



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2025,
Volumen 9, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

CAPTURA E IDENTIFICACIÓN DE BEAVERIA BASSIANA Y EVALUACIÓN EN LABORATORIO COMO BIOCONTROLADOR DE INSECTOS PLAGAS

**CAPTURE AND IDENTIFICATION OF BEAVERIA BASSIANA
AND LABORATORY EVALUATION AS A BIOCONTROLLER
OF INSECT PESTS**

Luis Fernando Uyaguari García
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Marly Madaleyne Bonilla Uyaguari
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

José Nicasio Quevedo Guerrero
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Ivanna Gabriela Tuz-Guncay
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Edison Fabricio Vera Cruz
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19094

Captura e Identificación de *Beauveria Bassiana* y Evaluación en Laboratorio como Biocontrolador de Insectos Plagas

Luis Fernando Uyaguari García¹luyaguari2@utmachala.edu.ec<https://orcid.org/0009-0003-1951-0182>Universidad Técnica de Machala
Ecuador**Marly Madaleyne Bonilla Uyaguari**mbonilla6@utmachala.edu.ec<https://orcid.org/0009-0008-3329-5809>Universidad Técnica de Machala
Ecuador**José Nicasio Quevedo Guerrero**jnquevedo@utmachala.edu.ec<https://orcid.org/0000-0002-8974-5628>Universidad Técnica de Machala
Ecuador**Ivanna Gabriela Tuz-Guncay**ituz@utmachala.edu.ec<https://orcid.org/0000-0003-0085-3495>Universidad Técnica de Machala
Ecuador**Edison Fabricio Vera Cruz**verafabricio22@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-7950-5049>Departamento de Investigaciones Técnicas
Agronómicas y biológicas de AgriSum DITABA
Ecuador

RESUMEN

Este estudio se centró en la captura, aislamiento y caracterización de una cepa nativa del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, evaluando su eficacia como biocontrolador de insectos plaga. La investigación se desarrolló en el laboratorio DITABA, en la provincia de El Oro, Ecuador, bajo condiciones controladas que garantizaron la precisión de los procedimientos. La cepa, identificada como Beauveriab01, fue aislada de ejemplares de *Hypothenemus hampei* recolectados en campo, los cuales presentaban signos visibles de infección fúngica. Posteriormente, se realizó la siembra en medio PDA, junto con su purificación, identificación morfológica y conteo de esporas mediante cámara de Neubauer. Para comprobar su efectividad, se aplicaron suspensiones fúngicas sobre cuatro especies plaga de importancia agrícola: *Metamasius hemipterus*, *Cosmopolites sordidus*, *Hypothenemus hampei* y *Atta cephalotes*. Durante el ensayo se evidenció una notable disminución en la supervivencia de los insectos tratados, así como un incremento progresivo en la mortalidad y el parasitismo a partir del séptimo día. Los resultados confirman el alto potencial de Beauveriab01 como agente de control biológico, destacándola como una alternativa eficaz, sostenible, viable en campo y ambientalmente segura frente a los agroquímicos tradicionales. Este hallazgo refuerza la necesidad de impulsar estrategias de manejo integrado de plagas basadas en microorganismos benéficos nativos.

Palabras clave: beauveria bassiana, mortalidad, parasitismo, insectos plaga, control biológico

¹ Autor principal

Correspondencia: luyaguari2@utmachala.edu.ec

Capture and Identification of *Beauveria Bassiana* and Laboratory Evaluation as a Biocontroller of Insect Pests

ABSTRACT

This study focused on the capture, isolation, and characterization of a native strain of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*, evaluating its efficacy as a biocontrol agent for insect pests. The research was conducted at the DITABA laboratory in El Oro Province, Ecuador, under controlled conditions that ensured the precision of the procedures. The strain, identified as Beauveriab01, was isolated from field-collected *Hypothenemus hampei* specimens that showed visible signs of fungal infection. Subsequently, it was inoculated on PDA medium, purified, morphologically identified, and spore counted using a Neubauer chamber. To test its effectiveness, fungal suspensions were applied to four agriculturally important pest species: *Metamasius hemipterus*, *Cosmopolites sordidus*, *Hypothenemus hampei*, and *Atta cephalotes*. During the trial, a notable decrease in the survival of the treated insects was observed, as well as a progressive increase in mortality and parasitism from the seventh day onward. The results confirm the high potential of Beauveriab01 as a biological control agent, highlighting it as an effective, sustainable, field-viable, and environmentally safe alternative to traditional agrochemicals. This finding reinforces the need to promote integrated pest management strategies based on native beneficial microorganisms.

Keywords: *beauveria bassiana*, mortality, parasitism, pest insects, biological control

Artículo recibido 05 julio 2025

Aceptado para publicación: 25 julio 2025



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el manejo de plagas agrícolas representa uno de los mayores desafíos para la producción sostenible. Aunque durante años se ha recurrido al uso intensivo de insecticidas químicos como solución inmediata, esta práctica ha traído consecuencias preocupantes: resistencia en las plagas, afectación a organismos benéficos, contaminación ambiental y un aumento en los costos de producción, (Palomino et al., 2020). Frente a este panorama, el control biológico se ha convertido en una alternativa muy importante dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP), ya que permite regular las poblaciones de insectos perjudiciales mediante el uso de enemigos naturales, sin generar efectos negativos al ecosistema.

Entre las plagas que causan mayores pérdidas económicas en diversos cultivos tropicales, destacan: picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), picudo rayado (*Metamasius hemipterus*), hormiga arriera (*Hypothenemus hampei*) y broca del café (*Atta cephalotes*). Estos insectos afectan gravemente la salud de las plantas, interfieren en su desarrollo y reducen considerablemente los rendimientos agrícolas, (Velez Duque, 2023). Por tanto, el desarrollo de métodos más sostenible para su control no solo es necesario, sino urgente.

Uno de los agentes biológicos que ha despertado gran interés es el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, un microorganismo que infecta a los insectos al adherirse a su cutícula, penetrar su exoesqueleto y provocar su muerte desde el interior. Esta capacidad lo convierte en una herramienta útil para combatir diferentes especies plagas, (Castillo, 2022; Palomino et al., 2020). Además, es un hongo que puede integrarse fácilmente en esquemas de producción sostenible, siendo compatible con otros métodos del MIP.

Sin embargo, no todas las cepas de *B. bassiana* actúan de la misma manera. Su efectividad puede variar dependiendo del origen de la cepa, del insecto objetivo y de las condiciones ambientales del lugar. De ahí la importancia de aislar y estudiar cepas locales, ya que éstas pueden estar mejor adaptadas al entorno donde se aplicarán y, por tanto, mostrar mayor eficacia en el control de plagas, (García et al., 2011). Investigaciones recientes han demostrado que cepas nativas de *B. bassiana* pueden ser altamente letales en laboratorio, incluso superando a productos existente en los mercados, (Gaibor et al., 2024).



