

Fecha de recibido: 10/05/2023  
Fecha de aceptado: 27/06/2023  
DOI: 10.22490/ECAPMA.6809

# EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICO PARA COMBATIR LA ANTRACNOSIS EN GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) PROVOCADA POR COLLETOTRICHUM SPP.

## EVALUATION OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL PRODUCTS TO CONTROL ANTHRACNOSE IN SOURSOP (*Annona muricata* L.) CAUSED BY COLLETOTRICHUM SPP

**Nelcy Juliana Anaya Martínez**

Agrónoma Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6417-6670>

Correo: [njanayam@unadvirtual.edu.co](mailto:njanayam@unadvirtual.edu.co)

**Alexander Castro Polanco**

Agrónomo, Especialista en Biotecnología Agraria, Maestrando en Desarrollo Rural

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, ECAPMA ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-1450-5590?lang=en>

Correo: [alexander.castro@unad.edu.co](mailto:alexander.castro@unad.edu.co)

**Alejandra María Peña Beltrán**

Ingeniera agrónoma, Especialista en Biotecnología Agraria, Magister en Entornos Virtuales de Aprendizaje, Doctorando en Educación.

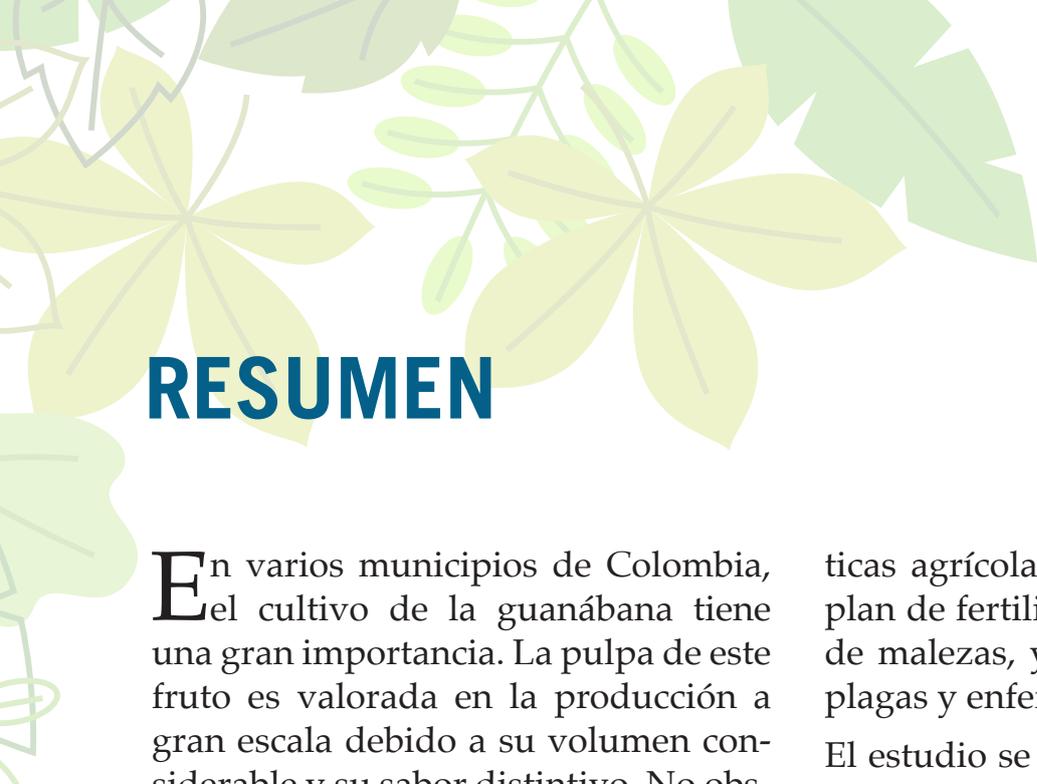
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, ECAPMA ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-1699-919X?lang=es>

Correo: [alejandra.pena@unad.edu.co](mailto:alejandra.pena@unad.edu.co)

**Citación:** Anaya Martínez, N.J., Castro Polanco, A. y Peña Beltrán A.M. (2023). Evaluación de productos Químicos y Biológico para Combatir la Antracnosis en Guanábana (*Annona muricata* L.) provocada por *Colletotrichum spp.* Working papers ECAPMA, 7(1), 105 - 118. <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.6809>





