ ). El efecto de los insecticidas biológicos sobre la mortalidad de moscas blancas de las hojas fue mayor con el tratamiento Aji (15,33). En cuanto a la dosis, se observó que las dosis de 1,5 y 2,5 ml/l arrojaron resultados muy similares en términos de mortalidad de este insecto (13,67) y (13,22). Además, se observó que el pesticida químico (Spinetoram) presentó la tasa de mortalidad más alta (20,33). Valdez (2022) observó una menor incidencia de moscas blancas en cultivos de chile tras la aplicación de bioinsecticidas a base de neem y chile. En contraste, Logeswaran et al., (2023) encontraron que el aceite de neem aplicado para controlar las moscas blancas en cultivos de *C. annuum* resultó en las poblaciones más bajas de mosca blanca en los días 3 (2,79), 7 (1,04) y 10 (1,02) después de la pulverización.

Las interacciones entre el factor A (biopesticidas) y el factor B (dosis) muestran que el biopesticida Aji + una dosis de 1,5 ml/l produjo la tasa de mortalidad más alta entre moscas blancas (19,0). En la comparación entre los controles y los factores, así como entre el control 1 y el control 2 (Spinetoram), las tasas de mortalidad obtenidas fueron superiores a doce (12,0) (gráfico 2).

### Gráfico 2

*Interacciones entre los efectos de tres insecticidas biológicos de origen vegetal en dosis de 1,5 y 2,5 ml/l para el control de los gusanos blancos*



**Nota:** Factor A – insecticidas biológicos × B – dosis (columnas verdes), controles × factor (A+B) (columna azul), control 1 (sin tratar) × control 2 (Spinetoram) (columna roja). (\*) Según la prueba de Tukey, existen diferencias significativas al nivel del 5 % ( $p \leq 0,05$ ); (ns) sin diferencias significativas.