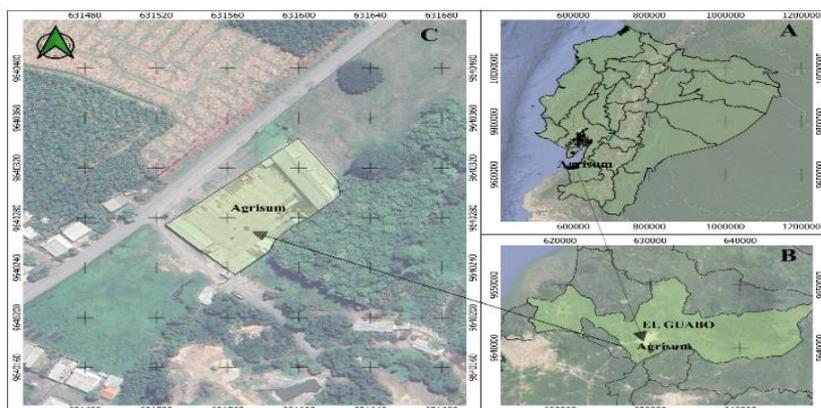
La identificación morfológica y funcional de cepas nativas de *B. bassiana* no solo enriquece el conocimiento científico, sino que también abre la puerta al desarrollo de soluciones locales en el control de plagas. Esta alternativa cobra especial importancia en zonas tropicales y subtropicales, donde las condiciones favorecen una alta incidencia de plagas y los costos de manejo convencional son elevados (Gaibor et al., 2024; Palomino et al., 2020). En este sentido, las evaluaciones en laboratorio bajo condiciones controladas son un paso crucial antes de su validación en campo. Evaluarlos en un entorno controlado permite conocer aspectos clave como la dosis más efectiva, la rapidez con la que actúan, su capacidad para atacar al insecto deseado sin infectar a otros organismos y cuanto permanecen activos en el ambiente. Estos datos son esenciales para asegurar que su uso en campo sea seguro, eficaz y sostenible, (Arias & Barrezuela, 2024).

Esta investigación tiene como objetivo capturar e identificar una cepa nativa de *Beauveria bassiana* y la evaluación del potencial como agente de control biológico en condiciones de laboratorio, específicamente contra insectos plaga de interés agrícola.

METODOLOGÍA

Esta investigación se llevó a cabo en el laboratorio: DITABA (Departamento de Investigación y Desarrollo de Tecnologías Agrícolas y Biológicas) perteneciente a AGRISUM ubicado en el sitio El Vergel, Km. 1,5 Vía el Guabo – Pasaje, con la finalidad de aislar y evaluar una cepa de *Beauveria bassiana* como controlador biológico de insectos plagas.

Figura 1. Localización geográfica del laboratorio DITABA



Recolección de insectos infectados

Iniciando con el proceso, se efectuó la búsqueda y recolección de insectos muertos en la Universidad Técnica de Machala en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, obteniendo ejemplares de broca del café, que presentaban en su cuerpo signos visibles de infección fúngica, de color blanco o beige, el cual es característico de *B. bassiana*. Posteriormente se trasladó la muestra al Laboratorio DITABA, para continuar con el proceso de siembra, purificación e identificación. Figura 2

Figura 2. Recolección de insectos infectados



Preparación de la solución del medio PDA

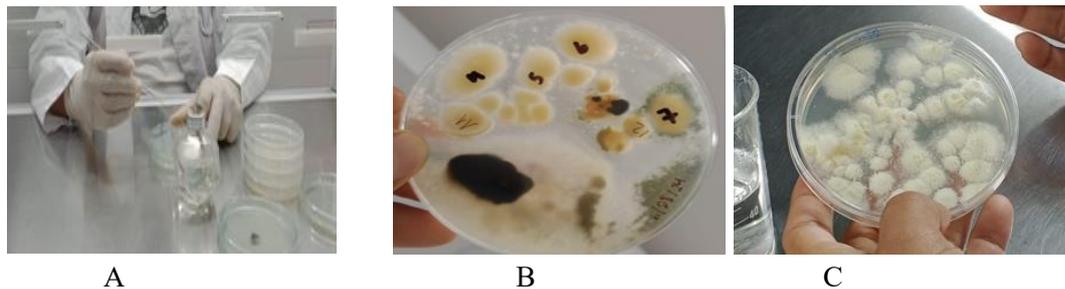
Para promover el crecimiento y la siembra de *B. bassiana*, se tomó en cuenta la metodología de Zampiroli et al. (2019), en la cual se usó el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA), ampliamente utilizado por su eficacia en el desarrollo de hongos entomopatógenos. La preparación del medio se efectuó disolviendo 39 gramos de PDA en un litro de agua destilada, a lo cual se le agregó 0.05 gramos de antibiótico (cloranfenicol) con el fin de evitar contaminaciones bacterianas. Esta mezcla se calentó en el microondas hasta que todos los componentes se integraron por completo y se lo dejó hervir por 1 minuto. Una vez disuelta, se esterilizó en autoclave a una temperatura 121°C y una presión de entre 15 a 20 PSI durante 15 minutos. Gracias a este proceso, se logró un medio estéril y adecuado para asegurar la germinación de los conidios y el desarrollo del micelio del hongo.

Siembra y purificación del hongo

La siembra del hongo se realizó en cajas de Petri de 90x13 mm, en las cuales se vertieron aproximadamente 15 ml del medio PDA ya esterilizado. Con la ayuda de un asa de inoculación previamente esterilizada, se tomó con cuidado una pequeña muestra del micelio del hongo *B. bassiana*, y se depositó en el centro de la caja. Este procedimiento se llevó a cabo cerca de la llama de un mechero, dentro de una cámara de flujo laminar, con el objetivo de mantener condiciones de asepsia y reducir el mínimo riesgo de contaminación, (Yadav et al., 2020).

Después de algunos días de haber realizado la siembra, se notó que además del crecimiento esperado del micelio de *Beauveria bassiana*, también aparecieron otros microorganismos no deseados, como posibles hongos o bacterias contaminantes. Debido a esto, fue necesario repetir el proceso para asegurar la obtención de un cultivo puro. Para ello, se eligieron cuidadosamente las porciones del micelio que presentaron un crecimiento uniforme y característico de la cepa deseada, y se transfirieron a nuevas cajas Petri que contenían medio PDA recién preparado y esterilizado. (Figura 3.)

Figura 3. A) Siembra del hongo, B) Contaminación de otros microorganismos, C) Hongo *B. bassiana* puro

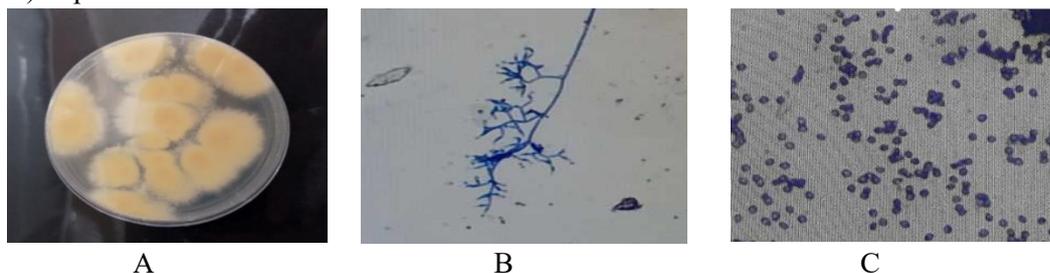


Identificación morfológica del hongo

Para evaluar el crecimiento del hongo, se realizó una observación macroscópica en la que se identificaron características propias de *B. bassiana*, como una textura algodonosa en la superficie del cultivo y una coloración amarillenta visible en el reverso de la caja de Petri. Estos rasgos, junto con otros detalles morfológicos, ayudaron a reconocer el desarrollo del micelio, (Piter et al., 2015).