## RESUMEN

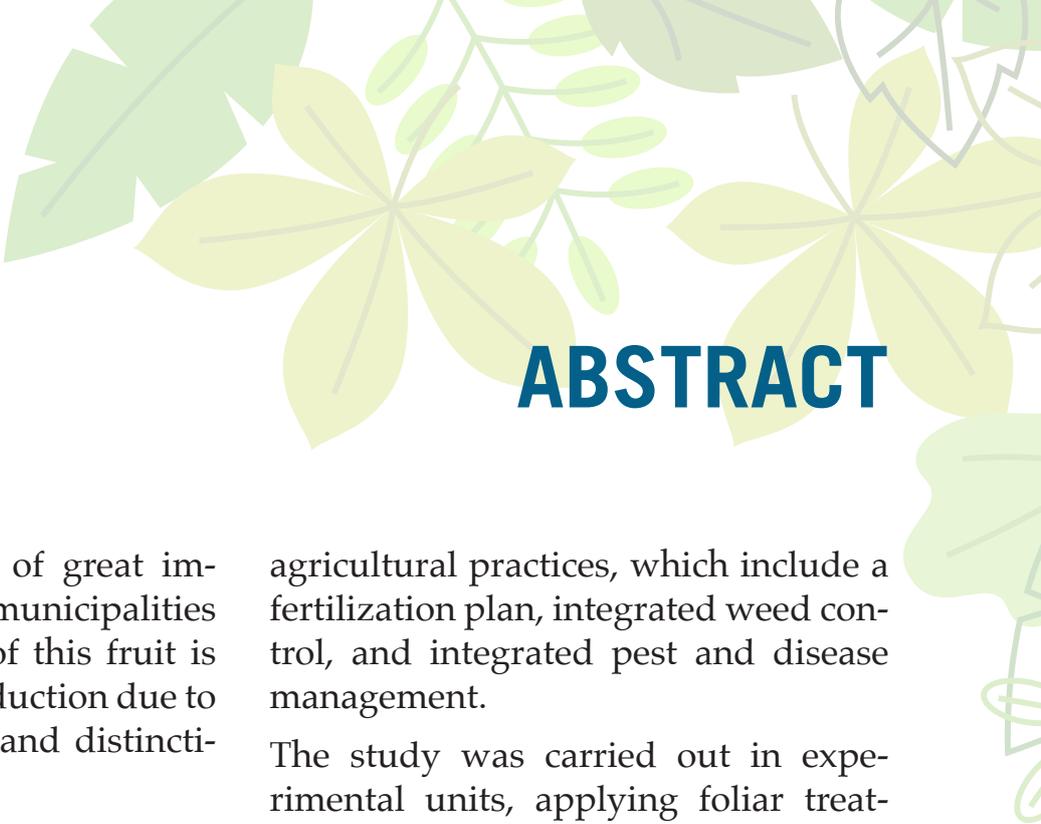
**E**n varios municipios de Colombia, el cultivo de la guanábana tiene una gran importancia. La pulpa de este fruto es valorada en la producción a gran escala debido a su volumen considerable y su sabor distintivo. No obstante, su producción enfrenta diversos desafíos fitosanitarios que impactan económicamente, siendo uno de los principales la antracnosis provocada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, que afecta tanto al fruto como a tejido floral y foliar. Por lo anterior el presente estudio está enfocado en evaluar productos biológicos y químicos para el control de la antracnosis en la guanábana (*Annona muricata* L.), ocasionada por el hongo (*Colletotrichum spp.*). Para ello, se llevó a cabo un estudio en el municipio de La Plata, Huila, en la vereda Cabuyal en la finca Madrigal. En el estudio, se examinó el efecto de dos fungicidas de síntesis química, conocidos comercialmente como Antrasin y Skuper, un fungicida biológico llamado Rhapsody, de igual manera se incluyó un testigo sin la aplicación de fungicida. El desarrollo de esta investigación se realizó utilizando un cultivo tecnificado con énfasis en buenas prác-

ticas agrícolas, las cuales incluyen un plan de fertilización, control integrado de malezas, y el manejo integrado de plagas y enfermedades.

