

Resumen

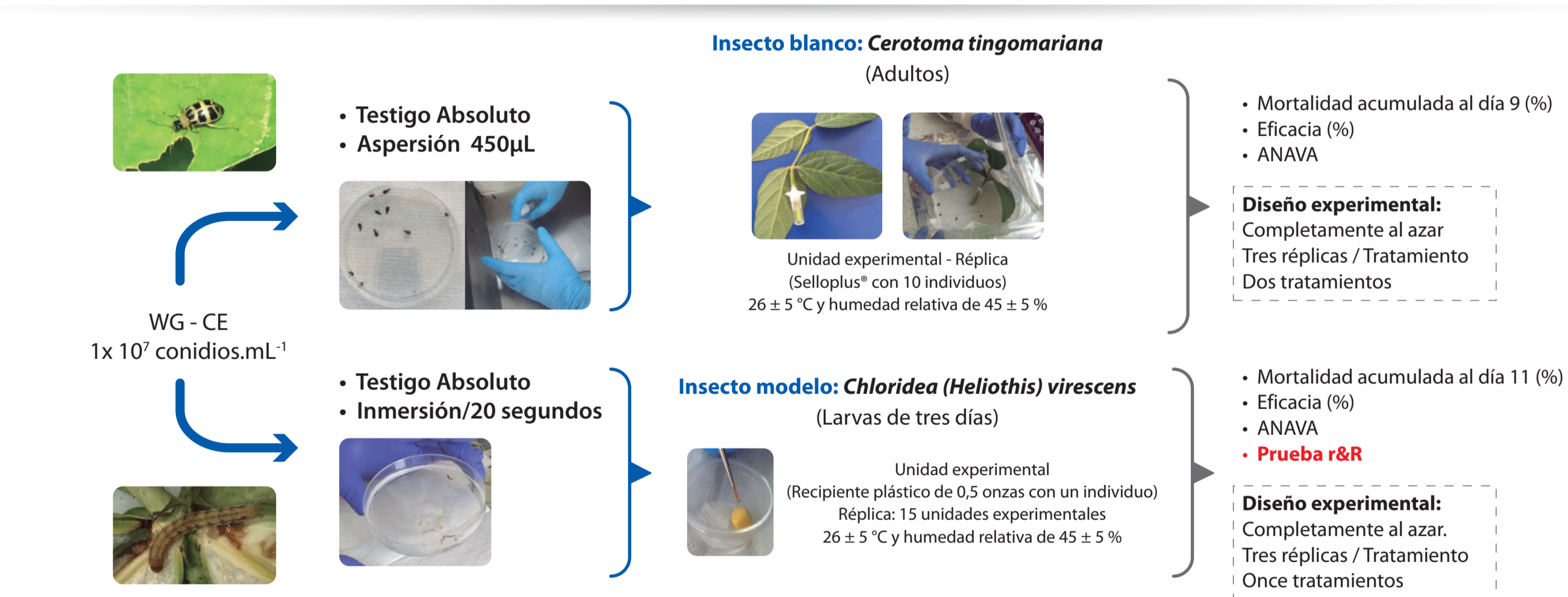
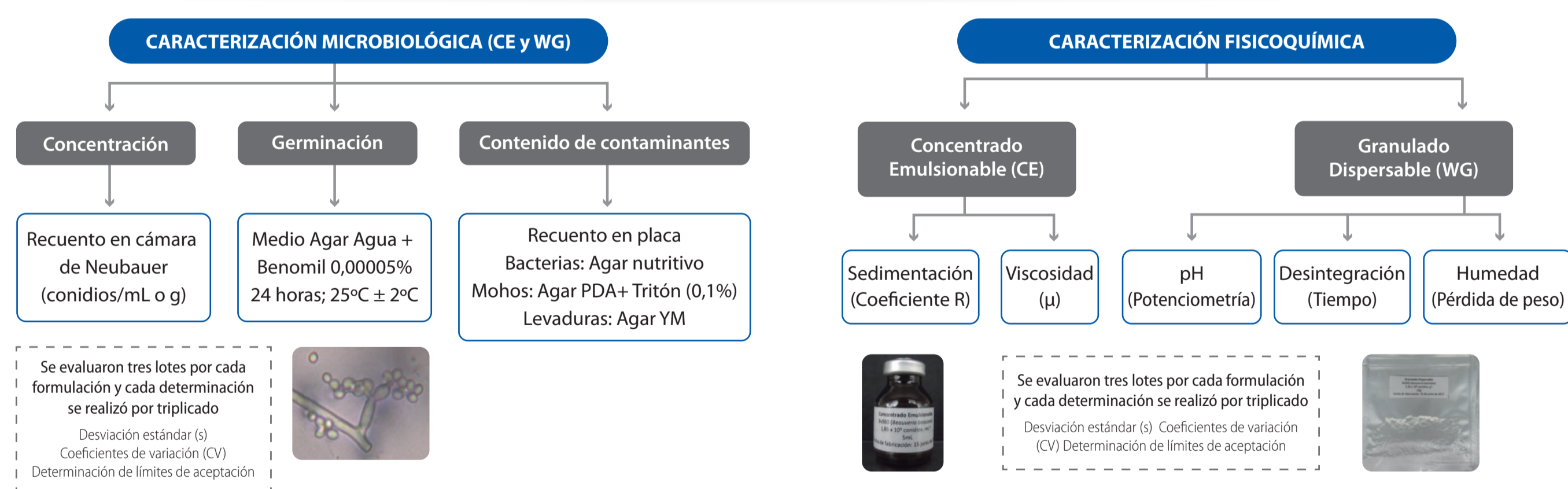
Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. (Ascomycota: Cordycipitaceae) es una alternativa para el control de *Cerotoma tingomariana* (Bechné) (Coleoptera: Chrysomelidae), una de las plagas de soja más limitantes en Colombia. Un granulado dispersable (WG) y un concentrado emulsionable (EC) a base del aislamiento Bv060, fueron caracterizados microbiológica, fisicoquímica y biológicamente. Se establecieron límites de aceptación de estos y se estandarizó una metodología alterna para evaluar la actividad biológica utilizando como insecto modelo *Chloridea (Heliiothis) virescens* (Lepidoptera: Noctuidae), mediante una prueba r&R. Los resultados obtenidos para cada parámetro permiten ser utilizados como referente en el control de calidad rutinario de estos micoinsecticidas.