Por otro lado, a nivel microscópico, se llevó a cabo la identificación morfológica utilizando portaobjetos y una tinción con azul de metileno. Esta técnica permitió visualizar estructuras distintivas del hongo, como conidióforos ramificados, hifas bien definidas, esporas y conidios de forma globosa, lo que permitió confirmar la presencia de *Beauveria bassiana*, a la cual identificamos como Beauveriab01 (Gaibor et al., 2024). (Figura 4.)

Figura 4. A) Tonalidad amarillenta del hongo visible al reverso de la caja, B) Estructura de *B. bassiana*, C) Esporas esféricas levemente ovaladas



Conteo de esporas cámara Neubauer

La concentración de esporas para su aplicación en insecto se determinó utilizando la cámara de Neubauer (Figura 5.). Se preparó una suspensión fúngica añadiendo una pequeña porción del micelio que contenía esporas en 10 ml de agua destilada. Esta mezcla se colocó en un agitador magnético durante un periodo de 10 a 15 minutos para asegurar una distribución homogénea. Posteriormente, se agregó una gota de la solución entre el cubreobjetos y la cámara de Neubauer aplicándola cuidadosamente en los extremos del cubre objetos para evitar burbujas de aire. La muestra se observó al microscopio y se realizó el conteo manual de esporas en las cuadrículas de la cámara, permitiendo así calcular su concentración en la solución preparada, siguiendo la guía de, (Kisaakye et al., 2021).

Figura 5. A) Agitador magnético, B) Conteo de esporas en microscopio mediante la cámara de Neubauer



Evaluación del hongo *Beauveria bassiana* cepa Beauveriab01 en insectos plaga

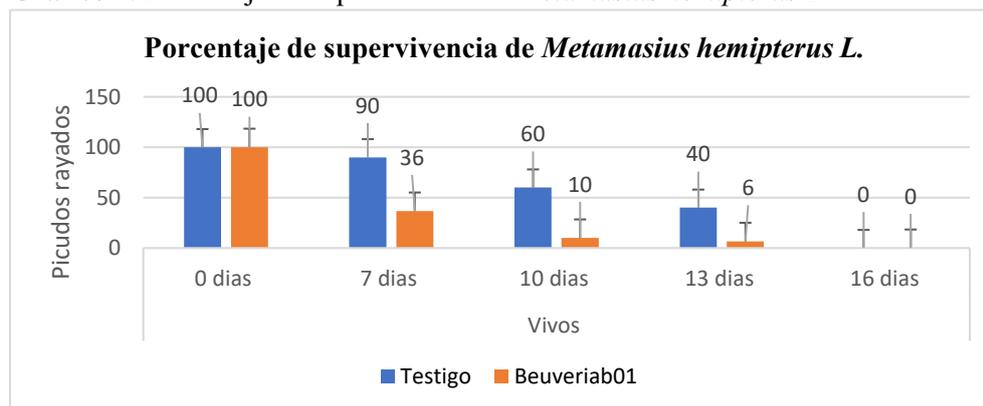
Previo a la inoculación con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 se recolectaron insectos vivos en distintos cultivos agrícolas, picudos rayados y negros en cultivo banano, brocas en cultivo de café y hormigas arrieras en plantaciones de cacao. Posteriormente, los insectos fueron trasladados a laboratorio, donde fueron inoculados en cajas de Petri bajo condiciones controladas. Para ello, se aplicó un 1 cc de una suspensión de esporas fúngicas directamente dentro de las cajas que contenían 10 insectos por cada réplica. El periodo de evaluación tuvo una duración de 16 días, durante los cuales los insectos fueron colocados en cajas de Petri sin suministro de alimento. Para evaluar el índice de virulencia del hongo entomopatógeno se utilizó una concentración de esporas de $(9.44 \cdot 10^8)$ para picudos negros y picudos rayados, y una concentración de $(7.44 \cdot 10^8)$ aplicada en brocas y hormigas arrieras, cada especie fue tratada con tres réplicas independientes, donde se mantuvieron condiciones ambientales óptimas como temperatura y humedad, con el fin de favorecer el desarrollo del hongo, siguiendo los protocolos de Ozdemir et al. (2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró aislar una cepa nativa de *B. bassiana* la cual se codificó como Beauveriab01, de insectos colectados en un entorno cafetalero, los cuales presentaban signos visibles de infección fúngica. La caracterización morfológica del aislamiento reveló rasgos propios del género, el cual confirmó su identidad. Con el fin de evaluar su eficacia como agente de control biológico, se realizaron ensayos en laboratorio aplicando dos concentraciones diferentes del inoculo sobre cuatro especies de insectos plaga de gran relevancia agrícola: picudo rayado, picudo negro, hormiga arriera, y broca del café. En el gráfico 1, se presenta el porcentaje de supervivencia; el gráfico 2, la mortalidad; y el gráfico 3, el nivel de parasitismo del hongo *B. bassiana* cepa Beauveriab01 en el picudo rayado durante el periodo de observación.

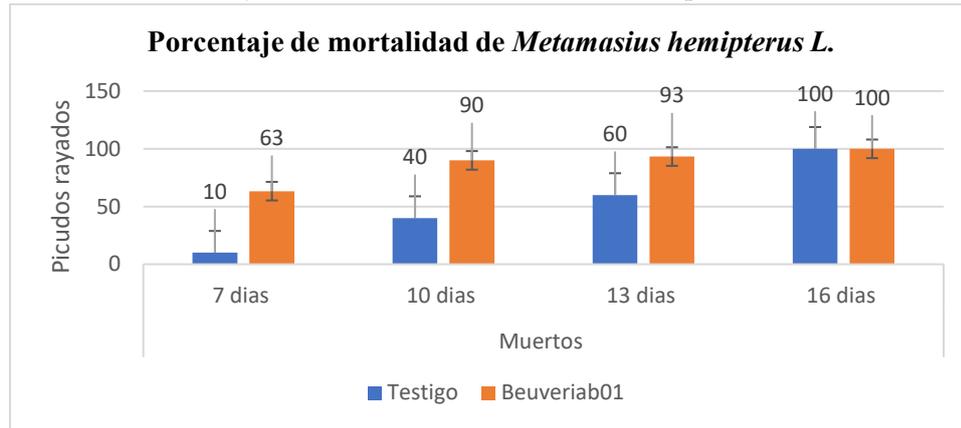
Picudo rayado (*Metamasius hemipterus* L)

Gráfico 1. Porcentaje de supervivencia de *Metamasius hemipterus* L.