El estudio se llevó a cabo en unidades experimentales, aplicando tratamientos foliares en 132 árboles distribuidos en cuatro parcelas. Se analizaron variables como las proporciones de impacto de la enfermedad, tanto en gravedad como en prevalencia, es decir, la eficacia de cada intervención en el control de la antracnosis, fueron examinadas. Para cada intervención, se utilizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados (BCA) con ocho iteraciones. Los datos obtenidos se tabularon y se les aplicó estadística descriptiva completa para su análisis.

Los resultados más relevantes indicaron que el Producto Biológico Rhapsody se destaca como el más eficiente al momento de controlar la presencia de la enfermedad en las plantaciones, logrando un nivel de eficacia del 58.7%. Esto demuestra una efectiva capacidad de manejo sobre el hongo patógeno.

**Palabras Clave:** Control; Plaguicidas; severidad; incidencia; eficiencia



## ABSTRACT

Soursop cultivation is of great importance in several municipalities in Colombia. The pulp of this fruit is valued in large-scale production due to its considerable volume and distinctive flavor. However, its

production faces several phytosanitary challenges that have an economic impact, one of the main ones being anthracnose caused by the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, which affects the fruit as well as floral and foliar tissue. Therefore, the present study is focused on the evaluation of biological and chemical products for the control of anthracnose in soursop (*Annona muricata* L.), caused by the fungus (*Colletotrichum* spp.). For this purpose, a study was carried out in the municipality of La Plata, Huila, in the Cabuyal district of the Madrigal farm. The study examined the effect of two chemically synthesized fungicides, commercially known as Antrasin and Skuper, and a biological fungicide called Rhapsody, as well as a control without the application of fungicide. The development of this research was carried out using a technician crop with emphasis on good

agricultural practices, which include a fertilization plan, integrated weed control, and integrated pest and disease management.

The study was carried out in experimental units, applying foliar treatments on 132 trees distributed in four plots. Variables such as disease impact proportions, both in severity and prevalence, i.e., the efficacy of each intervention in controlling anthracnose, were examined. For each intervention, a completely randomized block experimental design (BCA) with eight iterations was used. The data obtained were tabulated and full descriptive statistics were applied for analysis.

The most relevant results indicated that the Rhapsody Biological Product stood out as the most efficient in controlling the presence of the disease in the plantations, achieving an efficacy level of 58.7%. This demonstrates an effective management capacity over the pathogenic fungus.

**Keywords:** Control; Pesticides; severity; incidence; efficiency

# 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con de Hernández et al. (2012), La guanábana se distingue por ser una fruta promisorio que ofrece beneficios tanto para su consumo fresco como para su aplicación en la industria, gracias a sus sobresalientes características organolépticas.

Además, debido a estas cualidades, ofrece un gran potencial en los mercados locales e internacionales. Sin embargo, uno de los obstáculos que restringe la producción global de guanábana es la prevalencia de hongos patógenos, especialmente la antracnosis, causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporoides* y representa un obstáculo significativo para la comercialización de esta fruta (Anaya-Dyck et al., 2021).

Actualmente, esta enfermedad se ha convertido en uno de los problemas más importantes para este cultivar. La virulencia de este organismo fúngico provoca una significativa disminución en el rendimiento y la calidad de la guanábana, afectando no solo los frutos, sino también hojas y ramas.

Los frutos son especialmente vulnerables a la antracnosis, sufriendo daños en todas sus etapas, lo que resulta en una desvalorización significativa de la cosecha.

Históricamente, se han utilizado fungicidas químicos para controlar la en-

fermedad, pero estos han demostrado tener grandes desventajas. Estos métodos son costosos y tienen un impacto negativo en el medio ambiente, lo que los hace poco sostenibles a mediano y largo plazo, que, a pesar de su efectividad inmediata, plantean serios problemas ambientales y cuestionamientos sobre su sostenibilidad a largo plazo (Isman, 2006).

A este respecto, La literatura científica ha demostrado cada vez más interés en la exploración de alternativas biológicas para el control de patógenos de plantas, lo que refleja la creciente demanda de soluciones sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Este interés está impulsado por la creciente conciencia de la importancia de los métodos de control sostenibles, que eviten el uso de productos químicos nocivos y reduzcan la resistencia de los patógenos a los tratamientos convencionales (Lopes et al., 2012).