Antecedentes: Se seleccionó el aislamiento Bv060 de *Beauveria bassiana* por ocasionar 87,4 % de eficacia sobre adultos de *C. tingomariana* en laboratorio. Debido a su potencial, se desarrolló un granulado dispersable (WG) y un concentrado emulsionable (EC) a base de este hongo, pero es necesario determinar los criterios de calidad de estos micoinsecticidas.

Objetivos: 1. Caracterizar tres lotes y establecer los límites de aceptación para los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y biológicos de las dos formulaciones. 2. Estandarizar una metodología alternativa para la evaluación de la actividad biocontroladora de los formulados, utilizando como insecto modelo *C. virescens* debido a la dificultad en el establecimiento de la cría y la disposición constante de adultos de *C. tingomariana*.

Hipótesis: 1. Los coeficientes de variación (CV) son inferiores al 10 %, indicando repetibilidad entre lotes, permitiendo el establecimiento de límites de aceptación. 2. *Chloridea virescens* se puede utilizar como insecto modelo para determinar la actividad biocontroladora de preformulados a base del aislamiento Bv060 de *B. bassiana*.

Materiales y Métodos



Resultados y Discusión

Caracterización Microbiológica

Tabla 1. Caracterización microbiológica de las formulaciones a base de *B. bassiana* Bv060

Variables	GRANULADO DISPERSABLE (WG)			CONCENTRADO EMULSIONABLE (EC)		
	Concentración (Conidios/g)	Germinación (%)	Contenido de Contaminantes (UFC/g)	Concentración (Conidios/mL)	Germinación (%)	Contenido de contaminantes (UFC/mL)
Lote 1	2,34x10 ⁸	84,26	9,63x10 ³	1,44x10 ⁹	92,41	<10
Lote 2	2,28x10 ⁸	85,37	4,36x10 ⁴	1,42x10 ⁹	90,51	<1000
Lote 3	1,01x10 ⁸	92,36	<100	1,59x10 ⁹	89,91	1100
Promedio	1,88x10 ⁸	87,33	---	1,48x10 ⁹	90,94	---
Desviación estándar	0,20	4,39	---	0,03	1,30	---
CV (%)	2,24	5,03	---	0,29	1,42	---
Límite de aceptación establecido	[1x10 ⁸ -2x10 ⁸]	≥ 80	≤ 4,5x10 ⁴	[1x10 ⁹ -2x10 ⁹]	≥ 80	≤ 1100