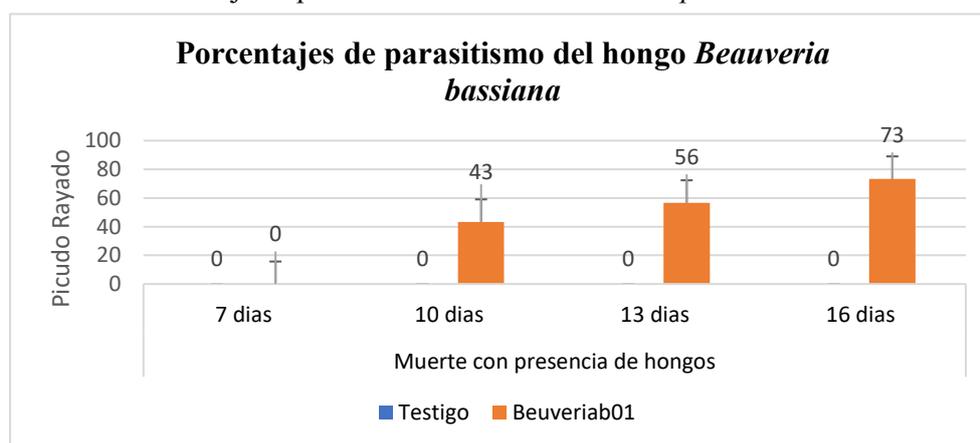
Los resultados del gráfico 1, muestran que el tratamiento con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 tuvo un efecto letal claro sobre el picudo rayado, reduciendo su supervivencia del 100% al 10% en solo 10 días, mientras que el grupo testigo mantuvo una mayor supervivencia durante ese mismo periodo. Esta diferencia demuestra que el hongo fue altamente eficaz como agente de control biológico, ya que provocó una mortalidad del 90% en menos de dos semanas, destacando su potencial para el manejo de esta plaga agrícola. Una investigación desarrollada por Elsharkawy et al. (2022), también evidenció la alta eficacia de *B. bassiana* en condiciones de laboratorio. En ese estudio, al aplicar una cepa nativa del hongo sobre adultos del picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), se logró una mortalidad total de los insectos en un lapso de 15 días. En contraste, el grupo testigo mostró una supervivencia considerable, manteniéndose por encima del 80 %.

Gráfico 2. Porcentaje de mortalidad de *Metamasius hemipterus* L.



La representación gráfica 2, detalla que *B. bassiana* cepa Beauveriab01 desde los primeros días del experimento causó una mortalidad significativamente en picudo rayado, alcanzando un 63% de muertes al día 7, frente a solo un 10% en el grupo testigo. A partir del día 13, la diferencia comienza a reducirse, y para el día 16, ambos grupos presentan un 100% de mortalidad, cabe recalcar que la muerte de los insectos testigos al día 16, podría atribuirse a la falta de suministro de bulbos de banano como fuente de alimento para prolongar la vida del espécimen, (Arias & Barrezueta, 2024). Esto indica que el hongo actuó de forma más rápida y efectiva que las causas naturales o condiciones del ensayo, demostrando su potencial como agente biológico para controlar esta plaga en etapas tempranas.

Gráfico 3. Porcentaje de parasitismo de *Metamasius hemipterus* L.



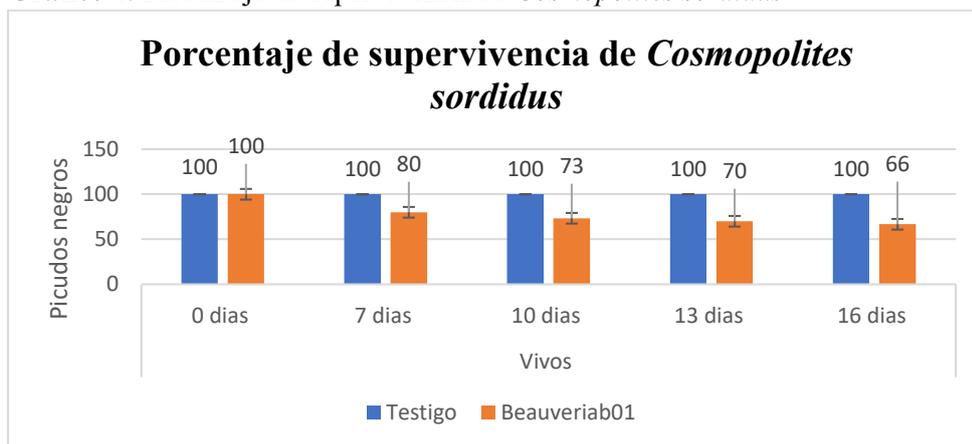
El gráfico 3, ilustra la eficacia del hongo como agente de control biológico para parasitar al picudo rayado, ya que en el tratamiento con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 se observa un aumento progresivo en el porcentaje de mortalidad con presencia del hongo: 43% a los 10 días, 56% a los 13 días y 73% a los 16 días.

En cambio, en el grupo testigo sin tratamiento, no se presentó ningún caso de parasitismo en ninguno de los días evaluados. Un estudio reciente realizado por Zhang et al. (2024), analiza la virulencia de varios aislados nativos de *Beauveria bassiana* sobre larvas de la polilla del maíz (*Spodoptera frugiperda*) en condiciones de laboratorio. Los resultados mostraron que la mortalidad de los insectos aumentó progresivamente con el paso de los días, alcanzando valores superiores al 90 % en tan solo seis días para dos de los aislados probados.

Esta tendencia ascendente guarda similitud con el comportamiento registrado en el gráfico 3 del presente estudio, donde también se observa un incremento gradual en la mortalidad asociada al tratamiento con *B. bassiana*.

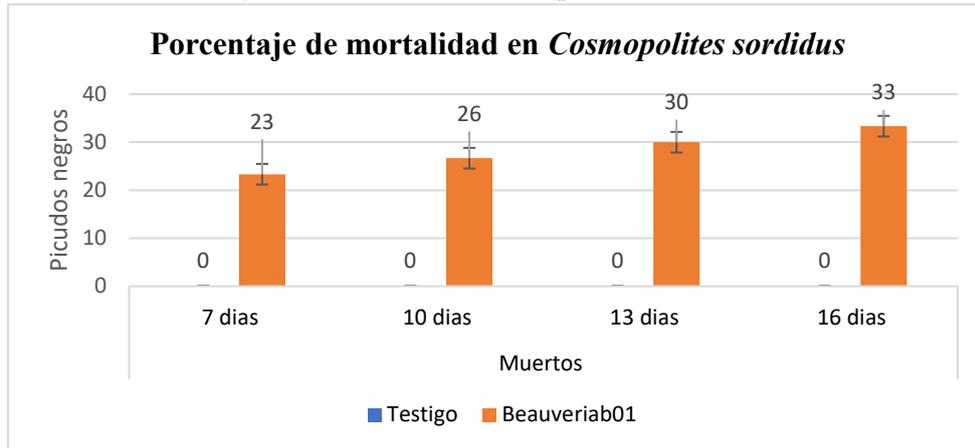
Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*)

