



Manejo de la mosca blanca con productos botánicos y químicos en tomate, en Estelí, Nicaragua

Management of whitefly with botanical and chemical products in tomato, in Estelí, Nicaragua

Edgardo Jiménez Martínez¹
Harlin Demetrio García Cruz²

Resumen

La mosca blanca (*Bemisia tabaco*, especie de *hemíptero esternorrinco* de la familia *Aleyrodidae*) y los *geminivirus* son los principales agentes de daño fitosanitarios severos para los productores de tomate (*Solanum lycopersicum L.*), en el municipio de Estelí. Esta plaga provoca grandes pérdidas económicas, ha disminuido los rendimientos y afecta la calidad de los frutos, lo cual incurre en mayores costos de producción. Con base en esta problemática, en el municipio de Estelí se realizó un estudio cuantitativo del tipo experimental, del 08 de octubre al 11 de diciembre 2018, con el objetivo de evaluar alternativas químicas y botánicas para el manejo del complejo mosca blanca-*Geminivirus*, para esto se estableció un experimento usando un diseño de bloques completos al azar (BCA), con seis tratamientos; T1. Evisect®, T2. Epingle®, T3. Kabonim®, T4. Savon®, T5. Quamar/Bioquamar® y T6. Testigo (agua), en este estudio se empleó la variedad Orna, las variables que se evaluaron fueron: número de *Bemisia tabaci* por planta, incidencia y severidad de virosis, rendimiento de tomate en kg/ha¹ de los tratamientos evaluados, análisis económico (parcial).

De acuerdo a los resultados, los tratamientos que presentaron menor porcentaje de daño de *Bemisia tabaci* por planta fueron: Savon®, Epingle®, con respecto a incidencia y severidad de virosis, los tratamientos con mejores resultados fueron: Savon®, Quamar® y Kabonim®. El análisis económico (parcial) realizado determinó que los mejores rendimientos fueron Epingle® con 44,057.77 kg/ha¹ y Kabonim® con 34,469.70 kg/ha¹.

Palabras claves: incidencia, severidad, Orna, *Bemisia tabaci*, *Geminivirus*.

Abstract

The whitefly (*Bemisia tabaco*, a species of *sternorrhine hemiptera* of the family *Aleyrodidae*) and *geminiviruses* are the main agents of severe phytosanitary damage to tomato (*Solanum lycopersicum L.*) producers in the municipality of Estelí. This pest causes

1 Ing. MSc. Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, Correo: hadegarcruz@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7224-2223>

2 Ing. MSc. Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, Correo: hadegarcruz@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7224-2223>

great economic losses, has reduced yields and affects fruit quality, which incurs higher production costs. Based on this problem in the municipality of Estelí, a quantitative study of the experimental type was conducted from October 8th to December 11th, 2018, with the objective of evaluating chemical and botanical alternatives for the management of the whitefly-*Geminivirus* complex, for this an experiment was established using a randomized complete block design (BCA), with six treatments; T1. Evisect®, T2. Epingle®, T3. Kabonim®, T4. Savon®, T5. Quamar/Bioquamar® and T6. Control (water), the Orna variety was used in this study. The variables evaluated were: number of *Bemisia tabaci* per plant, incidence and severity of virosis, tomato yield in kg/ha¹ of the treatments evaluated, economic analysis (partial). According to the results, the treatments with the lowest percentage of *Bemisia tabaci* damage per plant were: Savon®, Epingle®, with respect to incidence and severity of virosis, the treatments with the best results were: Savon®, Quamar® and Kabonim®. The economic analysis (partial) carried out determined that the best yields were Epingle® with 44,057.77 kg/ha¹ and Kabonim® with 34,469.70 kg/ha¹.

Keywords: incidence, severity, Orna, *Bemisia tabaci*, *Geminivirus*.

I. Introducción

El cultivo del tomate, desde la antigüedad ha sido la dieta del ser humano, así también una de las hortalizas más cultivada en todo el mundo, es originario de las regiones andinas y se extiende desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile, desde donde posiblemente fue llevado a Centroamérica y México, donde se comenzó a cultivar.

Nicaragua posee gran potencial para la producción de hortalizas frescas para el mercado interno y de exportación, contando con una privilegiada ubicación geográfica con respecto a otros países y variedad de ambientes; la horticultura está concentrada en la región nor-central, implementada por pequeños y medianos productores. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2004, p. 7)

La producción de tomate se encuentra acorde con la demanda nacional, el variado comercio ha proporcionado diversas variedades, los productores se encuentran interesados en aplicar nuevas y mejores técnicas de producción que les garanticen mayores rendimientos, pero también mejor calidad. (El Nuevo Diario, 2007, p. 2).