Aunque se ha avanzado considerablemente en la investigación de alternativas biológicas para el control de patógenos en plantas, todavía hay una notable falta de estudios que comparen directamente la eficacia de estos productos biológicos con la de los fungicidas químicos tradicionales. Esta brecha en la literatura científica representa un

área que requiere una atención sustancial (Soares et al., 2016).

Aunque los avances recientes en la investigación respaldan la idea de que los productos biológicos podrían representar una alternativa prometedora a los fungicidas químicos para el manejo de enfermedades en la vid y otras plantas, todavía existe una marcada carencia de estudios que realicen comparaciones directas entre la eficacia de estos dos tipos de intervenciones. Esta situación se destaca como una brecha significativa en la literatura científica actual (Luque et al., 2014).

Bajo este contexto una de las preguntas más cruciales sería ¿cuál es el método más efectivo, eficiente y sostenible para controlar la antracnosis en la guanábana?

En consecuencia, Este estudio tiene como objetivo llenar ese vacío, eva-

luando la eficacia de un producto biológico y dos productos químicos en el manejo efectivo de este agente patógeno presente en la fruta.

La búsqueda de métodos de control de enfermedades más sostenibles es crucial, no sólo para la producción de guanábana, sino también para otros cultivos, en un contexto de creciente demanda global y retos ambientales.

Este trabajo contribuirá a una agricultura más sostenible y eficiente, proporcionando información valiosa para los productores, investigadores y legisladores en su lucha contra las enfermedades de las plantas, por medio de pruebas controladas para medir la eficacia de cada método en frutos afectados y se compararon los resultados obtenidos.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en una unidad productiva dedicada a la producción de frutas, con el nombre de “Madrigal”, ubicada en El Cabuyal, una zona rural a 135 metros de distancia del núcleo urbano de La Plata, en Huila (Colombia). El señor Fernando Andrade es el propietario de esta empresa. La finca se encuentra a 1050 metros sobre el nivel del mar, en una zona que recibe una precipitación anual de 1200 mm, y tiene una temperatura promedio que oscila entre los 17°C y 26°C, con una humedad relativa del 60% al 80%. El suelo presenta unas características físicas franco-arcilloso. Dentro de sus 2 hectáreas destinadas a la producción frutícola, se incluye un cultivo de guanábana de 6 años de antigüedad, proveniente del vivero “PRO-FRUTALES DEL VALLE” situado en Candalaria Valle. El esquema de plantación es de 7 metros x 7 metros entre cada árbol.

Esta investigación es de tipo cuantitativo con un diseño experimental de bloques al azar. Se llevó a cabo una evaluación del impacto de tres fungicidas, dos químicos y uno biológico, en un entorno de campo, además de un grupo de control. La estrategia para juzgar la calidad de las frutas implicó la selección de cuarenta árboles de guanábana que no habían sido expuestos a ningún fungicida, y se estudió la pro-

porción de prevalencia y gravedad de la antracnosis observable en los frutos. Posteriormente se determinó aleatoriamente 10 árboles por cada bloque o intervención. En cada árbol, se identificaron y etiquetaron 5 frutos que midieran menos de 10 cm.

Para ello, en los frutos identificados de cada árbol, se evaluó el impacto de la antracnosis comparándolo con la figura 1. Los datos obtenidos en campo se registraron en la figura 2. De esta manera, se pudo evaluar la eficacia de cada tratamiento en la reducción de la antracnosis en el cultivo de guanábana.