Gráfico 4. Porcentaje de supervivencia de *Cosmopolites sordidus*



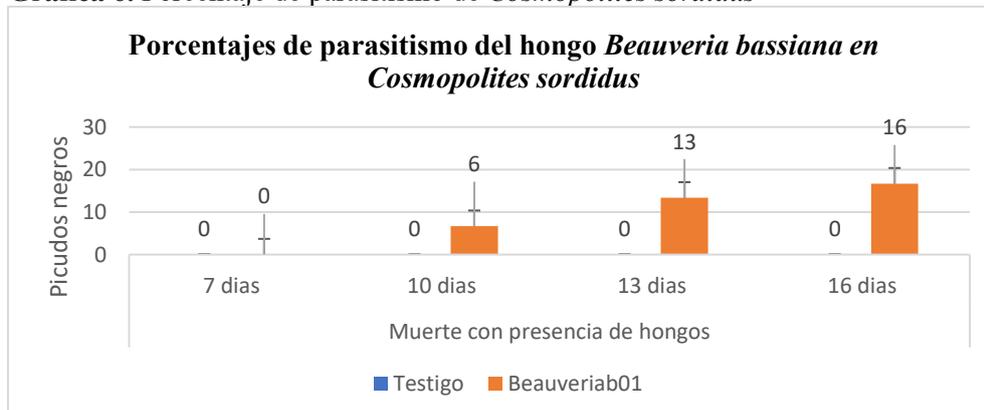
Según se representa en el gráfico 4, la supervivencia del picudo negro reduce significativamente con el tiempo. Constatando que en el grupo tratado con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 la supervivencia cae rápidamente: del 100% al inicio, a solo 80% a los 7 días y finalmente a 66% a los 16 días. Mientras, que en el grupo testigo (sin tratamiento) el 100% de los insectos permanecen vivos durante los 16 días del experimento. Resultados similares fueron obtenidos por Arias Murillo y Barrezuela Unda (2024), quienes evaluaron en condiciones de laboratorio el efecto de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre adultos de *Cosmopolites sordidus*. En su estudio, se evidenció una disminución progresiva en la supervivencia de los insectos tratados, siendo más marcada y rápida con *M. anisopliae*, mientras que con *B. bassiana* el efecto fue más lento pero constante.

Gráfico 5. Porcentaje de mortalidad de *Cosmopolites sordidus*



La visualización grafica 5, expone como *B. bassiana* cepa Beauveriab01 provoca un aumento progresivo en la mortalidad del picudo negro durante el periodo experimental. En el tratamiento con Beauveriab01, la mortalidad comienza a los 7 días con un 23 % y sube hasta un 33% a los 16 días, mientras que en el grupo testigo no se registra ninguna mortalidad en todo el periodo. Esto confirma que el hongo tiene un efecto letal sobre la plaga, mientras que la ausencia del hongo no genera muertes. Una tendencia similar fue observada por Vera et al. (2024), quienes realizaron ensayos en laboratorio para evaluar el efecto de diferentes concentraciones de *Beauveria bassiana* sobre adultos de *Cosmopolites sordidus*. En su investigación, detectaron un aumento progresivo en la mortalidad de los insectos conforme avanzaban los días. En particular, la concentración de 12 g/L generó una mortalidad del 12 % a los 5 días, que se incrementó al 28 % a los 8 días y alcanzó un 48 % a los 11 días. Por otro lado, el grupo testigo, que no recibió tratamiento, presentó apenas un 16 % de mortalidad al finalizar el experimento. Esta evolución gradual de la mortalidad respalda los resultados obtenidos en el presente trabajo y reafirma el potencial de Beauveriab01 como una herramienta eficaz de control biológico.

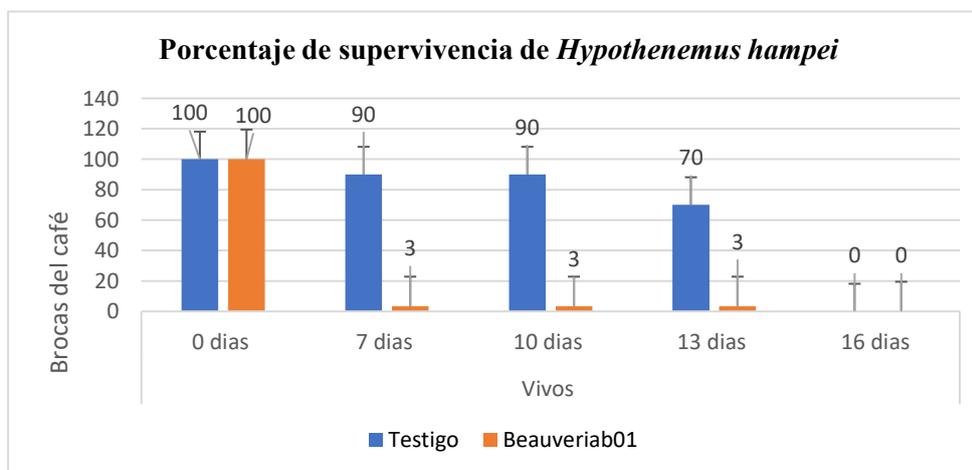
Gráfica 6. Porcentaje de parasitismo de *Cosmopolites sordidus*



El efecto de parasitismo en picudos negros aumenta progresivamente con los días, como se observa en el gráfico 6. En los primeros 7 días no hubo ningún efecto, pero a partir del día 10 empieza a notarse: alrededor del 6% fueron parasitados, luego sube al 13% en el día 13 y alcanza el 16% al día 16. Esto indica que *B. bassiana* cepa Beauveriab01 tarda algunos días en actuar, pero su efectividad va aumentando con el tiempo. Una investigación realizada por Vera et al. (2024) en condiciones de laboratorio mostró un comportamiento similar al evaluar el efecto de *Beauveria bassiana* sobre adultos de *Cosmopolites sordidus*. En su estudio, el desarrollo de micelio, señal clara de parasitismo comenzó a observarse a partir del quinto día, con un 22 % de individuos infectados. Esta proporción aumentó al 44 % al octavo día y alcanzó el 84.6 % al undécimo día. En contraste, los insectos del grupo control no presentaron signos de crecimiento micelial. Este patrón progresivo de infección guarda relación directa con los resultados obtenidos en el presente trabajo y refuerza la idea de que *B. bassiana* actúa de manera lenta pero constante, incrementando su efectividad con el paso del tiempo.