“Aunque hay gran cantidad de variedades que se ha generado y comercializado de este cultivo, la mayoría son susceptibles a una variedad amplia de plagas de artrópodos, capaces de ocasionar daños, incluida la destrucción completa del cultivo” (Foolad, 2012, p. 5).

Existen diversas variedades y tipos de tomates, uno de los más cultivados en Nicaragua es el criollo o de uso industrial, dentro del cual está el cultivar Orna F1, Orna es una planta de porte determinado y producción precoz, con resistencia a Virus TSWV, TYLCV y tolerancia *Pseudomonas sp*, *Xhantomonas sp*, *Alternaria sp* y *Phytophthora sp*, *Nematodos (Meloidogyne sp, Pratylenchus sp)*. (Hazera Genetics, 2015a, p. 1)

II. Materiales y métodos

Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en la finca “Villa Vieja”, propiedad del Instituto Técnico Agropecuario de la Diócesis de Estelí (ITADE) en el municipio de Estelí, departamento de Estelí, ubicada en las coordenadas geográficas latitud norte de 13°05’30.7” y 86°21’13.8” de longitud oeste, a una altitud de 837 msnm, con una extensión territorial de 796 km², y una población de 128,761 habitantes, temperaturas medias anuales de 22.3°C y con precipitación entre 924 mm. (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal [INIFOM], 2000, p.1)

Establecimiento del ensayo

El ensayo se llevó a cabo del 4 de octubre al 11 de diciembre del 2018. La investigación es cuantitativa del tipo experimental (Bloques Completos al Azar, BCA). Se estableció semillero bajo condiciones de invernadero, usando bandejas plásticas de 128 alveolos donde se depositaron las semillas. Una vez que las plantas alcanzaron los 18 días después de la germinación, fueron trasplantadas. La variedad del tomate utilizada fue híbrida “Orna”, con resistencia a virus TSWV, TYLCV, el cual tiene tolerancia: *Pseudomonas sp*, *Xhantomonas sp*, *Alternaria sp* y *Phytophthora sp* y a *nematodos* como *Meloidogyne sp*, *Pratylenchus sp*.

Este híbrido tolera climas cálidos, tiene fruto tipo saladette (Roma), con peso que va de 150 g a 180 g por fruto, con resistencia a transporte, excelente durabilidad, con coloración rojo intenso, con rendimiento promedio de 57,000 kg/ha⁻¹, con excelente respuesta a aplicaciones y fertilizantes. (Hazera Genetics, 2015b, p.1)

El semillero se estableció bajo condiciones protegidas (túnel), donde se realizó el manejo contra hongos fitopatógenos con carbendazim® y phyton®. La preparación del terreno fue de forma mecánica y el trasplante se realizó a los 18 días después de sembradas las semillas en bandejas de polietileno.

El tutorado se realizó a los 28 días después del trasplante, utilizando estacas a una distancia de 1.5 m entre cada una y nylon para sostener la planta, esta actividad se ejecutó en tres ocasiones durante cada ciclo del cultivo, la fertilización fue desarrollada

por cada etapa fenológica de la planta, durante los primeros 10 días después del trasplante 18-46-0, segunda a los 25 días, 12-24-12, tercera y última a los 40 días con la fórmula 0-0-60.

Diseño experimental

El área total del experimento fue de 745 m². El estudio se estableció bajo un diseño de BCA, con cuatro repeticiones por tratamiento, donde se evaluaron dos tratamientos químicos y tres botánicos, más un testigo absoluto (agua), para el manejo de los insectos plagas del tomate.