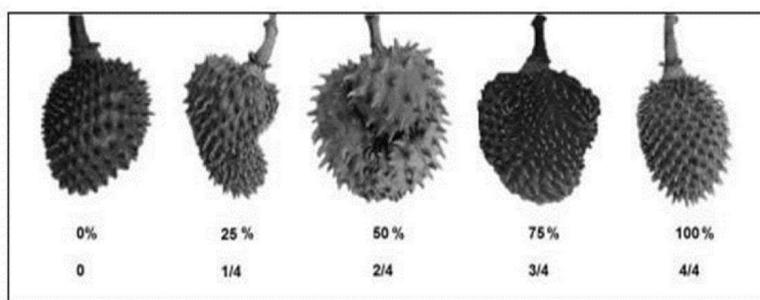
Para evaluar la eficiencia y eficacia de los tratamientos, los 40 árboles se dividieron en cuatro grupos con igual número de árboles. Se implementaron cuatro intervenciones distintas: T0, donde no se usó fungicida; T1, que incluyó Rapshody (*Bacillus subtilis*); T2, que usó Antrasin ( $\text{CuSO}_4\text{-CaSO}_4$ ); y Finalmente T3, que incorporó Skuper ( $\text{CuSO}_4\text{ 5H}_2\text{O}$ ), las diferentes dosis empleadas se encuentran en la tabla 1. Con esta división, se pudo comparar los resultados obtenidos con cada tratamiento. De igual manera, se llevó a cabo una segunda evaluación ocho días después de la última aplicación de fungicida, en la que se consideraron frutos recién desarrollados en el árbol para comprobar la eficacia de las intervenciones.

cómo se puede apreciar en la tabla 2, después de las aplicaciones se registró el porcentaje de incidencia en los frutos de guanábana.

Este proceso permitió determinar los resultados finales de los tratamientos en el control de la antracnosis. La

evaluación de la primera aplicación se muestra en la figura 3 y la incidencia final después de la segunda aplicación se refleja en la figura 4. De esta forma, se pudo determinar la eficacia de los tratamientos en el control de la antracnosis.

► **Figura 1.** Porcentaje de apreciación de severidad de la antracnosis en guanábana (*Annona muricata* L.)



Fuente: Hernández y López (2019).

► **Figura 2.** Formato aplicado en campo para determinar el grado de influencia de la severidad de frutos de guanábana (*Annona muricata* L.)

Identificación severidad de la antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ) en el fruto de la guanábana.																														
Finca: El Madrigal		Tratamiento										Color																		
Árbol	Fruto 1					Fruto 2					Fruto 3					Fruto 4					Fruto 5									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 6					Fruto 7					Fruto 8					Fruto 9					Fruto 10									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 1					Fruto 2					Fruto 3					Fruto 4					Fruto 5									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 6					Fruto 7					Fruto 8					Fruto 9					Fruto 10									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 1					Fruto 2					Fruto 3					Fruto 4					Fruto 5									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 6					Fruto 7					Fruto 8					Fruto 9					Fruto 10									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 1					Fruto 2					Fruto 3					Fruto 4					Fruto 5									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
	Fruto 6					Fruto 7					Fruto 8					Fruto 9					Fruto 10									
	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100

Fuente: Anaya Martínez, N. J. (2022)

**Tabla 1.** Detalle de las intervenciones y cantidades de tratamientos químicos y biológico utilizados en cada aplicación para combatir la antracnosis en guanábana (*Annona muricata L.*)”

Intervención	Procedimiento	Ingrediente Activo	Dosis
<b>Tratamiento 0</b>	Grupo de control (sin ninguna intervención)		
<b>Tratamiento 1</b>	Bioinsumo	<i>Bacteria Bacillus subtilis</i>	17.5 centímetros por cada 7 litros de agua
<b>Tratamiento 2</b>	Agroquímico	Sulfato de cobre - sulfato de calcio	21 gramos por cada 7 litros de agua
<b>Tratamiento 3</b>	Agroquímico	Sulfato de cobre pentahidratado	17.5 centímetros por cada 7 litros de agua

Fuente: Autores

**Tabla 2.** Porcentaje final de control de antracnosis en los frutos de guanábana (*Annona muricata L.*) tras la aplicación de tratamientos químicos y biológicos

Intervención	Eficiencia %Control
<b>Tratamiento 0</b>	0
<b>Tratamiento 1</b>	58.7
<b>Tratamiento 2</b>	36.9
<b>Tratamiento 3</b>	4.3

Fuente: Autores

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección, evaluamos la eficacia de diferentes tratamientos en el control de la antracnosis en guanábana (*Annona muricata L.*). La Figura 3 presenta una comparación de los porcentajes de eficiencia obtenidos en la primera aplicación de cada tratamiento.