Brocas del café (*Hypothenemus hampei*)

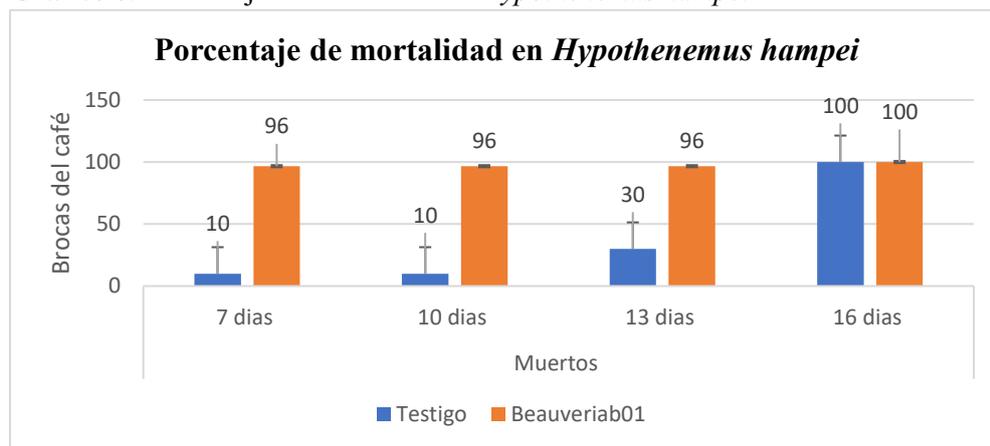
Gráfico 7. Porcentaje de supervivencia de *Hypothenemus hampei*



Como se exhibe en el gráfico 7, la supervivencia de la broca del café disminuye cuando está expuesta a *B. bassiana* cepa Beauveriab01. Al inicio (día 0), el 100% de las brocas están vivas tanto en el grupo tratado como en el de control. A partir del día 7, la supervivencia en el grupo tratado empieza a bajar: cae al 3% en el día 7, manteniéndose hasta el día 13, y finalmente llega al 0% en el día 16. En cambio, el grupo de control (sin hongo) mantiene un porcentaje alto de supervivencia hasta el día 13.

Esto indica que *Beauveria bassiana* es efectivo, pero su efecto no es inmediato: necesita varios días para eliminar por completo a las brocas del café. Un estudio publicado por Archivos do Instituto Biológico (2023), evaluó 26 aislados de *Beauveria bassiana* contra la broca del café en laboratorio, usando concentraciones de $1-3 \times 10^8$ conidios/mL. Se observó una supervivencia muy baja del 15% al séptimo día, mientras que el grupo control no presentó muertes. Estos resultados coinciden con la tendencia observada en el gráfico 7, el hongo necesita varios días para actuar.

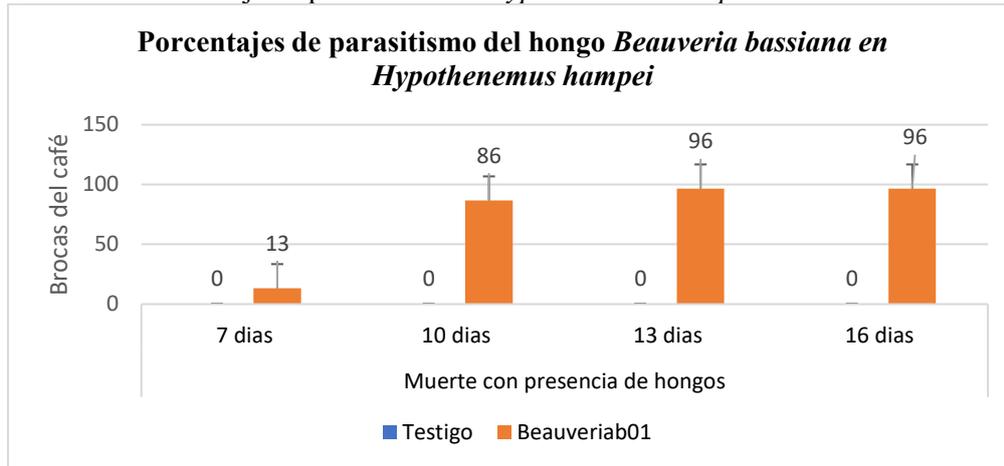
Gráfico 8. Porcentaje de mortalidad de *Hypothenemus hampei*



El gráfico 8 presenta el porcentaje de mortalidad del insecto *Hypothenemus hampei*, conocido como la broca del café, en un periodo de 16 días. El grupo control Testigo demuestra una mortalidad constante del 10% a lo largo del tiempo. En cambio, el grupo tratado con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 alcanza un 96% al día 7 y un notable 100% al día 16. Esto sugiere que el tratamiento con el hongo es altamente efectivo para aumentar la mortalidad de la broca del café después de una semana. Un estudio realizado por Ohoueu et al. (2024), evaluó cinco aislados nativos de *Beauveria bassiana* aplicados sobre *Hypothenemus hampei* en condiciones de laboratorio en África subsahariana. Los resultados mostraron que algunos de estos aislados, como el TE7.311, alcanzaron tasas de mortalidad cercanas al 97% en tan solo siete días, con un máximo del 99.66% bajo inoculación activa.

En comparación, los grupos control, expuestos de forma pasiva, registraron mortalidades más moderadas, alrededor del 65%.

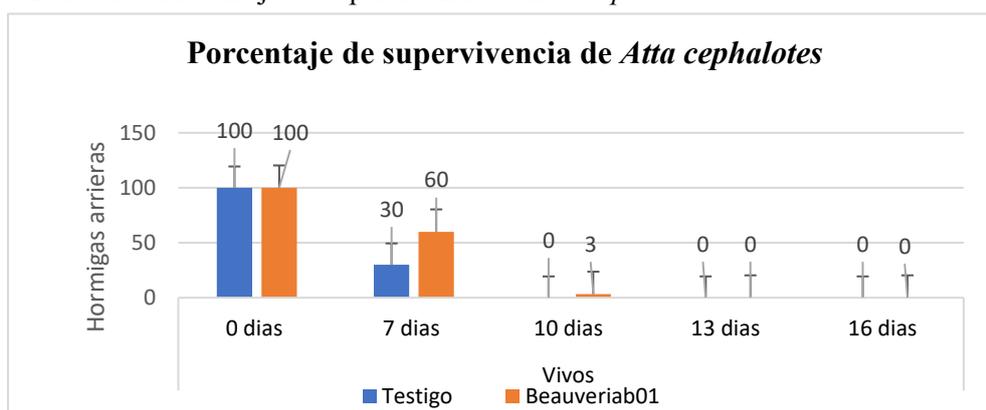
Gráfico 9. Porcentaje de parasitismo de *Hypothenemus hampei*



El gráfico 9, documenta el porcentaje de parasitismo de *B. bassiana* cepa Beauveriab01, mostrando un aumento significativo de la mortalidad a partir del día 10, alcanzando el 96% al día 16, mientras que en el grupo control Testigo no hay presencia de hongos en la mortalidad. Esto indica que el hongo es efectivo en controlar la broca del café después de dos semanas de aplicación. Esto tiene similitud con Arquivos do Instituto Biológico (2023), que reportara una letalidad superior al 85 % para varias cepas al séptimo día post-inoculación, sin registrar mortalidad en el grupo control. Este comportamiento confirma que el hongo despliega su acción patógena progresivamente, y respalda los resultados obtenidos en el gráfico 9.