**Fuente:** elaboración propia.

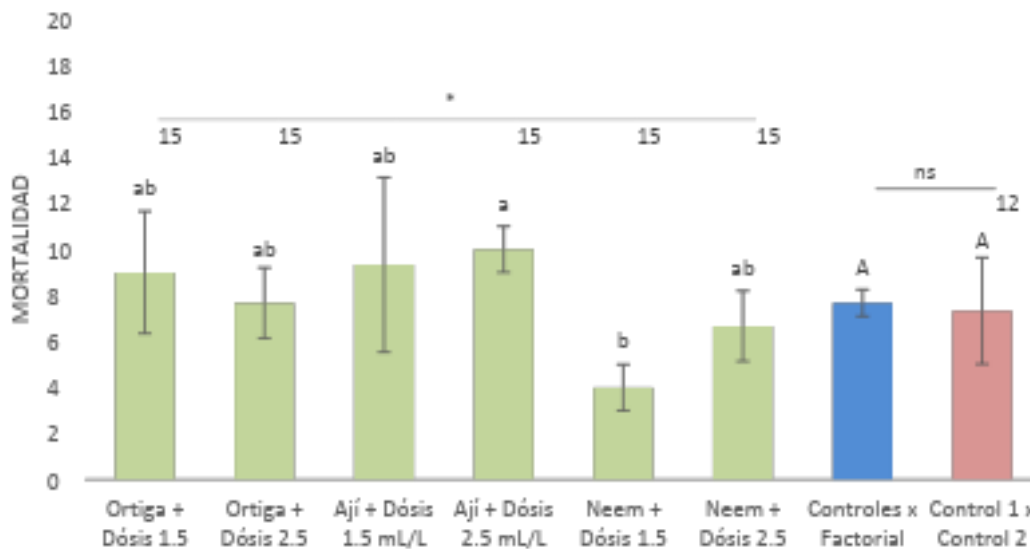
## Trips

No se observaron diferencias significativas en la mortalidad de los trips entre las dosis de aplicación ( $p = 0,5250$ ) ni en la interacción entre los factores ( $p = 0,3119$ ); lo mismo ocurrió en la comparación entre los grupos de control y los grupos tratados ( $p = 0,6520$ ). En cambio, se observaron diferencias significativas ( $p = 0,0133$ ) en la mortalidad de los trips para los insecticidas botánicos, así como en la comparación entre el control 1 (sin tratar) y el control 2 (Spinetoram) ( $p < 0,0001$ ). El efecto de los insecticidas botánicos sobre la mortalidad de los trips fue mayor con el tratamiento Ají, donde la tasa media de mortalidad de los trips fue de 9,67. En cuanto a la dosis, se observó que la dosis de 2,5 ml/l dio lugar a la mayor mortalidad (8,11) de este insecto. Entre los grupos de referencia, la referencia química (Spinetoram) mostró la mayor mortalidad, con un valor de 13,33. Valdez (2022) encontró que los tratamientos a base de neem produjeron resultados muy positivos en la reducción de poblaciones de trips en cultivos de pimienta. De manera similar, Logeswaran et al. (2023) reportaron una reducción significativa en el número de trips por planta en cultivos de *C. annuum*, obteniendo las siguientes incidencias: día 3 (15,9), día 7 (9,73) y día 10 (5,83).

La interacción entre el factor A (biopesticidas) y el factor B (dosis) reveló que el biopesticida Ají combinado con una dosis de 2,5 ml/l dio lugar a la tasa de mortalidad más alta entre los trips, con un valor de 10,0. La interacción entre los controles y los factores, así como entre el control sin tratar y el control químico (Spinetoram), arrojó tasas de mortalidad superiores a siete (7,00) (gráfico 3).

### Gráfico 3

Interacciones entre los efectos de tres insecticidas botánicos en dosis de 1,5 y 2,5 ml/l para el control de trips



**Nota:** Factor A – insecticidas biológicos × B – dosis (columnas verdes), controles × factor (A+B) (columna azul), control 1 (sin tratar) × control 2 (Spinetoram) (columna roja). (\*) Según la prueba de Tukey, existen diferencias significativas al nivel del 5 % ( $p \leq 0,05$ ); (ns) diferencias no significativas.

**Fuente:** elaboración propia.

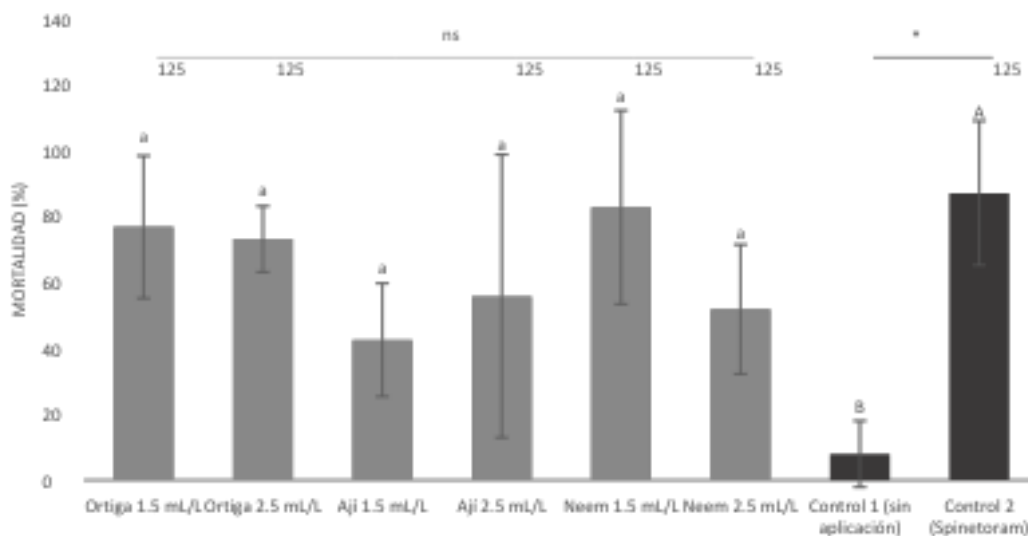
## Mortalidad de insectos chupadores hacia los bioinsecticidas botánicos.