Caracterización Fisicoquímica

Tabla 2. Caracterización fisicoquímica de las formulaciones a base de *B. bassiana* Bv060

Variables	GRANULADO DISPERSABLE (WG)			CONCENTRADO EMULSIONABLE (EC)	
	pH	Humedad (%)	Desintegración (minutos)	Índice de sedimentación (R)	Viscosidad (cp)
Lote 1	8,04	3,37	1,42	0,72	1,21
Lote 2	8,15	2,80	1,38	0,67	1,34
Lote 3	7,93	3,06	1,35	0,70	1,21
Promedio	8,04	3,08	1,38	0,70	1,25
Desviación estándar	0,11	0,29	0,04	0,03	0,08
CV (%)	1,37	9,09	2,54	0,64	5,98
Límite de aceptación establecido	[5,00-8,50]	≤ 5	≤ 5	[0,60-1,00]	[1,18-1,33]

Caracterización Biológica

Estandarización de la metodología utilizando un insecto modelo

El aislamiento Bv060 tuvo una eficacia de 82,6 % sobre *C. tingomariana*, y no presentó diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con la obtenida sobre el insecto modelo *C. virescens*, la cual fue del 92,6 % (Figura 1). Se realizó una prueba de r&R, para estandarizar la metodología utilizando el insecto modelo (Llamosa et al. 2007; Arango et al. 2013) (Tabla 3).