Hormiga arriera (*Atta cephalotes*)

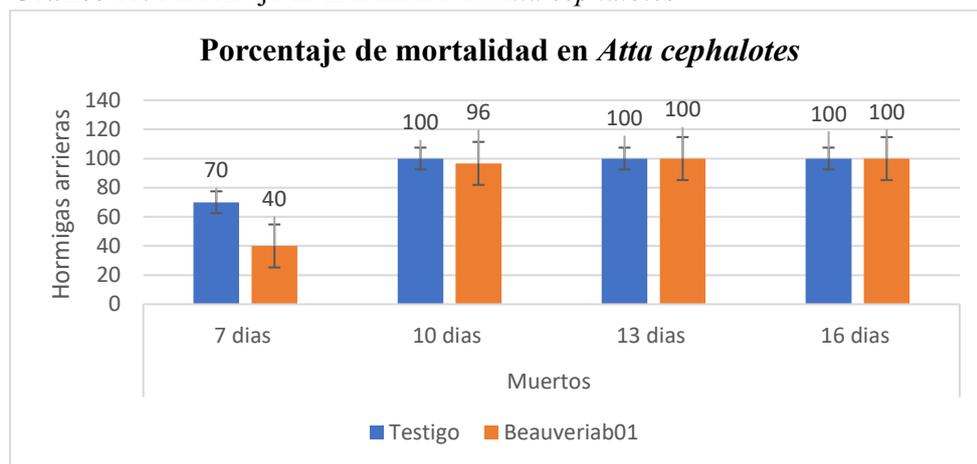
Gráfico 10. Porcentaje de supervivencia de *Atta cephalotes*



Los datos presentados en el gráfico 10, evidencia el porcentaje de supervivencia de las hormigas arrieras en un periodo de 16 días. Los grupos de control Testigo y tratados con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 comienzan con una supervivencia del 100%.

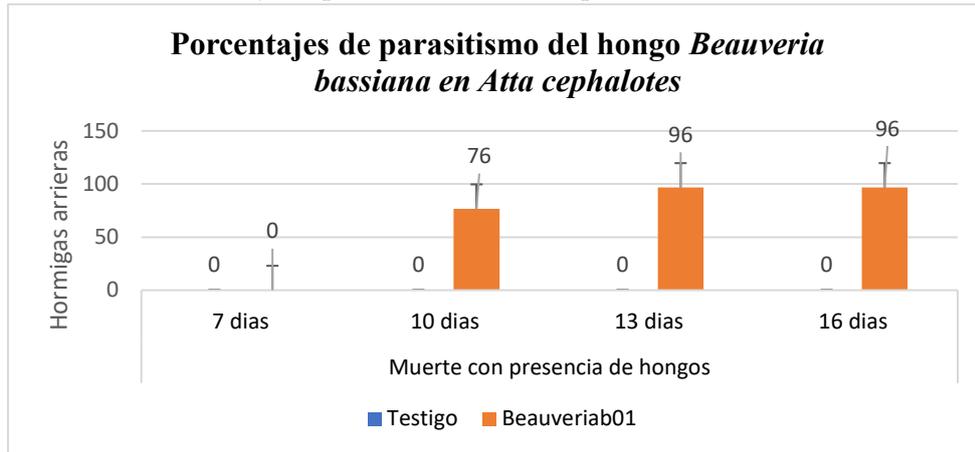
Sin embargo, a partir del día 7, el grupo tratado con el hongo muestra una drástica disminución al 60%, y desde el día 13 no hay supervivencia. Esto indica que el hongo es altamente efectivo en reducir la supervivencia de las hormigas en poco tiempo. Una revisión realizada por Folgarait & Goffré (2023), respalda estos hallazgos, al analizar distintos ensayos de laboratorio sobre el uso de hongos entomopatógenos para el control de hormigas plaga. En particular, en estudios con *Solenopsis invicta* (hormiga de fuego), se reportaron tasas de supervivencia del 15% entre los días 7 y 10 tras la aplicación de *Beauveria bassiana*, mientras que los insectos del grupo control conservaron una alta supervivencia. Esta tendencia coincide con lo observado en el gráfico 10 del presente estudio, donde la supervivencia disminuye notablemente después de la primera semana, lo que evidencia la efectividad del hongo en un periodo relativamente corto.

Gráfico 11. Porcentaje de mortalidad de *Atta cephalotes*



El análisis contenido en el gráfico 11, detalla el porcentaje de mortalidad de las hormigas arrieras en 16 días. En el grupo tratado con *B. bassiana* cepa Beauveriab01 la mortalidad aumenta significativamente del 40% desde el día 7, y al 100% en el día 16. En contraste, en el grupo control Testigo, la mortalidad, alcanza un 70% al día 7 y llegando al 100% desde el día 10 en adelante, esto puede deberse a causas como; falta de alimento o condiciones de laboratorio. El estudio de Folgarait y Goffré (2023) reportó una mortalidad del 85% en *Solenopsis invicta* (hormiga de fuego), entre los días 7 y 10 tras aplicar *Beauveria bassiana*. También se observó mortalidad en el grupo control, posiblemente por factores ambientales. Este patrón coincide con lo mostrado en el gráfico 11, destacando la importancia de considerar las condiciones del laboratorio al interpretar los resultados.

Gráfico 12. Porcentaje de parasitismo de *Atta cephalotes*



La tasa de parasitismo inducida por *B. bassiana* cepa Beauveriab01 en hormigas arrieras durante 16 días se encuentra ilustrada en el gráfico 12. En el grupo tratado con el hongo, el parasitismo comienza al día 10 con un 76% y aumenta al 96% al día 13, manteniéndose igual al día 16. En el grupo control Testigo, no se observa parasitismo. Esto indica que el hongo es efectivo en parasitar a las hormigas después de 10 días. Un patrón similar fue observado por Rojas et al. (2018), observaron un aumento progresivo en la mortalidad de *Solenopsis invicta* luego de una exposición indirecta a esporas de *Beauveria bassiana* cepa GHA. En su estudio, aproximadamente el 84 % de las muertes asociadas a la infección por el hongo ocurrieron entre los días 4 y 6, con un pico notable en el día 4. Aunque su investigación no se centró en parasitismo, los resultados evidencian que el hongo necesita varios días para establecerse en el huésped antes de provocar efectos letales, lo que guarda relación con el comportamiento observado en el gráfico 12, donde el parasitismo aparece de forma tardía y se intensifica con el tiempo.

La Tabla 1 muestra una comparación visual mediante fotografías que ilustran la eficacia del hongo *Beauveria bassiana*, cepa Beauveriab01, tras un periodo de 16 días de aplicación sobre diversas plagas agrícolas. Se observa que la respuesta al tratamiento varía según la especie, siendo más notable en picudos y hormigas arrieras. La estructura en columnas facilita la identificación del estado inicial (testigo), los insectos muertos y aquellos con signos visibles de parasitismo.