### Mortalidad corregida

No se observaron diferencias significativas ( $p = 0,3827$ ) en la mortalidad de los pulgones entre los distintos pesticidas de origen vegetal; sin embargo, el tratamiento a base de neem (1,5 ml/l) dio lugar a la tasa de mortalidad más alta (83,0 %) para este insecto. Por el contrario, se observaron diferencias significativas en los grupos de control ( $p = 0,0033$ ), y el tratamiento químico resultó ser el más eficaz en cuanto a la mortalidad de los pulgones (87,33 %) (gráfico 4).

### Gráfico 4

Tasa de mortalidad ajustada por pulgones (en %) tras la aplicación de tres insecticidas biológicos de origen vegetal en dosis de 1,5 y 2,5 ml/l (barras grises) y dos grupos de control sin tratar y tratado con control químico (barras negras)



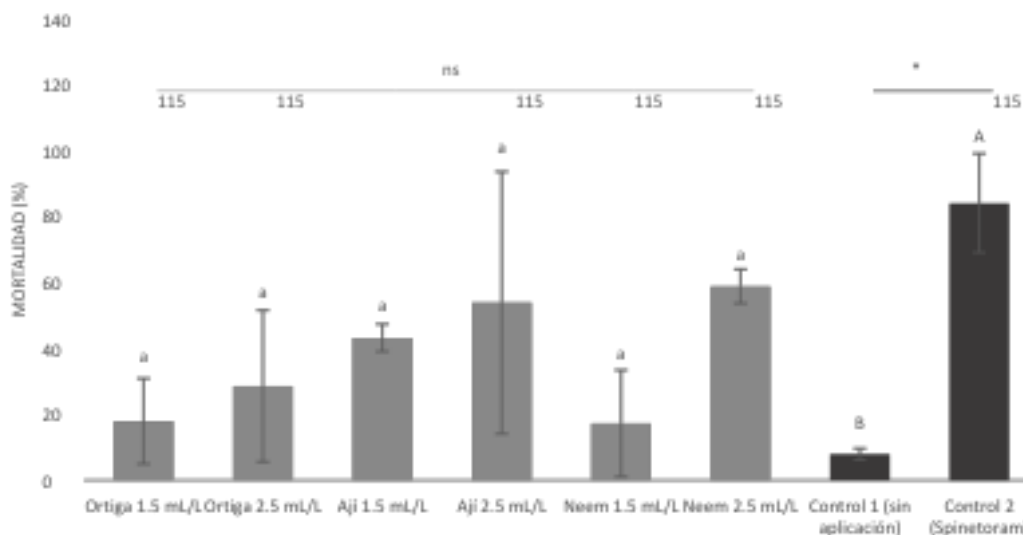
**Nota:** (\*) Según la prueba de Tukey, existen diferencias significativas al nivel del 5 % ( $p \leq 0,05$ ); (ns) sin diferencias significativas.

**Fuente:** elaboración propia.

No se observaron diferencias significativas ( $p = 0,1144$ ) en la mortalidad de moscas blancas entre los seis tratamientos; no obstante, el tratamiento a base de neem (2,5 ml/l) mostró la tasa de mortalidad más alta (59,0 %) para este insecto. Por el contrario, se observaron diferencias significativas ( $p = 0,0009$ ) en la mortalidad de los escarabajos blancos de las hojas entre los dos controles, registrando el tratamiento químico (Spinetoram) una mayor mortalidad (84,33 %) (gráfico 5).

