



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,
Volumen 10, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2

**EFICIENCIA DE LA BEAVERIA BASSIANA
COMO CONTROLADOR BIOLÓGICO DE
HORMIGAS CORTADORAS EN CÍTRICOS EN
EL DISTRITO DE GENERAL ARTIGAS
DEPARTAMENTO DE ITAPÚA**

**THE EFFICACY OF BEAVERIA BASSIANA AS A BIOLOGICAL
CONTROL AGENT FOR LEAF-CUTTING ANTS IN CITRUS
ORCHARDS IN THE GENERAL ARTIGAS DISTRICT, ITAPÚA
DEPARTMENT**

Natividad María Raquel Vigo Garay
Universidad Nacional de Itapúa

Dra. Gloria Cabrera
Universidad Nacional de Asunción

Eficiencia De La *Beauveria Bassiana* Como Controlador Biológico De Hormigas Cortadoras En Cítricos En El Distrito De General Artigas Departamento De Itapúa

Natividad María Raquel Vigo Garay¹

kelyvigo2020@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5220-5799>

Universidad Nacional de Itapúa

Dra. Gloria Cabrera

gloria.cabrera@agr.una.py

<https://orcid.org/0000-0003-2129-7838>

Universidad Nacional de Asunción

RESUMEN

Las hormigas cortadoras del género *Atta* representan una de las principales plagas en el cultivo de cítricos, ocasionando pérdidas significativas por su actividad defoliadora. El presente estudio evaluó la eficiencia del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* como controlador biológico en cítricos del distrito de General Artigas, departamento de Itapúa, entre junio y agosto de 2024. Se recolectaron individuos de *Atta* para ensayos en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad Nacional de Itapúa. Los tratamientos incluyeron dos cepas de *B. bassiana* (nativa y comercial) aplicadas en dosis de 150, 100 y 50 g, además de un testigo, con 10 individuos por bandeja en condiciones controladas. La eficacia se determinó mediante la fórmula de Abbott y la observación macroscópica y microscópica de estructuras de fructificación. Los resultados mostraron que la cepa nativa a 150 g alcanzó una eficiencia del 80%, siendo el tratamiento más efectivo, mientras que la dosis de 50 g presentó la menor eficacia. Estos hallazgos confirman el potencial de *B. bassiana* como alternativa biológica para el manejo de hormigas cortadoras en cítricos, destacando la importancia de la cepa nativa en dosis altas para lograr un control eficiente.

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, hormigas, control

¹ Autor principal

Correspondencia: kelyvigo2020@gmail.com

The Efficacy of *Beauveria bassiana* as a Biological Control Agent for Leaf-Cutting Ants in Citrus Orchards in the General Artigas District, Itapúa Department

ABSTRACT

Leaf-cutting ants of the genus *Atta* represent one of the main pests in citrus cultivation, causing significant losses due to their defoliating activity. This study evaluated the efficiency of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* as a biological control agent in citrus crops in the district of General Artigas, Itapúa Department, between June and August 2024. *Atta* individuals were collected for laboratory assays at the Microbiology Laboratory of the Faculty of Agricultural and Forestry Sciences, National University of Itapúa. Treatments included two strains of *B. bassiana* (native and commercial) applied at doses of 150, 100, and 50 g, plus a control, with 10 individuals per tray under controlled conditions. Efficacy was determined using Abbott's formula and through macroscopic and microscopic observation of fungal fructification structures. Results showed that the native strain at 150 g achieved 80% efficiency, being the most effective treatment, while the 50 g dose exhibited the lowest efficacy. These findings confirm the potential of *B. bassiana* as a biological alternative for managing leaf-cutting ants in citrus crops, highlighting the importance of the native strain at higher doses to achieve effective control.

Keywords: *Beauveria bassiana*, ants, biological control

Artículo recibido 02 febrero 2026
Aceptado para publicación: 27 febrero 2026



1. INTRODUCCIÓN

Las hormigas cortadoras son consideradas una de las plagas más importantes en los países sudamericanos. Atacan gran variedad de vegetación, especialmente en zonas de cultivos, pastizales, forestal, frutales, malezas y hasta plantas de jardín. Además, se caracterizan por vivir en colonias y su hábito de cultivar y alimentarse de un hongo (Fernandez, Guerrero, & Delsine, 2019).