► **Figura 3.** Comparación de la eficacia de la primera aplicación de los diferentes tratamientos en el control de la antracnosis en guanábana (*Annona muricata L.*).



Fuente: Anaya Martínez, N. J. (2022)

Como se observa en la Figura, el Tratamiento 1, que utilizó Rapshody basado en *Bacillus subtilis*, mostró la mayor eficacia con un 58.7% de eficiencia en el control de la antracnosis. Esto sugiere que Rapshody puede ser efectivo en la reducción de la incidencia de esta enfermedad en guanábana.

El Tratamiento 2, que utilizó Antrasin, mostró una eficacia moderada con un 36.9% de eficiencia. Aunque menos eficaz que Rapshody, Antrasin podría ser considerado como una alternativa viable para el manejo de la antracnosis.

Por otro lado, el Tratamiento 3, que incorporó Skuper, mostró una eficacia muy baja con solo un 4.3% de eficiencia, lo que indica que este tratamiento es casi ineficaz en el control de la antracnosis en guanábana.

Continuando con la evaluación de la eficacia de los tratamientos, es importante considerar no solo los resultados iniciales tras la primera aplicación, sino también cómo estos tratamientos afectan la incidencia de la enfermedad antracnosis en guanábana en aplicaciones sucesivas, lo cual se ilustra en la figura que se presenta a continuación.

► **Figura 4.** Porcentaje de incidencia presente en frutos de guanábana (*Annona muricata L.*) tras la segunda aplicación de tratamientos químicos y biológicos.



Fuente: Anaya Martínez, N. J. (2022)

Al comparar las Figuras 3 y 4, podemos observar cómo la eficacia de los tratamientos evoluciona entre la primera y la segunda aplicación. Es notable que

en el Tratamiento 1, la incidencia de la enfermedad muestra una significativa reducción, con solo un 30% de afectación en el fruto. Esta disminución es especialmente destacable en comparación con los resultados de los demás tratamientos.

Este punto es crucial para entender la sostenibilidad y la efectividad a mediano plazo de cada tratamiento en el control de la antracnosis.

Dentro de los tratamientos evaluados, el Tratamiento 1 (T1), denominado comercialmente como Rapshody, sobresale debido a su notable eficacia. Este tratamiento se basa en *Bacillus subtilis*, una bacteria que posee propiedades fungicidas y bactericidas, y es reconocida por su habilidad para promover el crecimiento de las plantas

y mejorar su resistencia a las enfermedades. Este tratamiento pertenece a la categoría de tratamientos biológicos, una opción cada vez más popular en el sector agrícola debido a su bajo impacto ambiental y su efectividad en el manejo de diversas plagas y enfermedades.

La afirmación anterior se ve respaldada por la investigación realizada por Ashwini y Srividya (2014), donde se

confirman los resultados de estudios previos, destacando la capacidad de *Bacillus subtilis* como un agente de biocontrol efectivo para el manejo de la enfermedad de la antracnosis.

Además, se descubrió que tanto el T1 Rapshody como el T3 Skuper ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), un tratamiento basado en sulfato de cobre pentahidratado, son los que requieren la menor cantidad de sustancia para ser efectivos. Este hallazgo es particularmente importante, ya que sugiere que estos tratamientos podrían ser más rentables y menos perjudiciales para el medio ambiente que otras alternativas, el inconveniente es la efectividad del T3 Skuper ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), encontrándose como el menos efectivo, su rendimiento fue tan pobre que su efecto podría equipararse al del T0, es decir, la situación en la que no se aplica ningún tratamiento.

Este resultado subraya la importancia de seleccionar cuidadosamente los tratamientos para el manejo de plagas y enfermedades, ya que no todos los tratamientos disponibles en el mercado ofrecen los mismos resultados. En este sentido, es esencial continuar con la investigación y experimentación para identificar los tratamientos más eficaces y sostenibles.