### Gráfico 5

Mortalidad ajustada de los escarabajos blancos de las hojas en porcentaje (%) tras la aplicación de tres insecticidas botánicos en dosis de 1,5 y 2,5 ml/l (columnas grises) y tras dos tratamientos de control sin tratar y con control químico (columnas negras)



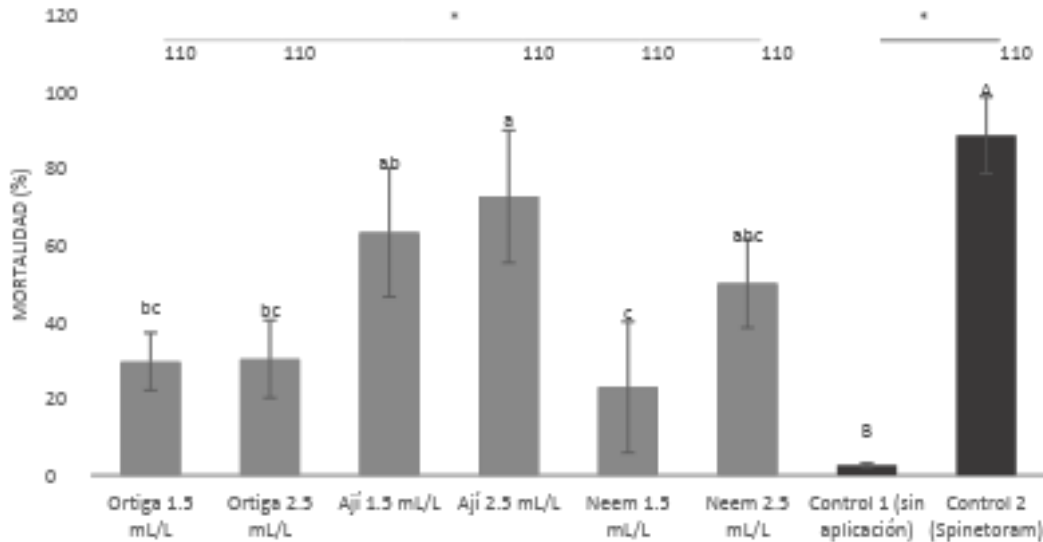
**Nota:** (\*) Según la prueba de Tukey, la diferencia es significativa al nivel del 5 % ( $p \leq 0,05$ ); (ns) la diferencia no es significativa.

**Fuente:** elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas ( $p = 0,0041$ ) en la mortalidad de los trips entre los tratamientos a base de plantas; de entre estos, el tratamiento a base de ají (2,5 ml/l) mostró una mayor mortalidad (72,67 %). También se observaron diferencias significativas ( $p = 0,0001$ ) en la mortalidad de los trips dentro de los grupos de control, registrándose la tasa de mortalidad más alta en el grupo de control químico (88,67 %) (gráfico 6).

### Gráfico 6

Mortalidad ajustada de los trips en porcentaje (%) tras la aplicación de tres insecticidas biológicos de origen vegetal en dosis de 1,5 y 2,5 ml/l (columnas grises) y tras dos controles: sin tratar y tratamiento químico (columnas negras)



**Nota:** (\*) Según la prueba de Tukey, la diferencia es significativa al nivel del 5 % ( $p \leq 0,05$ ); (ns) la diferencia no es significativa.

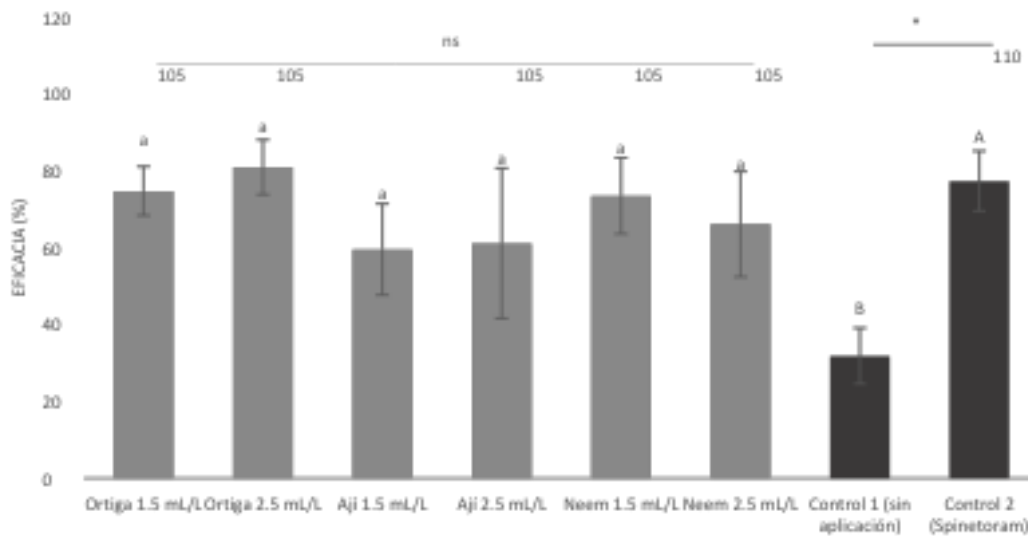
**Fuente:** elaboración propia.