Descripción de los tratamientos evaluados

Tratamiento 1. Evisect®

Es un insecticida sistémico de origen biológico del grupo de las nereistoxinas, (*Thiocyclam hidrogenoxalato*), de acción sistémica en la planta, actúa por contacto e ingestión y se distribuye de forma acrópeta, incrementándose su actividad en control de los insectos. Al ser ingerido, este producto se transforma en el intestino de los insectos en nereistoxinas, sustancia que actúa en forma muy parecida a la nicotina, lo cual impide la transmisión de impulsos entre las células nerviosas. (Arysta, 2014, p. 1)

Tratamiento 2. Epingle®

Su nombre común es *Pyriproxyfen*, con una concentración de 100 g i.a./L, su formulación es Concentración Emulsionable. Excelente herramienta para el MIP es sistémico local o de efecto translimitar (clave en el control de Ninfas), está clasificado por EPA como un insecticida de bajo impacto al medio ambiente, que inhibe la eclosión de los huevecillos (embriogénesis), interrumpe el desarrollo de los estadios ninfales (inhibición de metamorfosis) y suprime el desarrollo de huevecillos que ovipositan adultos tratados (Efecto Transovarial). (Sumitomo, 2008, p. 4)

Tratamiento 3. Kabonim®

La composición del Kabonim® es un extracto de neem potásico (*Azadirachtina indica*) en un 40% y acondicionadores en 60% respectivamente. Es un insecticida de amplio espectro que controla insectos de cuerpo blando y duro interfiriendo con la hormona mudadora ecdisona. Sus ingredientes activos controlan las larvas, ninfas y estados de (puparios) mediante la interferencia en los metabolismos de las plagas. Controla y repele la mayor cantidad de insectos. (Atlántica, 2010a, p. 1)

Tratamiento 4. Savon®

Sus ingredientes activos son sales potásicas de ácidos grasos de aceite de almendras 50% y acondicionadores 50%, su nombre químico es Alquil Bencil Sulfonato, Metasilicato de Sodio, ácidos grasos, es de origen vegetal. Es un insecticida, acaricida y actúa por contacto, principalmente en insectos de cuerpo blando y larvas recién eclosionadas. Debe aplicarse, desde el momento en que aparecen los insectos en el cultivo, cubriendo completamente el haz y el envés de las hojas, según su formulación tiene toxicidad EPA: III. (Atlántica, 2010b, p. 3)

Tratamiento 5. Quamar/Bioquamar®

Está compuesto por extracto de Quassia amara al 75%. Su forma de acción es por contacto e ingestión, lo que provoca un trastorno en el sistema nervioso y sensorial, lo que hace disminuir la capacidad para la búsqueda de alimento. Por poseer un sabor extremadamente amargo le permite tener un efecto repelente y tóxico hacia los insectos. Provoca deshidratación a los insectos de cuerpo blando, ya sean adultos o inmaduros. Tiene la ventaja de ser un producto de origen orgánico, biodegradable y no contaminante. La dosis que se utiliza es de 0.5 a 0.75 litros por cada 200 litros de agua. (Atlántica, 2010c, p. 4)

Tratamiento 6. Testigo absoluto / Consistió solamente en aplicación de agua.

Variables evaluadas

Número de Bemisia tabaci por planta (insectos/planta)

“Se seleccionaron 25 plantas de la parcela al azar, utilizando hojas de muestreo para la recolección de datos. Los datos fueron recolectados semanalmente y los muestreos se realizaron por la mañana” (Programa de Manejo Integrado de Plagas para América Central [PROMIPAC], 2006, p. 37).

Incidencia del daño por virosis transmitido por Bemisia tabaci

Es la frecuencia con que las plantas presentaron síntomas del daño de virosis, o sea, el porcentaje de plantas con síntomas de daños con relación al número de plantas muestreadas; para diferenciar una planta sana de una enferma se hizo a través de la observación del síntoma característico de virosis transmitido por Bemisia tabaci.

$$\% \text{ incidencia} = \frac{\text{Total de plantas con síntomas virales}}{\text{Total de plantas muestreadas}} \times 100$$

Propuesta por Chavarría (2004)

Severidad de daño de virosis transmitido por *Bemisia tabaci*

Fue medida por el porcentaje de tejido afectado en una planta de tomate a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ incidencia} = \frac{\Sigma \text{ de los grados de severidad encontrados}}{\text{Número de plantas muestreadas} \times \text{grado más alto de la escala}} \times 100$$

Cuadro 1: Escala de severidad

Grados	Severidad síntomas
0=0	No hay síntomas
1=25	Débil mosaico y rizado en la lámina foliar de las hojas nuevas
2=50	Mosaico y rizado de las hojas generalizado.
3=75	Mosaico, rizado y deformación de hojas y ramas.
4=100	Enanismo y deformación severa

Con el fin de facilitar la realización de este estudio, se utilizó una escala para medir el nivel de daño foliar causado por virosis en tomate (Jiménez Martínez, 2012).