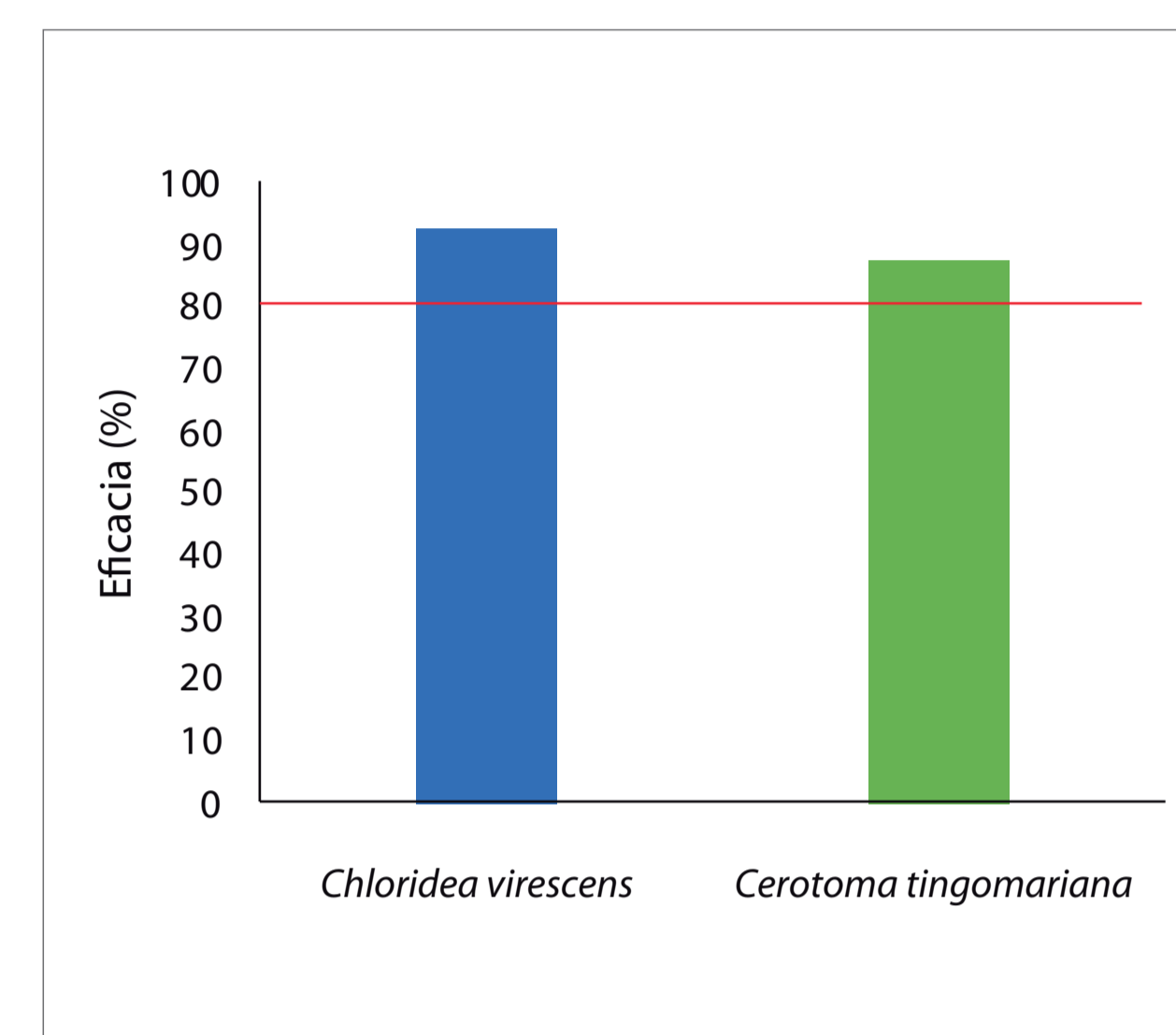


Figura 1. Eficacia de *B. bassiana* (Bv060) sobre el insecto blanco *C. tingomariana* y sobre el insecto modelo *C. virescens*.

Tabla 3. Rangos y valores de repetibilidad, reproducibilidad y r&R para *B. bassiana* contra *C. virescens*

	Analista 1	Analista 2
Rango por medición	0,12	0,12
	0,06	0,12
	0,06	0,13
	0,06	0,06
	0,06	0,13
Repetibilidad (%)	26,93	
Reproducibilidad (%)	12,32	
r&R (%)	29,62	

r&R (%) < 30% Metodología de medición es aceptable para su uso y aplicación

Determinación de la actividad biológica del Granulado Dispersable (WG) y del Concentrado Emulsionable (EC)

Los conidios sin formular y el EC presentaron eficacias superiores al 80 % en los dos insectos, mientras que el WG presentó una eficacia de 66,67 % sobre *C. virescens* y 89,7% sobre *C. tingomariana* (Figura 2). Esto podría deberse a que las formulaciones oleosas pueden incrementar la adhesión de los conidios del hongo a la cutícula de los insectos, debido a su naturaleza lipofílica, facilitando su mecanismo de acción (Ravensberg, 2011). Se estableció como límite de aceptación 80 %; valor reportado para varias formulaciones a base de hongos entomopatógenos (Jenkins y Grzywacz, 2000 y Ravensberg, 2011).