Es conocido que las hormigas cortadoras de hojas (HCH) ocasionan severos daños en los vegetales dado que cortan diversos fragmentos vegetales. Dentro de los nidos cultivan hongos del cual se origina una relación de convivencia mutua. Por otro lado estos organismos son consideradas “ingenieras de los ecosistemas” dado que modifican la estructura y función de los ecosistemas en que se hacen presente. Los géneros más importantes de HCH son *Atta* y *Acromyrmex*. Numerosas investigaciones demuestran los daños sobre el establecimiento y el desarrollo de los árboles en plantaciones de pinos y de eucaliptos de Sudamérica, reduciendo la altura, y el diámetro. Estas alteraciones exigen en las empresas forestales realizar un programa de monitoreo y control sobre la plaga, provocando aumento de los costos y reduciendo los márgenes de ganancia (Juan Sabatini, 2017). A pesar de que el control químico es la forma más empleada en la actualidad, el desarrollo e implementación de métodos de control biológico es muy importante, tanto para disminuir la contaminación como para cumplir con los estándares requeridos por los organismos de certificación de sustentabilidad (INTA)

Beauveria bassiana, un hongo entomopatógeno que actúa como bio-insumo para el control de las hormigas cortadoras, constituye un serio problema entre los pequeños agricultores principalmente, por las pérdidas económicas y de cultivos que provocan.

Una de las alternativas propias para disminuir este impacto es la implantación de controles biológicos, en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) se ha clasificado los controles de insectos plagas, los cuales intervienen: C. cultural; C. químico; C. entomológico; C. biológico. Sin embargo, en este sentido nos enfocamos en el control biológico dado de que éste se caracteriza por la acción de reducir plagas mediante hongos, bacterias y virus benéficos (Mary Louise Flint, 2001).

A partir de esta investigación se busca presentar una alternativa biológica versátil que pueda usarse dentro de un plan de manejo integrado de plagas, así la *Bauveria bassiana* como hongo entomopatógeno como control biológico de hormigas cortadoras en cítricos en el distrito de General Artigas



Departamento de Itapúa, Paraguay constituyéndose como una de las mejores herramientas para una agricultura sustentable.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Localización del estudio

El estudio se realizó en el distrito de General Artigas, departamento de Itapúa, Paraguay donde se evaluaron diferentes dosis de *Beauveria bassiana* (cepa nativa y comercial): 150 g, 100 g, 50 g y un tratamiento testigo sin aplicación.

2. Colecta de muestras de individuos

Se colectaron muestras al azar de hormigas *Atta* en campos infestados en cultivos de cítricos. Las hormigas fueron recolectadas utilizando pajitas de aspersion y almacenadas en recipientes plásticos. Posteriormente, se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5% para evitar impurezas e inclusive el desarrollo de otros patógenos, se colocaron en tubos de ensayo esterilizados, descartando individuos muertos o débiles para garantizar la validez del experimento.

3. Preparación de bandejas para cada tratamiento

Se utilizaron bandejas de plástico transparente esterilizadas, cubiertas con papel filtro grueso, donde se colocaron 10 individuos por bandeja como unidad experimental. Como fuente de alimento, se colocaron cinco hojas sanas de naranja previamente lavadas, junto con bolas de algodón humedecidas con agua destilada y miel, para mantener la humedad y proporcionar alimentación adecuada. Cada bandeja se etiquetó según su tratamiento correspondiente.

4. Desinfección de individuos

Los individuos adultos fueron desinfectados sumergiéndolos en tubos con agua destilada y posteriormente en una solución de hipoclorito de sodio al 0,5% durante 2 minutos. Este procedimiento aseguró la eliminación de contaminantes externos antes de su exposición a las cepas de *Beauveria bassiana*.

5. Dosis por tratamiento

Se evaluaron tres dosis del hongo entomopatógeno: 150 g, 100 g y 50 g. El tratamiento testigo no incluyó la aplicación del hongo.

6. Observación microscópica y macroscópica



Las observaciones de los individuos infectados con síntomas de la enfermedad se realizaron utilizando microscopios estereoscópicos y ópticos. Para el análisis de hongos, se utilizó cinta adhesiva transparente para transferir estructuras del hongo a portaobjetos, donde se agregó una gota de agua destilada para facilitar la observación. La identificación de géneros fúngicos se realizó siguiendo manuales de referencia (Ou, 1985; Dos Santos et al., 2011; Ellis, 1971;).