Rendimiento de tomate en kg/ha¹ de los tratamientos evaluados

Este cálculo se hizo una vez terminada la cosecha. Se realizaron dos pases por semana, recogiendo solamente los frutos sin daño ocasionado por plagas y luego se pesaron para obtener el dato de peso total por cada uno de los tratamientos del estudio. Con los datos obtenidos se hizo una relación de rendimiento del tomate en una hectárea y se evaluó cuál de los tratamientos es el más rentable, tomando en cuenta los costos de producción y la ganancia obtenida a través de la comercialización.

Análisis económico

Se determinó cuál de los tratamientos tiene mejor retorno económico, de esta manera se identificó cuál es el de mejor rentabilidad tomando en cuenta la relación beneficio-costos, este análisis fue siguiendo la metodología donde se consideran diferentes costos, rendimientos y beneficio. (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo [CIMMYT], 1988, p. 47)

Se tomaron los datos de rendimiento promedio (R_x) por tratamiento para la obtención del rendimiento ajustado ($R_{ajust} = 10\% \text{ de } R_x$), luego se calculó el beneficio bruto multiplicando el R_{ajust} por el precio de venta en campo. La sumatoria de los costos totales, se estimó los costos de los insecticidas evaluados más el costo de aplicación del insecticida. Para costos fijos se incluyó la depreciación de equipos usados, mano

de obra, control de plagas y enfermedades, etc. La obtención del beneficio neto, se restó los costos variables menos los costos fijos de cada tratamiento.

Análisis de datos

Una vez recolectados los datos, se ordenaron por variable y tratamiento, luego se realizó análisis con el modelo ANDEVA, de medidas repetidas en el tiempo. A los promedios de los tratamientos se les efectuó una comparación por medio de la prueba de separación de medias utilizando Tukey a un nivel de significancia de $P \leq 0.05$. A los promedios se les realizó una transformación de datos para las variables Incidencia y Severidad (%) mediante la fórmula $\Theta = \arcsen \sqrt{P}$. Para lo cual se utilizó el programa InfoStat. “Se realizó comparación de los rendimientos, a los que se les determinó la rentabilidad de los tratamientos, sometiendo los datos a análisis de presupuesto parcial” (Di Rienzo *et al.*, 2017).

III. Resultados y discusión

Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci*, en el cultivo de tomate en tratamientos evaluados de octubre a diciembre del 2018, Estelí

Se comparó las fluctuaciones de *Bemisia tabaci* en parcelas tratadas con insecticidas botánicos, químicos y un testigo, a partir del 4 de octubre hasta el 11 de diciembre 2018. En este periodo se observó que la *Bemisia tabaci* se presentó en todos los tratamientos.

Se presentan dos poblacionales: uno a los 35 ddt (5 de noviembre), presentando las poblaciones más bajas Savon®, Quamar® y Kabonim® con 33.5, 35.5 y 44.75 *Bemisia tabaci* por planta; el segundo poblacional se presentó a los 57 ddt (27 de noviembre), presentando las poblaciones menores, los insecticidas botánicos: Quamar®, Savon®, y Kabonim® con 251.25, 258 y 302.25 respectivamente *Bemisia tabaci* por planta (Figura 1).

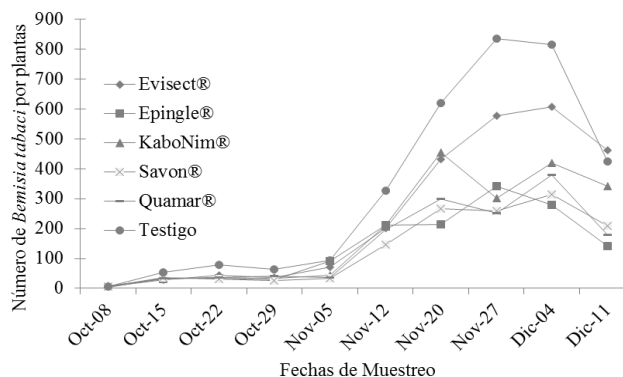


Figura 1: Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* en el cultivo de tomate con los tratamientos evaluados de octubre a diciembre 2018, Estelí. Fuente: elaboración propia.