### Eficacia de los tratamientos

La eficacia de los bioinsecticidas de origen vegetal contra los pulgones no mostró diferencias significativas ( $p = 0,2864$ ), siendo el tratamiento con ortiga a 2,5 ml/l el más efectivo (81,11%). Los tratamientos de control mostraron diferencias significativas ( $p = 0,0018$ ) en el control de pulgones, siendo el tratamiento químico (Spinetoram) el de mayor eficacia (77,52%) (gráfico 7).

### Gráfico 7

Eficacia de los bioinsecticidas de origen vegetal contra los pulgones a dosis de 1,5 y 2,5 ml/l (barras grises) y controles: sin tratamiento y tratamiento químico (barras negras)



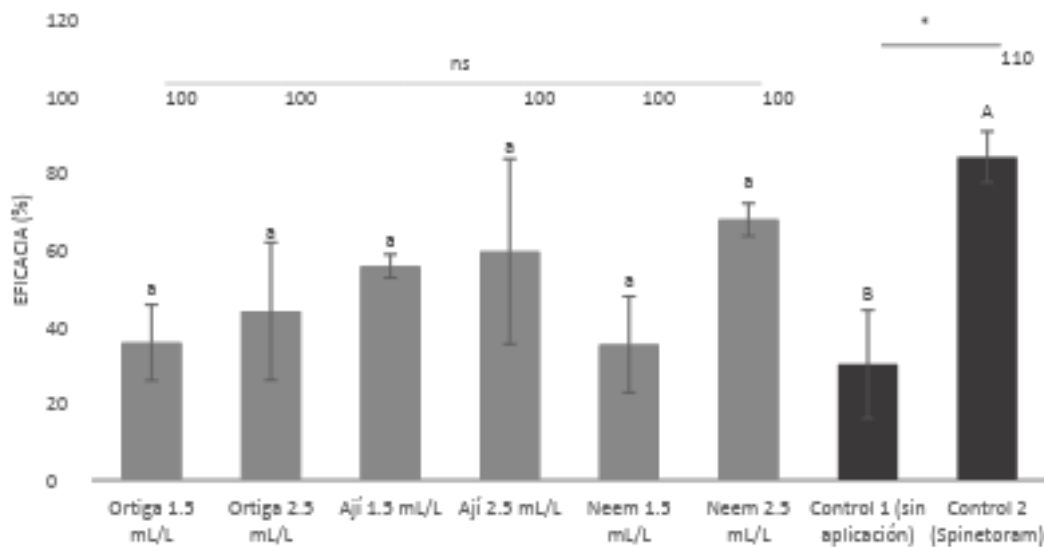
**Nota:** (\*) Diferencias significativas al nivel del 5% según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); (ns) sin diferencia significativa.

**Fuente:** elaboración propia.

La eficacia de los bioinsecticidas de origen vegetal contra las moscas blancas no mostró diferencias significativas ( $p = 0,0725$ ). Sin embargo, el tratamiento a base de neem a 2,5 ml/l resultó ser el más efectivo (67,91%) contra este insecto. En contraste, los grupos control mostraron diferencias significativas ( $p = 0,0112$ ) en el control de cochinillas, con el tratamiento químico (Spinetoram) mostrando una eficacia del 84,28% (gráfico 8).