## 4. CONCLUSIONES

Con base en los resultados de esta investigación sobre la Evaluación de productos Biológicos y Químicos para Combatir la Antracnosis en Guanábana (*Annona muricata L.*) provocada por *Colletotrichum spp*, donde se realizó una evaluación de tres productos con nombre comercial: Rhapsody, Antrasin y Skuper, con el objetivo de controlar la antracnosis. Se puede determinar cuál de estos productos resultó ser más eficaz y efectivo para combatir esta enfermedad. Se descubrió que Rhapsody, un producto biológico es la opción más eficaz para manejar la antracnosis en el cultivo de guanábana, en comparación con los otros productos experimentados. Esto se evidenció a través del % de control obtenido, el cual demostró que el Rhapsody tuvo una eficiencia del 58.7% respecto a los otros productos utilizados en el control del *Colletotrichum gloeosporioides*. Por lo tanto, los productores de guanábana pueden considerar el uso de Rhapsody como

una opción viable para el control de la antracnosis en sus cultivos.

El uso del producto biológico mencionado no solo es efectivo en el control de enfermedades, sino que también es beneficioso para el medio ambiente y la salud de los consumidores, ya que no contiene químicos tóxicos.

En conclusión, Los hallazgos de la investigación brindan una alternativa confiable y efectiva para manejar la antracnosis en el cultivo de guanábana. Esto puede tener un impacto positivo en la productividad de los cultivos y, en última instancia, en la calidad de la fruta que se ofrece a los consumidores, donde no sólo se busca mejorar la producción y calidad de la guanábana, sino también proporcionar un marco útil para el manejo de patógenos en otros cultivos, lo que contribuirá a la sostenibilidad y eficiencia de la producción agrícola en un contexto de creciente demanda global y desafíos medioambientales.

# REFERENCIAS

- Álvarez, E., Ospina, C., Mejía, J., y Llano, G. (2004). Caracterización morfológica, patogénica y genética del agente causal de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en guanábana (*Annona muricata*) en el Valle del Cauca. *Fitopatología colombiana*, 28(1), 1-8.
- Álvarez, E., Gañán, L., Rojas, A., Mejía, J., Llano, G., y González, A. (2014). Diversity and pathogenicity of *Colletotrichum* species isolated from soursop in Colombia. *European journal of plant pathology*, 139(2), 325-338.
- Anaya-Dyck, J. M., Hernández-Oñate, M. Á., Tafolla-Arellano, J. C., Báez-Sañudo, R., Gutiérrez-Martínez, P., & Tiznado-Hernández, M. E. (2021). La cadena productiva de guanábana: una opción para el desarrollo económico en Compostela, Nayarit. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(57). [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2395-91692021000100118](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692021000100118)
- Andrade, I., Yender, F., Labarca, J., Ulacio, D., Esquivel, C., y Marín, Y. (2009). Evaluación de la antracnosis (*Colletotrichum sp.*) en guanábana (*Annona muricata L.*) tipo Gigante en el sector Moralito del estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(1), 148-157.
- Arauz, L. (2000). Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management. *Plant disease*, 84(6), 600-611.
- Ashwini, N., & Srividya, S. (2014). Potentiality of *Bacillus subtilis* as biocontrol agent for management of anthracnose disease of chilli caused by *Colletotrichum gloeosporioides* OGC1. *3 Biotech*, 4(2), 127-136. <https://doi.org/10.1007/s13205-013-0134-4>
- Cañedo, V., Alfaro, A., y Kroschel, J. (2011). Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú.
- Casa, R., Reis, E., y Blum, M. (2009). Critério: limiar de dano econômico (LDE) e quantificação de danos. Critérios indicadores do momento para aplicação de fungicidas visando ao controle de doenças em soja e trigo. Passo Fundo: Ed. Aldeia Norte.