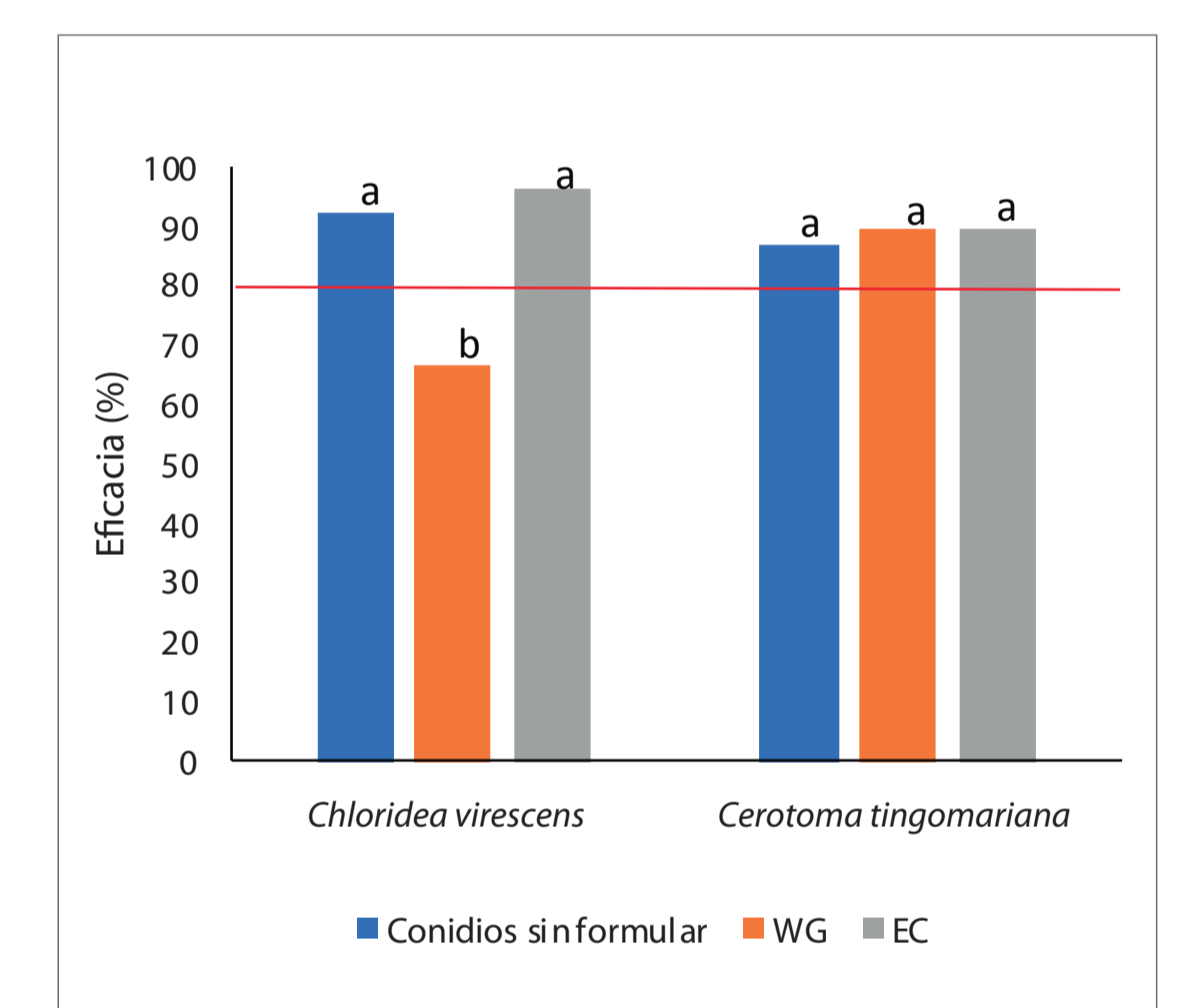


Figura 2. Eficacia de los conidios sin formular y de los preformulados a base de *B. bassiana* (Bv060) sobre el insecto blanco *C. tingomariana* y sobre el insecto modelo *C. virescens*.

Conclusiones

- Los coeficientes de variación permitieron establecer los rangos y valores de aceptación para las características evaluadas, lo que garantiza que cada lote de producción cumpla con los parámetros de calidad preestablecidos.
- La metodología para evaluar la actividad biológica de *B. bassiana* (Bv060) utilizando el insecto modelo *H. virescens* fue seleccionada para el análisis rutinario de control de calidad de bioplaguicidas a base de *B. bassiana*.

Bibliografía

- Arango, M.D., Gómez, M., Zapata, J.A. 2013. Measuring and improving the operation of coal dispatch through statistical r&r models. *Boletín Ciencias de la Tierra*. 33:135-146.
- Jenkins, N., Grzywacz, J. 2000. Quality control of fungal and viral biocontrol agents Assurance of product performance. *Biocontrol Science Technology*. 10: 753-77.
- Llamosa, L.E., Meza, L., Botero, M. 2007. Estudio de repetibilidad y reproducibilidad utilizando el método de promedios y rangos para el aseguramiento de la calidad de los resultados de calibración de acuerdo con la Norma Técnica. *Scientia et Technica*, pp. 455-460.
- Ravensberg, W. 2011. Progress in biological control. A roadmap to the successful. Development and commercialization of microbial pest control products for control of arthropods. Editorial Springer.