Tabla 1. Comparación de parasitismo en diferentes plagas agrícolas

Insecto plaga	Testigo	Muertos	Parasitismo
Picudo Rayado			
Picudo negro			
Brocas del café			
Hormiga arriera			

CONCLUSIÓN

Este estudio permitió aislar y describir con éxito una cepa nativa de *Beauveria bassiana*, identificada como Beauveriab01, la cual mostró una destacada eficacia en el control biológico de plagas agrícolas relevantes como *Metamasius hemipterus*, *Cosmopolites sordidus*, *Hypothenemus hampei* y *Atta cephalotes*.

En condiciones de laboratorio, se registró una disminución significativa en la supervivencia de los insectos tratados, acompañada de un incremento progresivo en la mortalidad y el parasitismo. Estos resultados confirman la acción entomopatógena del hongo y su potencial como una alternativa viable y sostenible frente al uso de plaguicidas químicos.

Aunque la acción de Beauveria01 no es inmediata, su efectividad se incrementa progresivamente con el tiempo, lo que refuerza su utilidad para el control sostenido de poblaciones plaga. Además, al tratarse de una cepa local, su adaptación a las condiciones ecológicas del entorno representa una ventaja clave frente a productos comerciales. Esta investigación sienta las bases para futuras validaciones en campo y sugiere que Beauveria01 puede integrarse exitosamente en programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Su incorporación contribuiría a reducir la dependencia de químicos, mitigar impactos ambientales y fortalecer la sostenibilidad de los sistemas agrícolas en regiones tropicales como Ecuador. Asimismo, promueve prácticas agroecológicas más seguras y responsables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J., & Barrezueta, S. (2024). Efecto de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en la mortalidad de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*. *Revista Científica Agroecosistemas*, 12(2), 12-19. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/703>
- Arquivos do Instituto Biológico. (2023). Effect of entomopathogenic fungi on the control of the coffee berry borer in the laboratory. *SciELO*, 96. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/aib/a/cWsr5MnWtYrk4yMkdjdcz8M/>
- Castillo, T. (2022). Alternativas biológicas y químicas para el manejo de fitonematodos. *Revista Universitaria del Caribe*, 28(1), 95-102. doi:<https://doi.org/10.5377/ruc.v28i01.14449>
- Elsharkawy, M., Alotibi, F., Al-Askar, A., Kamran, M., Behiry, S., Alasharari, S., . . . Abdelkhalek, A. (2022). Immune Responses of *Rhynchophorus ferrugineus* to a New Strain of *Beauveria bassiana*. *Sustainability*, 14(20), 13002. doi: <https://doi.org/10.3390/su142013002>
- Folgarait, P., & Goffré, D. (2023). Control of pest ants by pathogenic fungi: state of the art. *Frontiers in Fungal Biology*, 4. doi: <https://doi.org/10.3389/ffunb.2023.1199110>



- Gaibor, J., Cedeño, A., & Vélez Mayra. (2024). Caracterización macroscópica de cuatro cepas nativas de *Beauveria bassiana* y su potencial en el control de *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Dryophthoridae). *ECUADOR ES CALIDAD*, 10(1). doi: <https://doi.org/10.36331/revista.v10i1.194>
- García, M., García, S., Leshner, J., & Molina, R. (2011). Aislamiento y caracterización morfológica de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *metarhizium anisopliae*. *Horizonte Sanitario [en línea]*, 10(2), 21-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457845138002>
- Kisaakye, J., Fourie, H., Coyne, D., Cortada, L., Masinde, S., Subramanian, S., & Haukeland, S. (2021). Evaluation of the Entomopathogenic Potential of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Isaria fumosorosea* for Management of *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). *Agriculture*, 11(12), 4-6. doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture11121290>
- Ohoueu, E., Aby, N., Diabate, D., Yao, K., Gba, K., Sery, D., . . . Wandan, E. (2024). Efficacy of isolates of an entomopathogenic fungus on coffee berry borer. *African Crop Science Journal*, 32(3). doi:10.4314/acsj.v32i3.3
- Ozdemir, I., Tuncer, C., Ismail, E., & Kushiyevev, R. (2020). Efficacy of the entomopathogenic fungi; *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). *Egypt J Biol Pest Control*, 30(24). doi: <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00219-y>
- Palomino, J., Martinez, D., Torre, N., Sandoval, P., & Cruz, A. (2020). Potencial de hongos entomopatógenos en el control biológico de insectos plaga. *Jóvenes en la Ciencia*, 28. doi: <https://doi.org/10.15174/jc.2024.4278>
- Piter, I., Latief, A., Afandhi, A., & Nooraidawati. (2015). Morphological and Molecular Identification of *Beauveria bassiana* as Entomopathogen Agent from Central Kalimantan Peatland, Indonesia. *In Vitro Biological Activity of Beauveria bassiana, Beauveria peruviansis, and Metarhizium sp. against Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae), 8(4), 2079-2084. Obtenido de [https://www.sphinxsai.com/2015/ch_vol8_no4/4/\(2079-2084\)V8N4.pdf](https://www.sphinxsai.com/2015/ch_vol8_no4/4/(2079-2084)V8N4.pdf)



- Rojas, G., Elliott, R., & Morales, J. (2018). Mortality of *Solenopsis invicta* Workers (Hymenoptera: Formicidae) After Indirect Exposure to Spores of Three Entomopathogenic Fungi. *Journal of Insect Science*, 18. doi: <https://doi.org/10.1093/jisesa/iey050>
- Velez Duque, P. (2023). Elaboracion de un mapa tematico sobre las plagas que atacan a los cultivos de banano (*Musa x paradisiaca*) utilizando herramientas sig. *Centrosur Agraria*, 1(19). doi: <https://doi.org/10.37959/revista.v1i19.250>
- Vera, F., Santana, W., & Mayorga, D. (2024). Eficacia de controladores biológicos en el manejo de *cosmopolites sordidus* y *metamasius hemipterus* bajo condiciones. *Conocimiento global*, 9, 109-129.
- Yadav, S., Vaghasiya, P., & Thakar, M. (15 de Marzo de 2020). Growth Pattern of *Beauveria Bassiana* in Different Eco-Friendly Media. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 11(1), 37-39. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=3785780>
- Zampiroli, R., Vieira, B., Natalino, P., Horacio, L., Cleyton, B., & Rocha, J. (2019). Efecto del tiempo de almacenamiento de la solución de pulverización fitosanitaria sobre la viabilidad de los conidios de *Beauveria bassiana*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 49, 1-6. doi: <https://doi.org/10.1590/1983-40632019v4955513>
- Zhang, L., Lu, F., Zhu, L., Zhou, C., Xu, X., Zhang, N., . . . Dong, Y. (2024). Isolation and Evaluation of Indigenous Isolates of *Beauveria bassiana* and Synergistic Control of *Spodoptera frugiperda* with the Parasitoid *Microplitis prodeniae*. *Insects*, 15(11), 877. doi: <https://doi.org/10.3390/insects15110877>