Al realizar el análisis de varianza según Tukey, demostró que existen diferencias significativas ($p \leq 0.0001$) entre los tratamientos evaluados, obteniendo que el menor número de *Bemisia tabaci* lo presentó el tratamiento Savon®, con 132.65 *Bemisia tabaci* por planta, seguido del tratamiento Epingle®, con 133.98 *Bemisia tabaci* y el tratamiento Quamar® con 145.70 *Bemisia tabaci* por planta no encontrando diferencias significativas entre ambos. La mayor presencia de *Bemisia tabaci* por planta se refleja en el testigo (agua) con 331.33 *Bemisia tabaci* por planta (Cuadro 2).

Cuadro 2: Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* en el cultivo de tomate, con tratamientos evaluados de octubre a diciembre 2018 Estelí

Tratamiento	Bemisia tabaci/planta	Media	Error estándar
Savon®	132.65	±	21.23 a
Epingle®	133.98	±	19.52 a
Quamar®	145.70	±	21.38 a
Kabonim®	188.65	±	30.03 ab
Evisect®	246.63	±	40.06 b
Testigo	331.33	±	54.28 c
N	240		
CV	31.58		
(F;df;P)	18.64, 222, 0.0001		

ES: Error estándar, CV: Coeficiente de variación, N: Número de datos utilizados en el análisis,

F: Fischer calculado, df: Grado de libertad del error, P: Probabilidad según Tukey. Fuente: elaboración propia.

Incidencia del daño de virosis transmitida por *Bemisia tabaci*, en el cultivo de tomate en tratamientos evaluados de octubre a diciembre del 2018, Estelí

Se calculó el porcentaje de incidencia de daño de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* en tratamientos Evisect®, Epingle®, Kabonim®, Savon®, Quamar® y Testigo, en el periodo comprendido entre octubre a diciembre de 2018, Estelí, desde los 05 ddt hasta los 65 ddt. La incidencia de virosis se empezó a presentar en todos tratamientos a los 34 ddt (noviembre 5), presentando mayor incidencia los tratamientos Testigo, Epingle® y Evisect®, con un porcentaje de 15, 12.5 y 5. A los 65 ddt los tratamientos que presentaron mayor incidencia de virosis fueron Testigo, Quamar® y Evisect®, con un porcentaje del 65, 30 y 25. Esto se debe a que el testigo era absoluto, lo que permitió que *B. tabaci* transmitiera el virus con facilidad, ya que en la planta no había ningún tipo de protección para insectos (Figura 2).

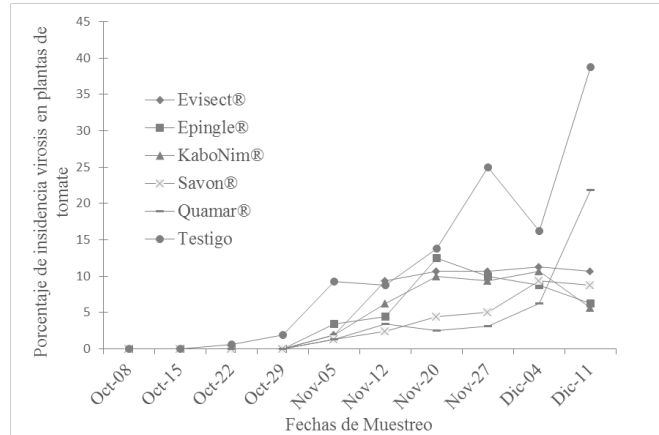


Figura 2: Incidencia del daño de virusis transmitida por mosca blanca *Bemisia tabaci*, en el cultivo de tomate, en tratamientos evaluados de octubre a diciembre del 2018, Estelí. Fuente: elaboración propia.

Severidad del daño de virusis transmitida por *Bemisia tabaci*, en el cultivo de tomate en tratamientos evaluados de octubre a diciembre del 2018, Estelí

Se comparó el porcentaje de severidad de daño de virusis transmitida por mosca blanca en los tratamientos Evisect®, Epingle®, Kabonim®, Savon®, Quamar® y Testigo en el periodo comprendido entre octubre a diciembre de 2018, Estelí, desde los 5 ddt hasta los 65 ddt. La severidad de virusis se presenta en todos los tratamientos a los 34 ddt (noviembre 5), con mayor severidad los tratamientos Testigo, Epingle®, Evisect® y Kabonim® con un porcentaje de severidad 9.2, 3.3 y 1.8, respectivamente. A los 65 ddt los tratamientos que presentaron mayor severidad de virusis fueron Testigo, Quamar® y Evisect®, con un porcentaje del 38.7, 21.8 y 10.6, respectivamente (Figura 3).