- De Hernández, R. Á., de Camacaro, M. P., Giménez, A., & Caraballo, E. A. H. (2012). La guanábana: una materia prima saludable para la industria de alimentos y bebidas. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 2(2), 135-142. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4204951>
- Do, T. (2019). Mango anthracnose in Australia associated with varietal resistance, phenolic compounds and novel antifungal products.
- Garcés, F., y Forcelini, C. (2011). Relación entre Incidencia y Severidad de la Roya Asiática de la Soya causada por *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & Sydow. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(2), 6105-6110.
- Gautam, A. (2014). “*Colletotrichum Gloeosporioides*: biología, patogenicidad y gestión en la India”. *Revista de fisiología vegetal y patología. Estados Unidos*. 2 (2): 52-58.
- Guardado, L., Tovar, E., Chacón, A., López, U., Gutiérrez, P., Stoll, A., y Aguilera, S. (2018). Identification and characterization of a new *Bacillus atrophaeus* strain B5 as biocontrol agent of postharvest anthracnose disease in soursop (*Annona muricata*) and avocado (*Persea americana*). *Microbiological research*, 210, 26-32.
- Guzmán, F. (1997). La deliciosa Guanábana. Universidad de Tolima. Facultad de Ingeniería Agronómica. Departamento de Producción y Sanidad VegZZal. Ibagué, Colombia. 177p.
- Hernández, L., Bautista, N., Carrillo, J., Sánchez, H., Urías, M., y Salas, M. D. (2008). Control del barrenador de las semillas, *Bephratelloides cubensis* Ashmead (Hymenoptera: Eurytomidae) en guanábana, *Annona muricata* L.(Annonales: Annonaceae). *Acta zoológica mexicana*, 24(1), 199-206.
- Hernández, B., & López, N. (2019). Evaluación de Fungicidas para el Control de la Enfermedad Antracnosis (*Colletotrichum Gloeosporides*) en el Cultivo de Guanábana (*Annona Muricata* L).
- Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51, 45-66. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146>
- Lopes, F. A. C., Steindorff, A. S., Geraldine, A. M., Brandão, R. S., Monteiro, V. N., Júnior, M. L., ... & Silva, R. N. (2012). Biochemical and metabolic profiles of *Trichoderma* strains isolated from common bean crops in the Brazilian Cerrado, and potential antagonism against *Sclerotinia sclerotiorum*. *Fungal Biology*, 116(7), 815-824. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2012.04.015>

- Lorenzo, C., Garcell, C., y Fernández, K. (2015). Contribución de la química general a la formación laboral en los estudiantes de ingeniería agronomica. *Pedagogía Universitaria*, 20(1), NA-NA.
- Luque, J., Elena, G., Armengol, J., & Legorburu, J. (2014). Las enfermedades de la madera de la vid reflexiones sobre un panorama complejo. *Phytoma*, 260, 18-24. [https://www.phytoma.com/images/pdf/260\\_Vid\\_enfermedades\\_madera\\_vid.pdf](https://www.phytoma.com/images/pdf/260_Vid_enfermedades_madera_vid.pdf)
- Martínez, A., y Moreno, A. (2016). Usuario profesional de productos fitosanitarios. Nivel Básico. Ediciones Mundi-Prensa.
- Moreira, R., Rodríguez, H., Ardisana, H., Feicán, C., Mestanza, S., y Viera, W. (2020). In situ morphological characterization of soursop (*Annona muricata* L.) plants in Manabí, Ecuador. *Enfoque UTE*, 11(2), 58-71.
- Feicán, C., Mestanza, S., y Viera, W. (2020). In situ morphological characterization of soursop (*Annona muricata* L.) plants in Manabí, Ecuador. *Enfoque UTE*, 11(2), 58-71.
- Nelson, S. (2008). Mango anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). Hawaii. edu. <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/pd-48.pdf>
- Parra, L. (2008). Relación entre infecciones quiescentes de *colletotrichum gloeosporioides* (Penz) y los diferentes estados fenológicos del fruto de mango (*magnifera indica* L) variedad hilacha.
- Román, H., y Yohana, Y. (2019). Control biológico de antracnosis (*Colletotrichum spp.*) en tres ecotipos de guanábana (*Annona muricata* l.) en condiciones de vivero en el distrito de Chanchamayo.
- Soares, M. A., Li, H. Y., Bergen, M., Da Silva, J. M., Kowalski, K. P., & White, J. F. (2016). Functional role of an endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* in enhancing growth and disease protection of invasive English ivy (*Hedera helix* L.). *Plant and Soil*, 405, 107-123. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-015-2638-7>
- Vera, D. (2020). Manejo poscosecha para el control de la enfermedad antracnosis en papaya (*Carica papaya* L.)” (Bachelor’s thesis, BABAHOYO: UTB, 2020). Alemán Pérez, Reinaldo Demesio, Domínguez Brito, Javier,



**Licencia de Creative Commons**

Revista Working Papers ECAPMA is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.