### Gráfico 8

Eficacia de bioinsecticidas de origen vegetal contra moscas blancas a dosis de 1,5 y 2,5 ml/l (barras grises) y grupos control: sin tratamiento y con tratamiento químico (barras negras)



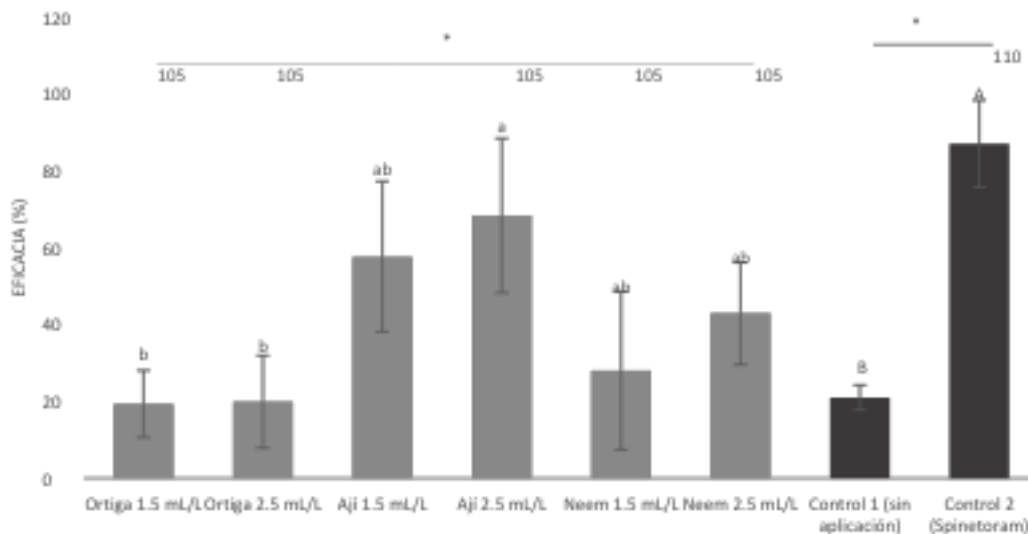
**Nota:** (\*) Diferencias significativas al nivel del 5% según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); (ns) sin diferencia significativa.

**Fuente:** elaboración propia.

La eficacia de los bioinsecticidas de origen vegetal contra trips mostró diferencias significativas ( $p = 0,0132$ ), con el tratamiento a base de chile a 2,5 ml/l mostrando la mayor eficacia (68,48%). Los tratamientos de control también mostraron diferencias significativas ( $p = 0,0032$ ) en el control de trips, siendo el tratamiento químico (Spinetoram) el más efectivo (87,2 %) (gráfico 9).

### Gráfico 9

Eficacia de bioinsecticidas de origen vegetal contra trips a dosis de 1,5 y 2,5 ml/l (barras grises) y controles: sin aplicación y con tratamiento químico (barras negras)



**Nota:** (\*) Diferencias significativas al nivel del 5 % según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); (ns) diferencia no significativa.

**Fuente:** elaboración propia.

El tratamiento T2-Ortiga a 2,5 ml/L mostró la mayor eficacia (81,11%) en el control de pulgones. En contraste, el tratamiento T7-Neem a 2,5 ml/L demostró ser el más efectivo contra las moscas blancas, con una tasa de eficacia del 67,91%. El tratamiento T5-Pimiento a 2,5 ml/L demostró una eficacia máxima del 68,48% contra los trips. Además, Yáñez (2016) obtuvo una eficacia del 58,5% para el control de pulgones en plantaciones de pimienta. De manera similar, se reportó una eficacia aproximada del 60,0% para el uso de extracto de neem en la erradicación de pulgones (Gámez, 2021).

### CONCLUSIONES

El uso de biopesticidas de origen vegetal en una dosis de 1,5 ml/l resultó ser el más eficaz para reducir la población de pulgones y gusanos blancos; por el contrario, la población de trips disminuyó más drásticamente con una dosis de 2,5 ml/l.