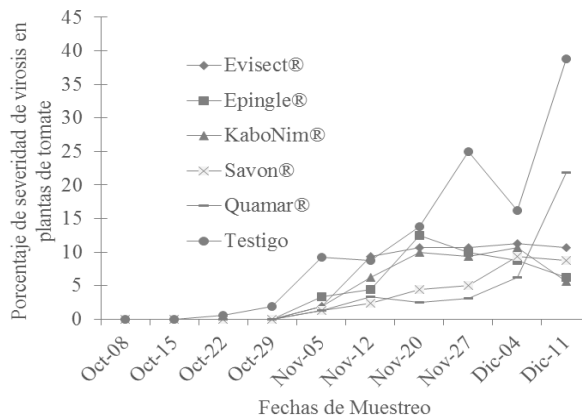


Figura 3: Severidad del daño de virusis transmitida por mosca blanca *Bemisia tabaci*, en el cultivo de tomate, en tratamientos evaluados de octubre a diciembre del 2018, Estelí. Fuente: elaboración propia.

Jiménez Martínez (2012), asegura que *Bemisia tabaci* causa daños directamente al cultivo de tomate por ser trasmisora de *Geminivirus*, capaz de hacer distorsión en una plantación.

Rendimiento total (kg/ha¹) de las parcelas de tomate en los tratamientos evaluados de octubre a diciembre de 2018, Estelí

Se comparó el rendimiento total en kg/ha¹ de las parcelas de tomate en los tratamientos evaluados en el período de octubre a diciembre de 2018. Los rendimientos totales obtenidos muestran que el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fue la parcela tratada con Epingle® con 44,057.77 kg/ha¹. El tratamiento Kabonim® con 34,469.70 kg/ha. Los tratamientos tratados con Quamar®, Evisect® y Savon® obtuvieron rendimientos de 29,784.75, 29,403.41 y 28,527.46 kg/ha¹, respectivamente; en cambio el tratamiento Testigo obtuvo 25,047.35 kg/ha¹ (Figura 4).

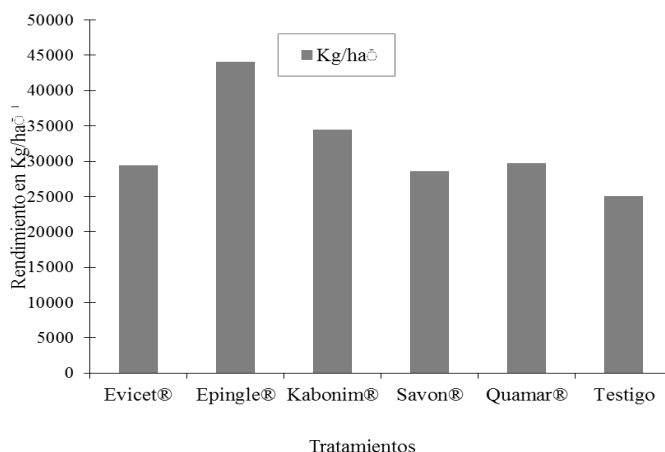


Figura 4: Rendimiento kg/ha¹ de tomate. Fuente: elaboración propia.

Según Rodríguez y Morales (2007), obtuvieron los mejores rendimientos por hectárea al usar insecticidas químicos Gaucho® – Confidor® con 16,154.16 kg/ha¹, y el rendimiento más bajo lo obtuvieron al usar neem, con 9,783.03 kg/ha¹. Lo que difiere con este estudio, pues los mejores rendimientos se obtuvieron al usar Epingle® 44 057.77kg/ha¹, seguido de Kabonim® con 34 469.70 kg/ha¹ y el rendimiento más bajo lo presentó el Testigo, con 25 047.35 kg/h¹.

Análisis económico de los tratamientos evaluados

Presupuesto parcial

El análisis del presupuesto parcial, realizado según la metodología del CIMMYT 1998, determinó que los mayores costos variables los obtuvieron los tratamientos

Epingle®, Savon® y Evisect® con 73, 68 y 67 US\$/ha¹; los de menor costos variables fueron los tratamientos Testigo y Quamar® y Kabonim® con 27,50 y 52 US\$/ha¹. El tratamiento que obtuvo el mayor beneficio neto fue Epingle® con 11 677.53 US\$/ha¹, en cambio el tratamiento que presentó los menores beneficios netos fue Testigo con 5 564.81 US\$/ha¹ (Cuadro 3).