3.2.6 Análisis de datos: Los individuos infectados fueron identificados, así como también los síntomas observados tomando las imágenes macro y microscópicas.

Los datos fueron analizados utilizando tablas de frecuencia absoluta y porcentuales, separando por tratamiento, así como la aplicación de la escala de Abbott La fórmula de Abbott es ampliamente utilizada en estudios de control de plagas, tanto en laboratorio como en campo, para evaluar la eficacia de diferentes tratamientos. Al aplicar esta corrección, se puede obtener una estimación más precisa de la eficacia del producto o tratamiento, eliminando el efecto de la mortalidad natural del insecto.

En el Cuadro 2 se presenta los factores estudiados.

Cuadro 2. Factores estudiados.

<i>Beauveria bassiana</i> cepa NATIVA 10 individuos por bandeja				
			Control	Frecuencia
			Observación	de porcentual
Factores estudiados	Dosis	10 individuos	esporulación de la Bb	
				80%
Tratamiento	150gr	10	8	
	100gr	10	6	60%
	50gr	10	5	50%
	Testigo	10	-	
Individuos	10 x plato			

Con la cepa nativa del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* tuvo mayor presencia del patógeno en el tratamiento con la aplicación de dosis de 150 gr con una frecuencia porcentual de 80 en los individuos estudiados con crecimiento del hongo entomopatógeno.

Beauveria bassiana cepa comercial 10 individuos por bandeja

			Control	Frecuencia
			Observación	de porcentual
Factores estudiados	Dosis	10 individuos	esporulación de la Bb	
				60%
	150	10	6	
	100	10	5	50%
Tratamiento	50	10	3	30%
		10	-	
	Testigo			
Individuos	10 x plato			

Con la cepa nativa del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* tuvo mayor presencia del patógeno en el tratamiento con la aplicación de dosis de 150 gr con una frecuencia porcentual de 60 en los individuos estudiados con crecimiento del hongo entomopatógeno en la cepa comercial

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número promedio de individuos al inicio del estudio fue de 10 individuos de hormigas por tratamiento respectivamente.

La población tratada con *B. bassiana* nativa presento resultado más significativo con la dosis de 150g de la cepa nativa demostrando una eficiencia del 80%

Los tratamientos con *B. bassiana* con cepa comercial con la aplicación de 50 g dio como resultado una eficiencia del 30%

La mortalidad fue determinada a partir de la relación de supervivencia, ya que el conteo de los insectos muertos que caen y se observaron desarrollo del hongo entomopatógeno y verificadas a través de bibliografías, fotografías y revisión macro y microscopias de estructuras de crecimiento para demostrar y verificar la presencia del hongo.



En las hormigas muertas o moribundas de la cepa comercial que fueron colectados se evidenció una coloración más oscura, con respuesta baja al estímulo y algunos de ellos con micelios en la cutícula

Los porcentajes de mortalidad se pueden determinar indicando la conveniencia de los tratamientos con el hongo de la *Beauveria bassiana*.

La población tratada con *Beauveria bassiana* de cepa nativa mostró resultados más significativos, particularmente con la dosis de 150 g, donde se observó el mayor control de la población de hormigas.

Por otro lado, los tratamientos con la cepa comercial de *B. bassiana* alcanzaron un porcentaje de control del 30%.

Los resultados subrayan la importancia de las condiciones experimentales, como temperatura, humedad y concentración del hongo, las cuales influyen significativamente en la eficacia del tratamiento.

4. CONCLUSIÓN O CONSIDERACIONES FINALES

El efecto del hongo entomopatógeno fue comprobado en la muerte de las hormigas, el nivel de mortalidad vario según la concentración de dosis, temperatura, humedad adecuadas para el desarrollo y crecimiento de la *Beauveria*, constatándose el tiempo de inicio de control del hongo con la parálisis de las hormigas en un periodo de días, la mortalidad y la eficiencia del tratamiento se atribuyen a los mecanismos patogénicos propios de la *Beuveria bassiana*.