La tasa de mortalidad de los pulgones fue la más alta del experimento, alcanzando el 83,0 % con un tratamiento de Neem a 1,5 ml/l. La tasa de mortalidad de los gusanos blancos, por su parte, fue del 59,0 % con un tratamiento de Neem a 2,5 ml/l. En cambio, la mortalidad de los trips fue mayor con el tratamiento de Ají (2,5 ml/l), donde alcanzó el 72,67 %.

El tratamiento de Ortiga (2,5 ml/l) resultó ser más eficaz contra los pulgones (81,11 %). Por el contrario, el tratamiento a base de Neem a 2,5 ml/l mostró una eficacia del 67,91 % contra los gusanos blancos. El tratamiento con ají a 2,5 ml/l, por su parte, mostró la mayor eficacia contra los insectos trips (68,48 %).

Los pesticidas a base de ortiga fueron los más económicos y, además, dieron resultados positivos en cuanto a los parámetros de producción, lo que los convierte en una opción viable para el control de los insectos chupadores en el cultivo del pimiento. Esta opción se ve respaldada además por la amplia disponibilidad de su principal ingrediente de origen vegetal.

Para garantizar que estos insecticidas biológicos puedan utilizarse para el control de plagas en el cultivo del ají, se debe formar a los agricultores sobre los beneficios de los insecticidas biológicos elaborados a partir de ají, neem y ortiga para controlar y eliminar los insectos chupadores en los cultivos de pimiento

Se debería promover entre los agricultores de la región de Mocache a cultivar ají y árboles de neem en sus explotaciones, de modo que tengan acceso a estas sustancias de origen vegetal para el control de los insectos chupadores en sus cultivos. Además, los agricultores deberían evitar eliminar las ortigas de sus explotaciones para poder utilizarlas en el control de los insectos chupadores.

## REFERENCIAS

Barra, L., & Ortiz, J. (2020). Biological control in Capsicum with microbial agents. In Capsicum. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93509>

Bustos, J. Q., Tandazo, J., & Mínda, J. A. (2020). Producción de pimiento (*Capsicum annum* L.) mediante la aplicación de abonos orgánicos. *Journal of Science and Research*, 5(3), 42–48. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3926919>

Chilan, L. G. (2023). Efectividad de trampas adhesivas para el control de pulgón (*Myzus persicae*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y trips (*Frankliniella occidentalis*) en pimiento (*Capsicum annum*) bajo invernadero (p. 88). Jipijapa-Unesum.

Chirinos, D., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta, S., Solis, L., & Geraud, F. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 84–99. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num1\\_art:1276](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num1_art:1276)

De La, R., & Rosemary, Z. (2022). Evaluación de dos bioestimulantes sobre el crecimiento inicial de Pimiento *Capsicum annum* Var. Marconi en la parroquia Anconcito, provincia de Santa Elena. *La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena*. 2022.

Gámez, M. A. (2021). Eficacia de extractos botánicos de neem (*Azadirachta indica*), eucalipto (*Eucalyptus* spp) y chile (*Capsicum annum*) para el manejo de *Spodoptera frugiperda*, en condición de laboratorio del Campus Agropecuario, UNAN, León, en el periodo de julio a noviembre. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan, León.

García, V., Gómez, F. C., Trejo, L. I., Baca, G. A., & García, S. (2017). The chilhuacle chili (*Capsicum annum* L.) in Mexico: Description of the variety, its cultivation, and uses. *International Journal of Agronomy*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/5641680>

Hossain, M. E., Rahman, K. T., Rahman, M. M., & Rahman, S. M. M. (2022). Efficacy Of Different Biopesticides Against Fruit Borer Infestation On Capsicum (*Capsicum Annum* L.). *Reviews in Food and Agriculture (RFNA)*, 3(2), 67–71. <https://doi.org/10.26480/rfna.02.2022.67.71>

Jaiswal, V., Gahlaut, V., Kumar, N., & Ramchiary, N. (2021). Genetics, genomics and breeding of chili pepper *Capsicum frutescens* L. and other *Capsicum* species. *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops: Volume 9: Fruits and Young Shoots*, 59–86.