Cuadro 3: Presupuesto parcial

Concepto	Evisect®	Epingle®	Kabonim®	Savon®	Quamar®	Testigo
Total de CF US\$/ ha ¹	2523.87	2523.87	2523.87	2523.87	2523.87	2523.87
Total de CV US\$/ ha ¹	67	73	52	68	50	27
Beneficio neto US\$/ ha ¹	6,936.15	11,677.53	8,592.32	6,650.71	7,060.56	5,564.81

Fuente: elaboración propia.

Precio del producto al momento de la cosecha

Precio oficial del dólar U\$: 29.50

Precio al momento de la cosecha (0.44 US\$/kg)

IV. Conclusiones

Los tratamientos Savon®, Epingle® y Quamar® presentaron poblaciones bajas de *Bemisia tabaci* por planta.

La incidencia de virosis se presentó en todos los tratamientos a los 34 ddt, presentando menor incidencia los tratamientos, Kabonim®, Savon®, con 9.5% y 10.5% por planta.

La severidad de virosis se presentó en todos los tratamientos a los 34 ddt, con menor severidad los tratamientos, Savon® y Quamar®, con el 3.11% y 3.84%, respectivamente.

Los mayores rendimientos los alcanzaron los tratamientos Epingle® y Kabonim®.

El análisis de presupuesto parcial nos indica que el Testigo fue el que presentó los menores costos variables y el tratamiento Epingle® fue el que presentó mayores costos variables. Los tratamientos Epingle® y Kabonim® fueron los que obtuvieron los beneficios netos mayores, por el contrario, el tratamiento que obtuvo el menor beneficio neto fue Testigo.

V. Lista de referencias

- Arysta, L. (2014). *Ficha Técnica Evicet*® s. Registro de venta ICA n° 2589. Bogota: ICA.
- Atlántica. (2010a). *Ficha Técnica de Kabonim*. Managua: CISA.
- Atlántica. (2010b). *Ficha Técnica de Savon*. Managua: CISA.
- Atlántica. (2010c). *Ficha técnica de Quamar*. Managua: CISA.
- Chavarría, S. (2004). Evaluación de cinco variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en relación al complejo de mosca blanca-geminivirus bajo infección natural en la zona del pacifico de Nicaragua. *La Calera*.
- CIMMYT. (1988). *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos*. En *Un manual metodológico de evaluación económica*. DF México. <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>
- Di Rienzo, J., Balzarini, M., González, L., Casanoves., y Tablada, M. (2017). *InfoStat versión Libre*. Córdoba: UNC.
- El Nuevo Diario. (21 de Diciembre de 2007). Comocatoria. *La Gaceta*, págs. 246-247.
- Escalano, E. A. (2009). *Manual de cultivo de tomate*. Chile: InnovaChile Corfo.
- Foolad, M. R. (2012). Marker-Assisted Selection in Tomato Breeding. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 31, 93-123. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07352689.2011.616057>
- Hazera Genetics.(2015a). *Ficha Técnica de Tomate*. Managua: Agritrade.
- Hazera Genetics. (2015b). *Ficha Técnica de Tomate Orna*. Managua: Agritrey.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2004). *La contribución del IICA al desarrollo de la Agricultura y las comunidades Rurales de Nicaragua*. Managua: IICA.
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal. (2000). *Ficha del municipio de Estelí*. Estelí: Alcaldía.

Jiménez-Martínez, C. A. (2012). Manejo de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius.) y *geminivirus* en semilleros de tomate (*lycopersicum esculentum* mill.) bajo protección física y química y su efecto en la producción. *La Calera*, 11(17), 05-13. <https://repositorio.una.edu.ni/2361/1/pph10j61m.pdf>

Programa de Manejo Integrado de Plagas para America Central. (2006). *Nivel y Umbral de daño Económico de Plagas*. Manual para el estudiante, 37-38.

Rodríguez, V., & Morales, J. (2007). *Evaluación de alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de tomate ((Lycopersicum esculentum) contra el ataque del complejo de mosca blanca (Bemisia tabaci, Gennadius)-Geminivirus y su efecto en el rendimiento en el municipio de Tisma, Managua: CENIDA.*

Sumitomo, C. (2008). *Ficha Técnica de Epingle 10 EC (Pyriproxifen)*. Managua: Formunica.