En el estudio se observó que las poblaciones de hormigas tratadas permanecieron activas inicialmente, mientras el desarrollo del hongo evidenció diferentes patrones de comportamiento. El tratamiento con una dosis de 150 g de la cepa nativa de *B. bassiana* mostró un mayor control en el desarrollo del hongo y resultó ser el más efectivo.

El efecto del hongo entomopatógeno fue evidente en la mortalidad de las hormigas, la cual varió dependiendo de la concentración, temperatura y humedad, condiciones críticas para el desarrollo y crecimiento del hongo. Se constató que el control del hongo inició con la parálisis de las hormigas dentro de un periodo determinado. La mortalidad y la eficiencia del tratamiento se atribuyen a los mecanismos patogénicos inherentes a *B. bassiana*, resaltando su eficacia como controlador biológico contra las hormigas cortadoras. EL CB es una estrategia sustentable y respetuosa con el medio ambiente, reduce el uso de pesticidas químicos, minimizando residuos tóxicos en el ecosistema. Es compatible con otras



prácticas del manejo integrado de plagas (MIP) sin embargo puede tener un efecto más lento que los insecticidas convencionales. Su eficacia depende de factores ambientales como temperatura y humedad. El control biológico en el manejo integrado de plagas (MIP) promueve el uso racional y equilibrado de métodos de control, combinando estrategias culturales, físicas, químicas y biológicas. En este contexto, *Beauveria bassiana* se convierte en una herramienta clave, ya que permite manejar poblaciones de plagas de forma sostenible y con menor impacto ambiental. Su incorporación al MIP fortalece la resiliencia del sistema productivo y mejora la salud del ecosistema agrícola. Para los citricultores, el control efectivo de hormigas cortadoras es fundamental para proteger el rendimiento y la calidad de sus cultivos. La adopción de agentes biológicos como *Beauveria bassiana* representa una alternativa económica y ecológica, que contribuye a la sostenibilidad de sus fincas, mejora la percepción del producto en mercados exigentes y reduce riesgos para la salud humana y el ambiente.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrubla, M., Cárdenas, R., & Posada, F. (2008). Adherencia de las esporas de *Beauveria bassiana* formuladas en polvo y líquido sobre la broca del café. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 11(1), 123-133.
- Bastidas, A., Velásquez, E., Marín, P., Benavides, P., Bustillo, A., & Orozco, F. (2009). Evaluación de preformulados de *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin, para el control de la broca del café. *Agronomía*, 17(1), 44-61.
- Becerra, M., & Otrando, D. (2020). Keds, las enigmáticas moscas y su papel como vectores de patógenos. *Acta Tropica*, 209, 105-521.
- Cañedo, V., & Ames, T. (2004). *Manual de laboratorio para el manejo de hongos entomopatógenos*. Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Chase, M. R., Raina, K., Bruno, J., & Sugumaran, M. (2000). Purification, characterization and molecular cloning of prophenoloxidases from *Sarcophaga bullata*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 30(10), 953-967. [https://doi.org/10.1016/S0965-1748\(00\)00068-0](https://doi.org/10.1016/S0965-1748(00)00068-0)
- Chávez, E., Rodríguez, S., Sánchez, L., Hamdan, A., & Barranco, J. (2014). Actividad insecticida *in vitro* de extracto crudo de *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin sobre larvas de *Phyllophaga* spp. (Harris). *Revista Protección Vegetal*, 29(3), 226-230.



- Delgado, P., & Murcia, B. (2011). Hongos entomopatógenos como alternativa para el control biológico de plagas. *AmbiAgua*, 6(1), 77-90. <https://doi.org/10.4136/ambiagua.187>
- Duan, D., Liu, G., Cheng, T., & Wang, Y. (2017). Microbial population analysis of the midgut of *Melophagus ovinus* via high-throughput sequencing. *Parasites & Vectors*, 10, 382. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2323-1>
- Feijó, F., Lima, P., Alves, N., & Luna, E. (2007). Comportamento e aspectos citológicos de *Beauveria bassiana* após passagem em ovo, larva e adulto de *Chrysomya albiceps*. *Arquivos do Instituto Biológico*, 74(3), 349-355.
- Gómez, R., Nova, A., Méndez, P., Palazuelos, P., & Venegas, R. (2012). *Manual: Control biológico de Melophagus ovinus*. Centro de Educación y Tecnología, Ministerio de Agricultura, Chile.