Jara, M. A. Q., & Maringoni, A. C. (2018). Identification of the causal agent of “pata seca” in pepper crop production areas of Ecuador. *Summa Phytopathologica*, 44, 338–343. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/180291>

Khatun, M. F., Jahan, M., Das, K. R., Lee, K., & Kil, E. (2023). Population dynamics and biorational management of sucking insect vectors on chili (*Capsicum annum* L.) in Bangladesh. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 112(2), e21980. <https://doi.org/10.1002/arch.21980>

Logeswaran, K., Kambekar, D. N., Mallapur, C. P., & Biradar, M. S. (2023). Management of sucking pests of capsicum by using botanicals under protected condition. *J. Farm Sci*, 36(1), 91–97.

Luna, J. de J., Nabhan, G. P., & Aguilar, A. (2018). Shifts in plant chemical defenses of chile pepper (*Capsicum annum* L.) due to domestication in Mesoamerica. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 48. <https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00048>

Manasa, C., Tatagar, M. H., Gopali, J. B., Basavarajappa, M. P., Meti, S., & Ramanagouda, S. H. (2018). Biointensive approaches for the management of chilli pest complex. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(4), 1870–1874.

Monge, J. E., Elizondo, E., & Loría, M. (2022). Producción de pimiento (*Capsicum annuum*): comparación entre tipos de pimiento. *Revista de I+D Tecnológico RIDTEC*, 18(1), 101–107.

Murgas, A. S., Barrera, C., Chávez, A., & Villarreal, Y. (2023). Control de insectos plaga mediante extracto acuoso de hojas de azadirachta indica y gliricidia sepium, en cultivos traspatio de solanum lycopersicum y capsicum annuum, en la provincia de Los Santos, Panamá. *Revista Semilla Del Este*, 3(2), 27–41.

Reyes, J. J., Luna, R. A., Reyes, M. del R., Zambrano, D., & Vázquez, V. F. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annuum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Centro Agrícola*, 44(4), 88–94.

Ruiz, A. F., Prado, K. V., Bowen, L. S., & Soto, A. C. (2021). Identificación de la entomofauna presente en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L) en el sector Lodana del cantón Santa Ana, Ecuador. *Manglar*, 18(4), 397–402. <https://doi.org/10.17268/manglar.2021.051>

Sánchez, P. A. B., Aguilar, E. E. J., & Luna, A. E. (2022). Evaluación morfológica del pimiento (*Capsicum annuum* L.) bajo coberturas plásticas de diferentes colores, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(3), 143–152.

Sangle, P. M., Pawar, S. R., Antu, M., & Korat, D. M. (2017). Bio-efficacy studies of newer insecticides against sucking insects pests on chilli, *Capsicum annuum* L. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 476–480.

Solís, V., Munguía, M. A., & Bello, R. (2023). Ecological knowledge, use and management of maax ik (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) in a rural Mayan community. *Botanical Sciences*, 101(3), 804–820. <https://doi.org/10.17129/botsci.3290>


Valdez, R. (2022). Evaluación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), en sectores rurales del cantón Babahoyo. Universidad Técnica de Babahoyo (UTB).

Vélez, M. C., Meza, R. J., Abasolo, F., & Álvarez, P. I. (2022). Uso de extractos botánicos para el control de pulgón (*Myzus persicae*: Aphididae) y mosca blanca (*Bemisia tabaci*: Aleyrodidae) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*: Solanaceae), en Ecuador. *Terra Latinoamericana*, 40, 1-11. e1454. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1454>

Victorino, S. B. (2023). Los chiles de México (Del género capsicum). UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Yáñez, V. G. (2016). Efecto de barreras alelopáticas y biocidas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*). UTEQ.

Zulfitri, A., Krishanti, N., Lestari, A. S., Meisyara, D., & Zulfiana, D. (2020). Efficacy of several entomopathogenic microorganism as microbial insecticide against insect pest on chili (*Capsicum annuum* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 572(1), 12020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/572/1/012020>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .