



# Evaluación de la producción y eficacia de ocho cepas de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* contra *Metamasius sericeus* (Coleoptera: Curculionidae)

**Kevin Núñez Chacón**

Jefe Programa de Fitosanidad y de Laboratorios de Producción de Controladores Biológicos

**Hellen Moya Granados**

Coordinadora Laboratorio de Microbiología Cañera y Control de Calidad



[www.panacana2025.com](http://www.panacana2025.com)



## Introducción

- La investigación en hongos entomopatógenos es clave para identificar cepas con **alto potencial biológico y productivo**, asegurando **eficacia y sostenibilidad** en el manejo de plagas.
- Estos estudios comparativos permiten **seleccionar aislados superiores**, optimizando su aplicación en programas de biocontrol dentro de sistemas agrícolas.



## Objetivos

- Comparar la producción (conidios/g), viabilidad y pureza de ocho cepas de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*.
- Evaluar la patogenicidad y capacidad de esporulación de dichas cepas en adultos de *Metamasius sericeus*.
- Identificar las cepas con mayor potencial para ser utilizadas en ensayos de campo y procesos de escalado productivo.



# Metodología

## Reactivación de cepas

- Criopreservación → medio PDAY

## Incubación

- 27 °C, 12 h luz, 7 días

## Escalamiento en medio líquido

- Medio SDA-Y con dispersante
- Agitación constante, 25 °C, 24 h luz
- Obtención de inóculo homogéneo

## Producción en arroz (sustrato sólido)

### Inoculación

- 17 mL suspensión en bolsas con 400 g arroz + 120 mL agua

### Colonización inicial

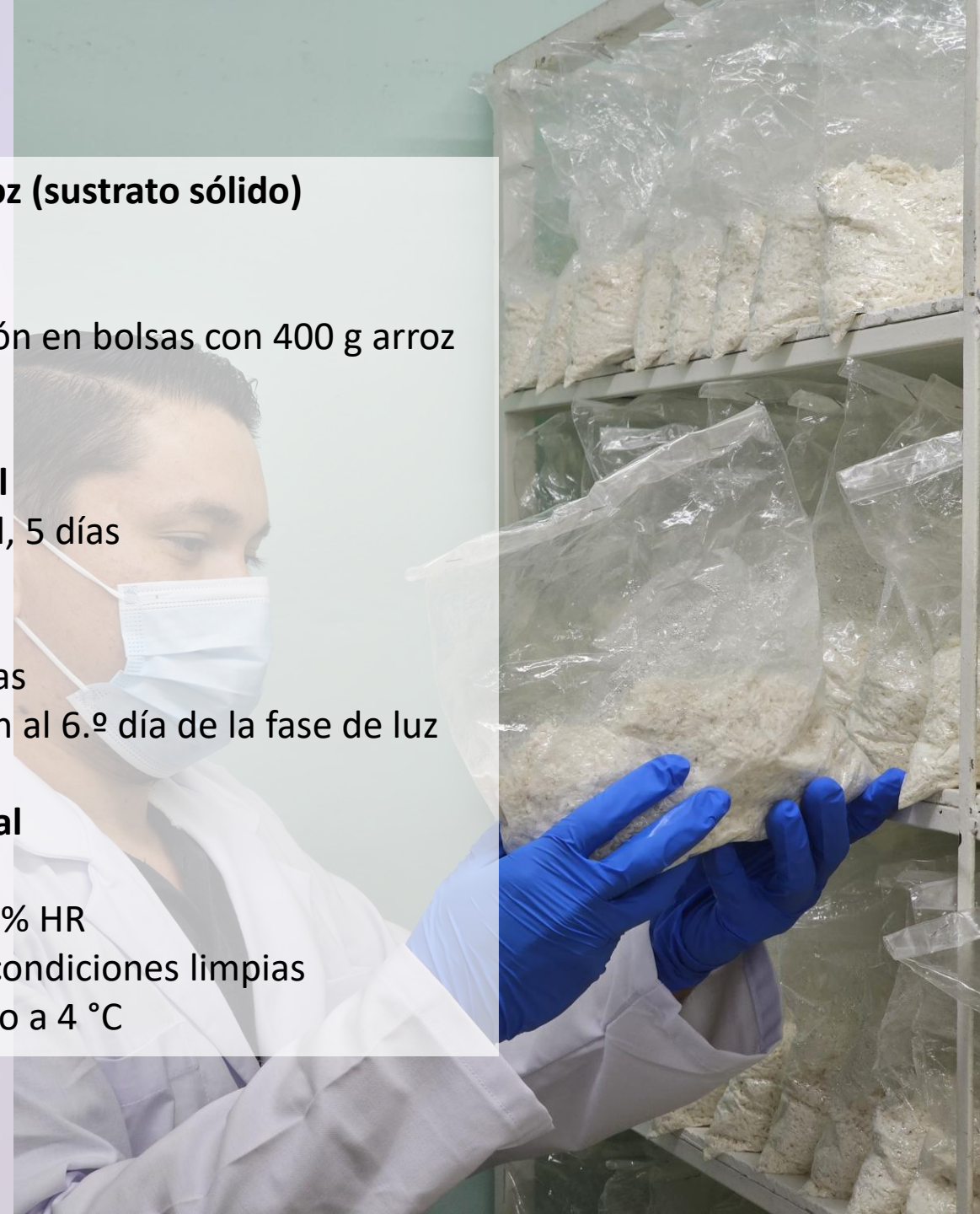
- 25 °C, oscuridad, 5 días

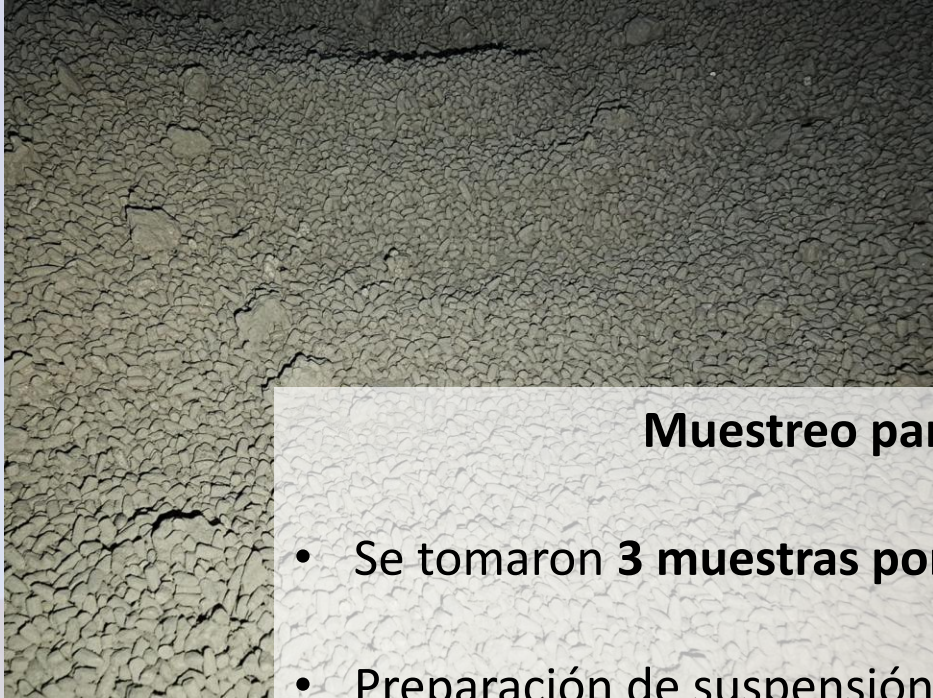
### Fructificación

- 25 °C, luz, 10 días
- Homogenización al 6.º día de la fase de luz

### Procesamiento final

- Secado
- 6 días, 22 °C, 50% HR
- Envasado bajo condiciones limpias
- Almacenamiento a 4 °C





# Metodología

## Muestreo para control de calidad

- Se tomaron **3 muestras por cepa** del lote producido.
- Preparación de suspensión madre:
  - 5 g de muestra + 50 mL de agua destilada con dispersante.
  - Diluciones seriadas hasta  **$10^{-5}$** .
- Uso: pruebas de **concentración, viabilidad y pureza**.





# Metodología

## Determinación de concentración (Hemocitómetro)

- Selección de dilución adecuada (ej.  $10^{-3}$ ).
- Carga en cámara de Neubauer (10  $\mu$ L).
- Conteo en **25 cuadrantes centrales** con microscopio.
- **Fórmula:**  
$$\text{Conidios/mL} = N \times \text{FD} \times \text{FC}$$
$$\text{Conidios/g} = (\text{Conidios/mL} \times 50) / 5$$

## Prueba de viabilidad (germinación)

- Uso de dilución  $10^{-3}$  (5  $\mu$ L en medio PDAY).
- Incubación: **24 h a  $25 \pm 2$  °C.**
- Observación de 100 conidios/disco (azul de lactofenol).
- **Fórmula:**  
$$\text{Viabilidad (\%)} = (\text{Conidios germinados} / \text{Conidios totales}) \times 100$$

## Prueba de pureza (UFC)

- Siembra: 100  $\mu$ L de dilución  $10^{-5}$  en medio PDAY.
- Incubación: **7 días a  $25 \pm 2$  °C.**
- Conteo de UFC del hongo vs contaminantes.
- **Fórmula:**  
$$\text{Pureza (\%)} = (\text{UFC del hongo evaluado} / \text{UFC totales}) \times 100$$



# Metodología

## Ensayo de mortalidad (bioensayo en invernadero)

### Preparación de suspensión fúngica

- Conidios extraídos del arroz, lavados y filtrados.
- Suspensión ajustada a  $4,0 \times 10^7$  conidios·mL<sup>-1</sup>.

### •Aplicación

- Cada caja (15 insectos) asperjada con **15 mL de suspensión**.
- Aspersor exclusivo por cepa; desinfección con etanol 70%.
- Testigo: agua destilada.

### •Seguimiento

- Registro de mortalidad **diaria por 7 días**.

## Evaluación de esporulación en cadáveres

- Insectos muertos → colocados en **cámaras húmedas**.
- Tras incubación: registro de **% de cadáveres con esporulación visible**.

### Condiciones de invernadero

- 20–29 °C; 60–80 % HR.



## Resultados

**Cuadro 1.** Resultados de variables de calidad analizadas de cuatro cepas de *M. anisopliae*.

Hongo	Cepa	Concentración (con/g)	Viabilidad (%)	Pureza (%)	CVP (con/g)
<i>Metarhizium anisopliae</i>	D 0219	1,41E+09	98,7	100	1,39E+09
<i>Metarhizium anisopliae</i>	D 0317	1,03E+09	95,0	100	9,79E+08
<i>Metarhizium anisopliae</i>	D 0619	1,36E+09	97,1	100	1,32E+09
<i>Metarhizium anisopliae</i>	D 0523	6,75E+08	93,7	100	6,32E+08

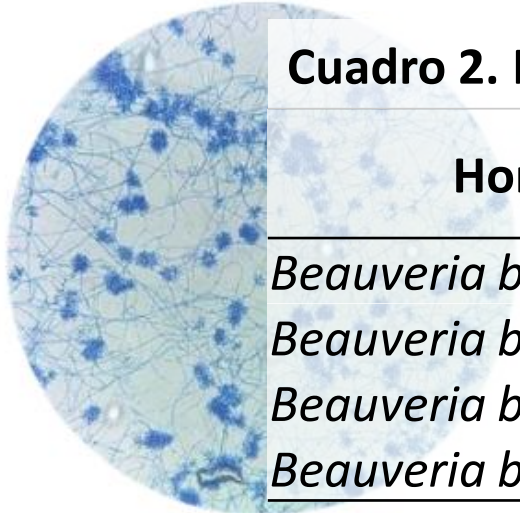




## Resultados

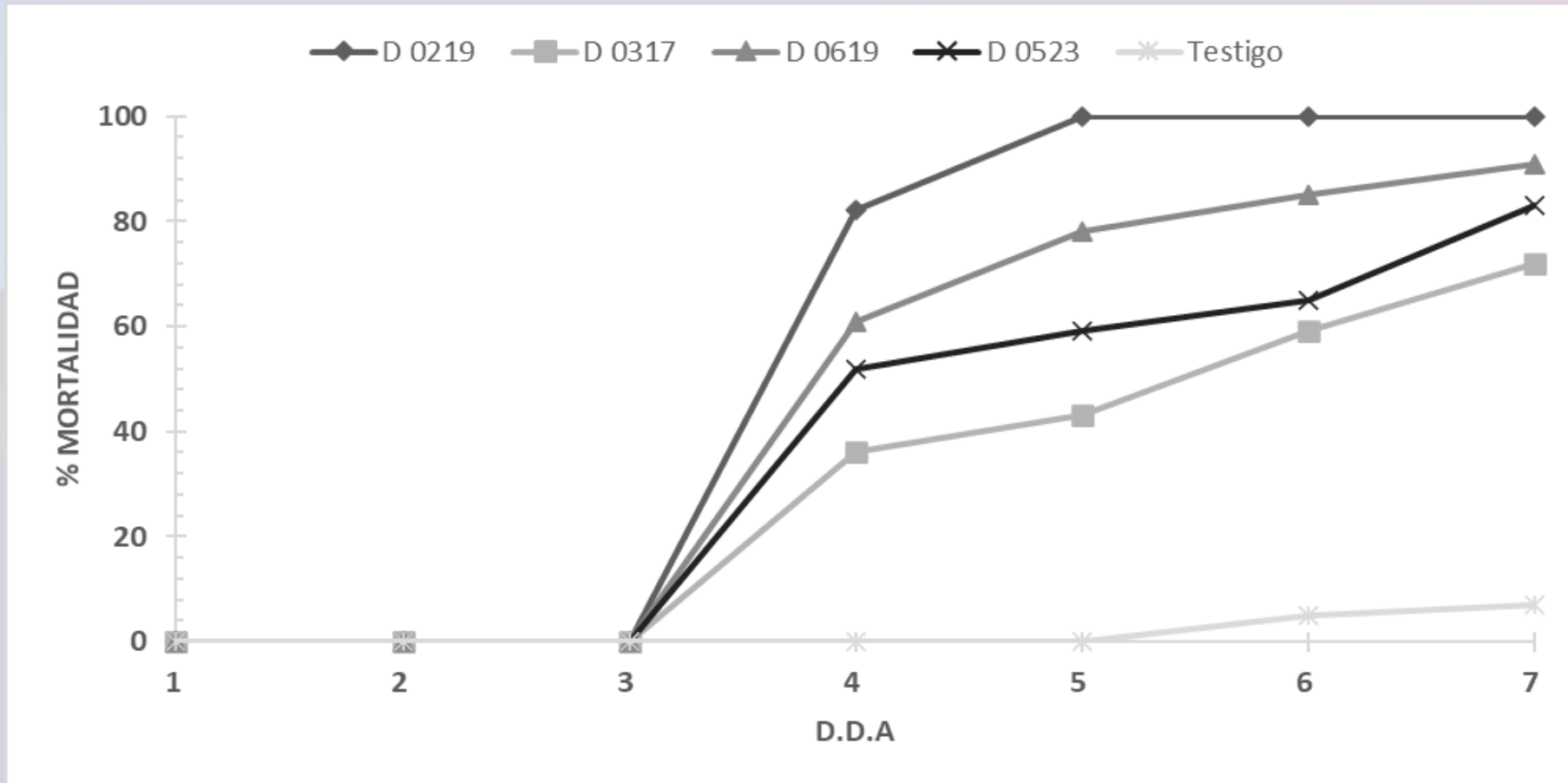
**Cuadro 2.** Resultados de variables de calidad analizadas de cuatro cepas de *B. bassiana*.

Hongo	Cepa	Concentración (con/g)	Viabilidad (%)	Pureza (%)	CVP (con/g)
<i>Beauveria bassiana</i>	D 0117	5,52E+08	86,9	100	4,80E+08
<i>Beauveria bassiana</i>	D 0314	3,15E+09	98,0	100	3,09E+09
<i>Beauveria bassiana</i>	D 0124	2,30E+09	98,5	100	2,27E+09
<i>Beauveria bassiana</i>	D 0112	1,90E+09	96,4	100	1,83E+09





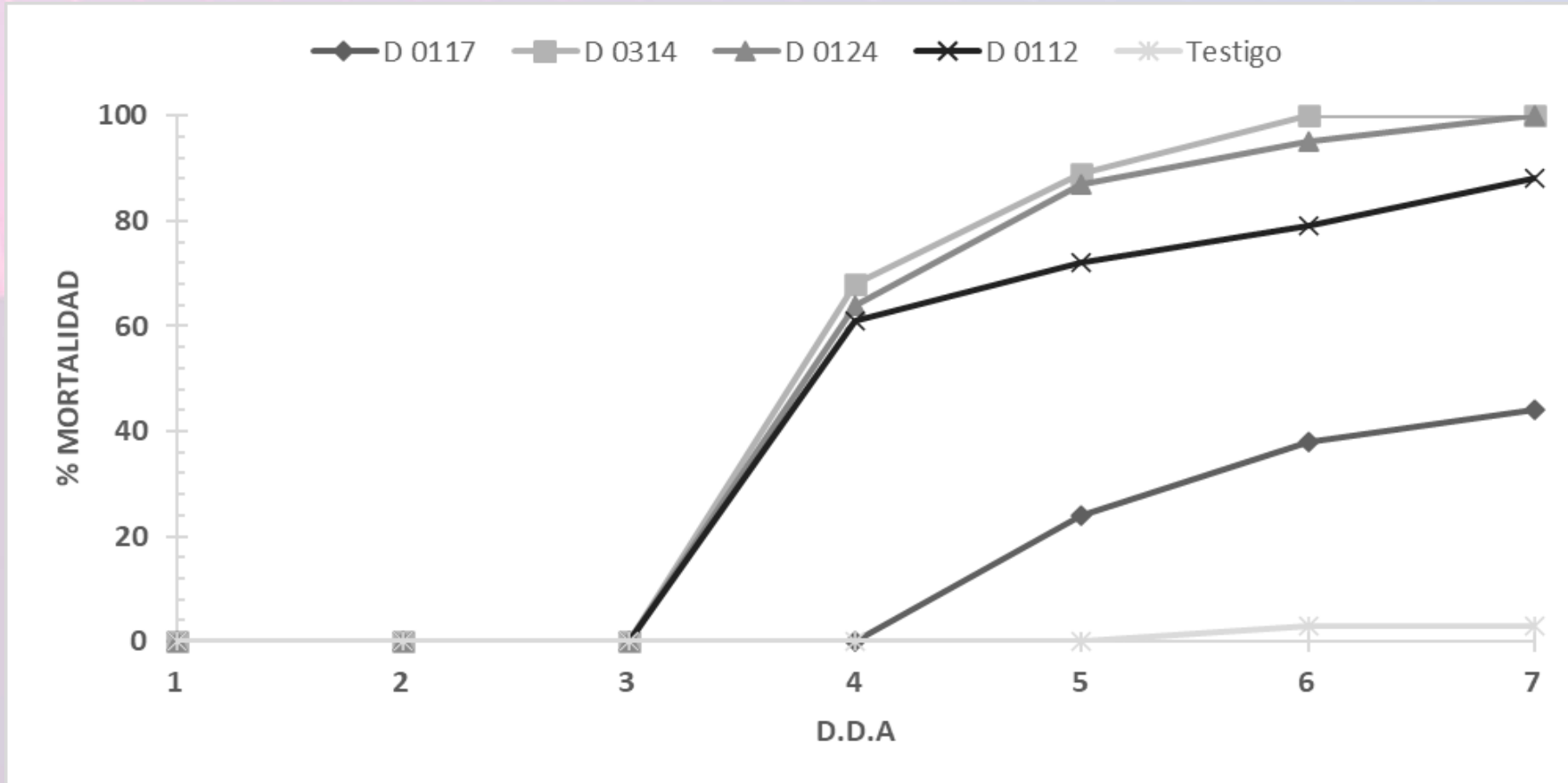
# Resultados



**Figura 1.** Porcentaje de mortalidad en el tiempo de *M. sericeus* inoculados con 4 cepas de *M. anisopliae*.



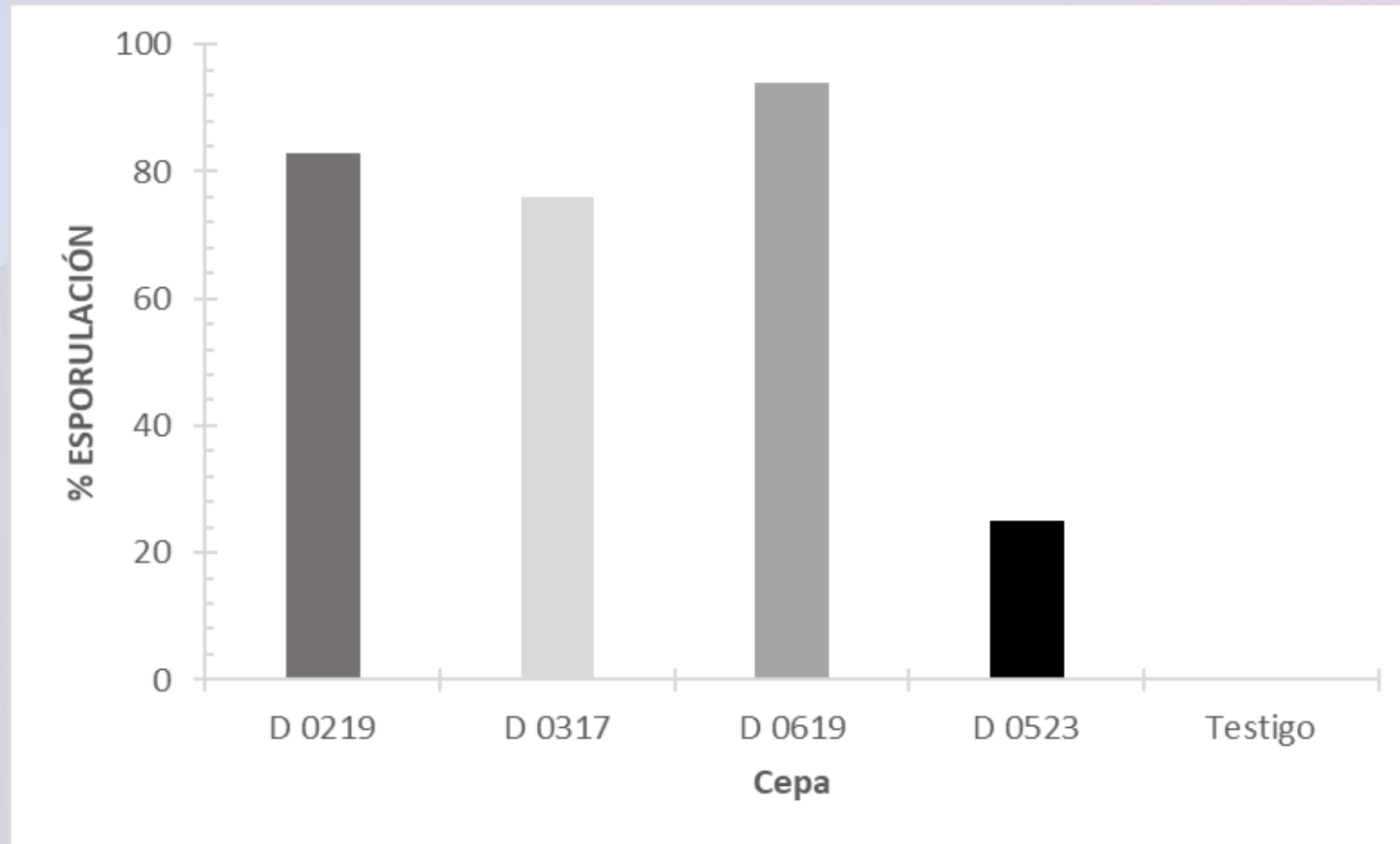
# Resultados



**Figura 2.** Porcentaje de mortalidad en el tiempo de *M. sericeus* inoculados con 4 cepas de *B. bassiana*.



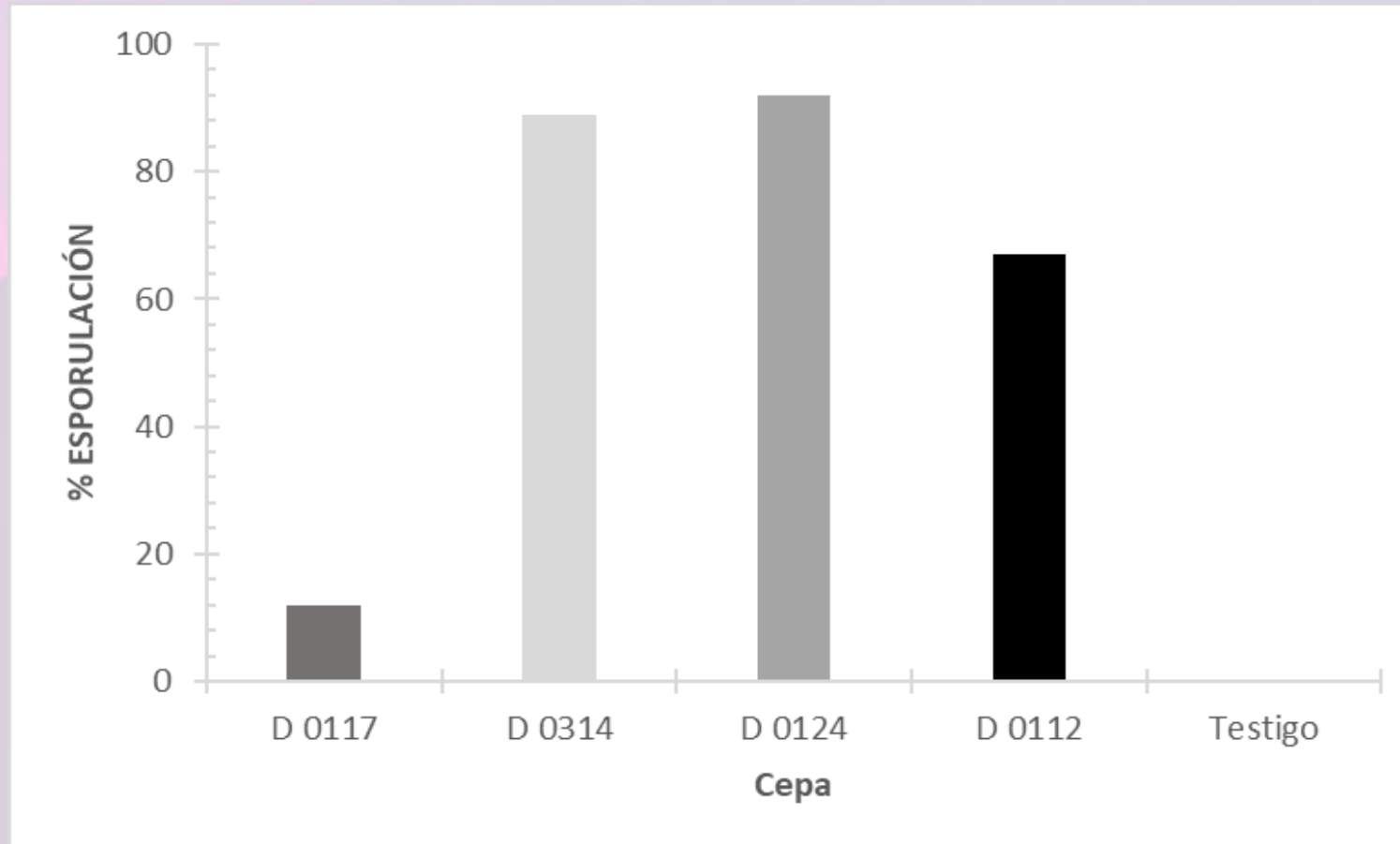
# Resultados



**Figura 3.** Porcentaje de esporulación de *M. sericeus* inoculados con 4 cepas de *M. anisopliae*.



## Resultados



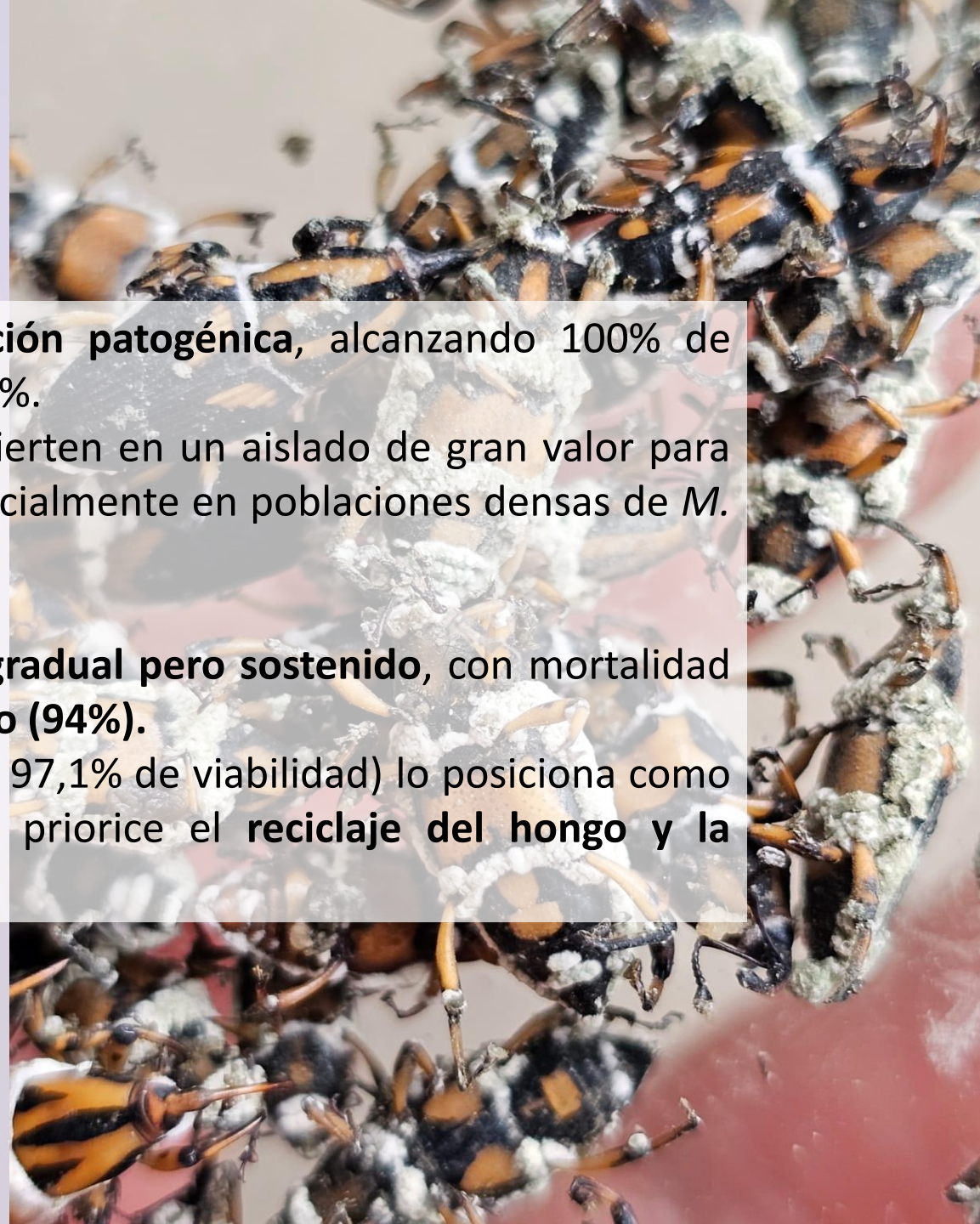
**Figura 4.** Porcentaje de esporulación de *M. sericeus* inoculados con 4 cepas de *B. bassiana*.



## Conclusiones

*M. anisopliae* **D0219** destacó por su **rápida acción patogénica**, alcanzando 100% de mortalidad en solo 5 días y una esporulación del 83%. Su alta viabilidad (98,7%) y pureza (100%) lo convierten en un aislado de gran valor para **aplicaciones de control inmediato en campo**, especialmente en poblaciones densas de *M. sericeus*.

*M. anisopliae* **D0619** mostró un desempeño más **gradual pero sostenido**, con mortalidad del 91% al día 7 y **la mayor esporulación del estudio (94%)**. Su perfil productivo sólido ( $1,36 \times 10^9$  conidios/g, 97,1% de viabilidad) lo posiciona como un candidato idóneo para estrategias donde se priorice el **reciclaje del hongo y la persistencia en el agroecosistema**.





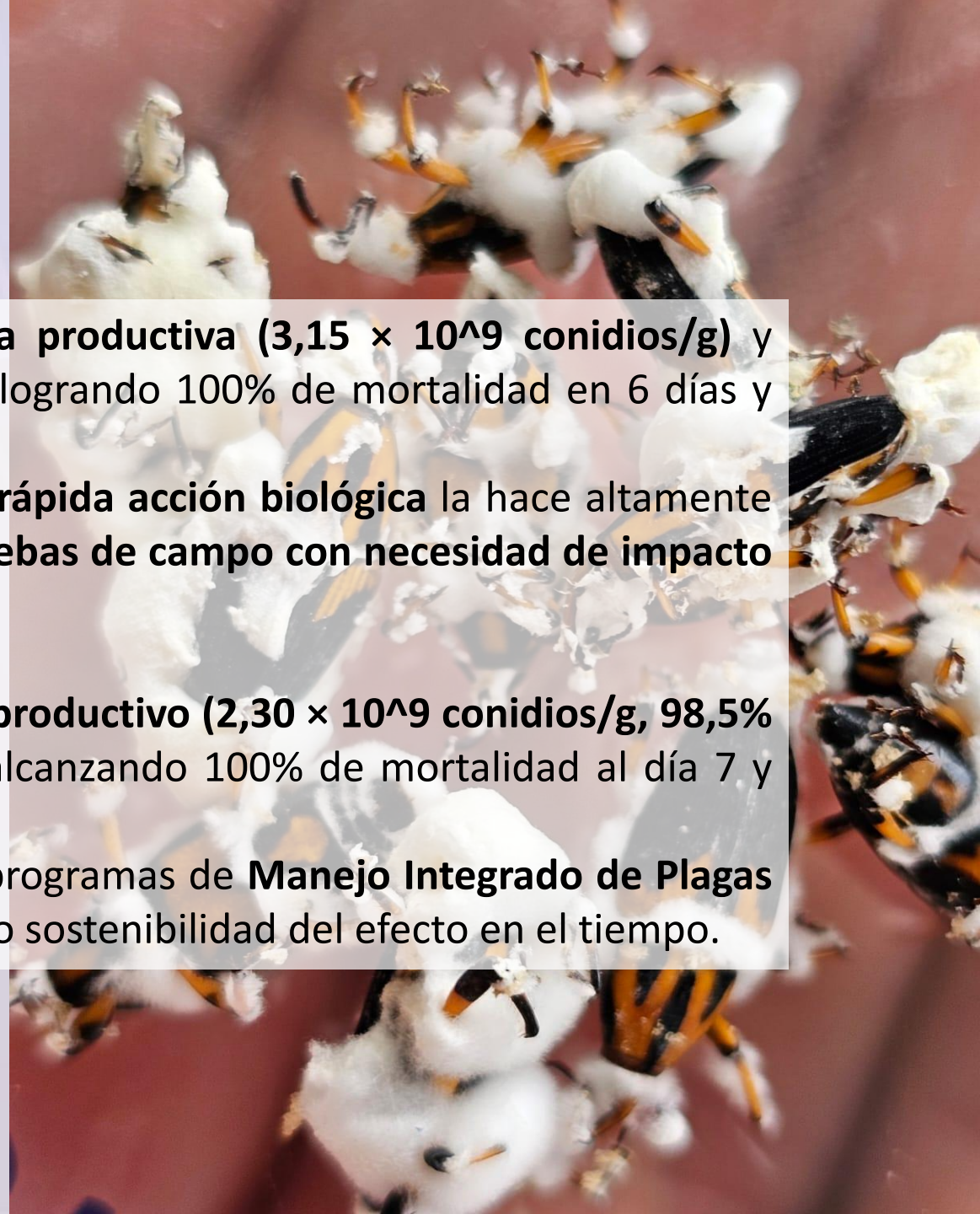
## Conclusiones

*B. bassiana* D0314 fue la cepa con **mayor carga productiva ( $3,15 \times 10^9$  conidios/g)** y excelente calidad (98% viabilidad, 100% pureza), logrando 100% de mortalidad en 6 días y 89% de esporulación.

Esta combinación de **alta eficiencia productiva y rápida acción biológica** la hace altamente recomendable para **escalamiento industrial y pruebas de campo con necesidad de impacto contundente**.

*B. bassiana* D0124 combinó un **alto rendimiento productivo ( $2,30 \times 10^9$  conidios/g, 98,5% de viabilidad)** con eficacia biológica progresiva, alcanzando 100% de mortalidad al día 7 y 92% de esporulación.

Esto lo convierte en una opción estratégica para programas de **Manejo Integrado de Plagas (MIP)** que busquen tanto mortalidad elevada como sostenibilidad del efecto en el tiempo.







# Evaluación de la producción y eficacia de ocho cepas de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* contra *Metamasius sericeus* (Coleoptera: Curculionidae)



Kevin Núñez Chacón  
Jefe Programa Nacional de  
Fitosanidad



[www.panacana2025.com](http://www.panacana2025.com)