

LXI CONVENCION NACIONAL DE ENTOMOLOGIA
 "Ing. Fausto Robles Rodríguez"
 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 FACULTAD DE AGRONOMIA



"REDUCCION DE LA INCIDENCIA DE *Carmenta foraseminis* Eichlin, 1995, EN *Theobromae cacao* L., MEDIANTE APLICACIONES DE *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* EN EL DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, TINGO MARIA"

Jhon K. Asencios¹, Giannfranco Egoavil¹, Norma Bustamante², Damaris Carhua¹

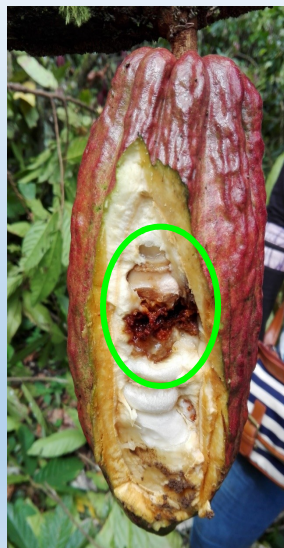
¹Laboratorio de Entomopatógenos, Universidad Nacional Agraria de la Selva,

²FARMEX S.A. giannfranco.egoavil@unas.edu.pe

Ica, 06 de noviembre de 2019



INTRODUCCIÓN



Objetivo general

- Determinar el efecto de la aplicación de *Bassillus thuringirnsis* subsp. *kurstaki*, sobre las mazorcas de *Theobroma cacao*, para reducir la incidencia de *Carmenta foraseminis*.

Objetivo específico

- Evaluar el efecto de las aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP) en la incidencia de *C. foraseminis* sobre las mazorcas de *Theobroma cacao*.
- Evaluar el efecto de las aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP) en la incidencia de la *Monilophthora roreri* (Cif y Par) Evans *et al.*, en las mazorcas de *Theobroma cacao*.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos

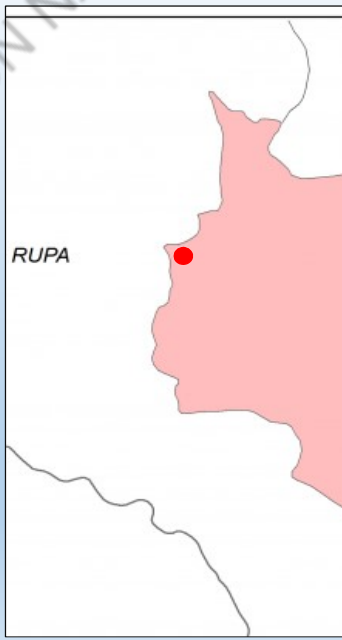
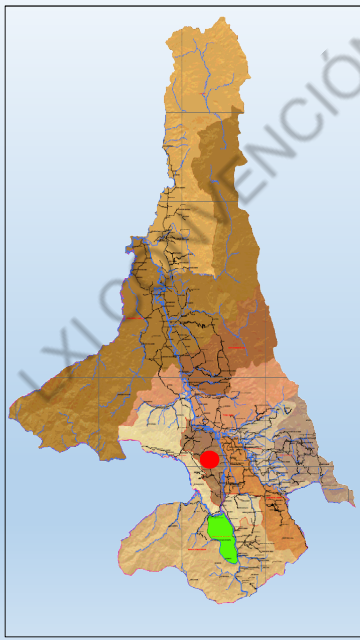
REVISIÓN DE LITERATURA

MATERIALES Y MÉTODOS

- Batumex
- Silwet AG
- Aspersor Truper 1.2 L
- Tijera de podar
- Machete o cuchilla
- Termohidrómetro
- PH portatil
- Bolsas
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de apuntes



Lugar de ejecución:



Fundo Santa Teresita
 Caserío de Papayal
 Distrito de Castillo Grande
 Provincia de Leoncio Prado
 Departamento de Huánuco
 Latitud Sur 09° 15' 05.1
 Longitud oeste 76° 00' 35.4"
 Altitud 782.0 m.s.n.m.

Tratamiento en estudio:

Trat.	Descripción	ml/ cilindro	Plantas	Mazorca/p lanta
T ₁	H ₂ O	0	10	5
T ₂	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	500	10	5
T ₃	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	600	10	5
T ₄	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	700	10	5
T ₅	<i>Beuveria bassiana</i> (Brocaril)	50 ¹	10	5
T ₆	Benzoato de emamectín (Larvistop)	200	10	5

Gasto de agua

El gasto de agua fue de 900 ml por tratamiento

Dosificación:

Bacillus thuringiensis subsp. *kurstaki* (Batumex T WP) a la dosis de 600 ml/cilindro (cilindro = 200 L) el gasto por aplicación será:

$$600 \text{ ml Oxymatrine (Bio One 4\% EC)} \frac{200 \text{ L}}{200 \text{ L}} = 200 \text{ L}$$

$$\text{Cantidad de Oxymatrine (Bio One 4\% EC) a utilizar por aplicaci3n} = 900 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow \text{Cantidad de Oxymatrine (Bio One 4\% EC) a utilizar por aplicaci3n} = \frac{(600 \text{ ml})(900 \text{ ml})}{200 \text{ L}}$$

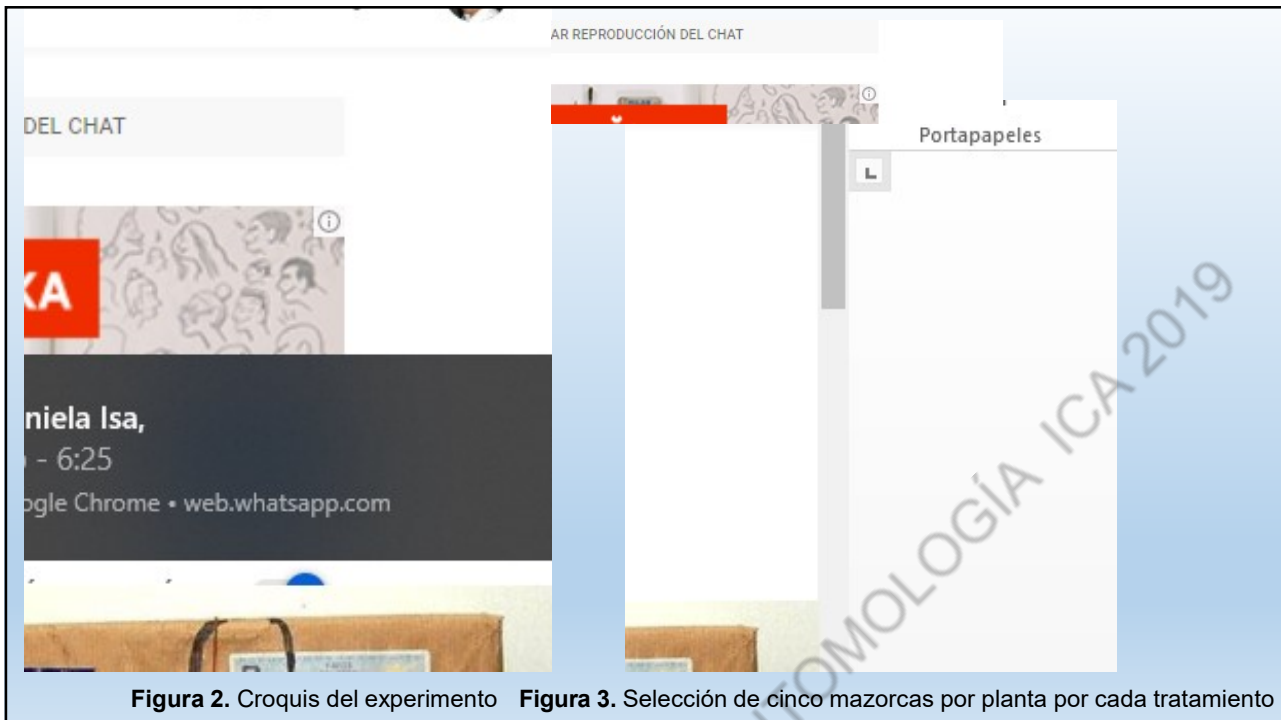
$$\therefore \text{Cantidad de Oxymatrine (Bio One 4\% EC) a utilizar por aplicaci3n} = 2.7 \text{ ml}$$

Diseño experimental:

Diseño de Completamente al Azar (DCA), con 10 repeticiones, 5 submuestras (mazorcas) y seis tratamientos

Prueba estadística:

- Análisis de Varianza ($\alpha=0.05$)
- Prueba de medias de Duncan ($\alpha=0.05$)



Desarrollo del experimento: Acondicionamiento y marcación de los tratamientos



Acondicionamiento de las mazorcas y marcación de las plantas de *T. cacao*: a. Rotulado de las tapas de plástico con plumón indeleble y b. Embolsado de las mazorcas con bolsas de polipropileno

Dosificación de los tratamientos:



Dosificación de los bioinsecticidas: a. *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP), b. *Beuveria bassiana* (Brocaril) y c. Benzoato de emamectín (Larvistop)

Dosificación *Beuveria bassiana* (Brocaril), con la balanza (Yp-B2000I electronic scale)



Registro de T° y HR°



Preparación de los productos.



Aplicación directa a las mazorcas

pH de los tratamientos:

N°	Día de aplicación		pH					
	Fecha	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	2018-04-04	Miércoles	---	5.12	5.22	5.83	5.42	5.80
2	2018-04-11	Miércoles	---	5.45	5.36	5.28	5.38	5.62
3	2018-04-18	Miércoles	---	6.20	6.20	5.40	5.21	5.41
4	2018-04-25	Miércoles	---	6.30	5.40	5.30	5.14	5.36
5	2018-05-02	Miércoles	---	5.43	5.28	5.10	5.38	5.21
6	2018-05-09	Miércoles	---	5.58	5.48	5.90	5.60	5.19
7	2018-05-16	Miércoles	---	6.40	5.55	5.15	5.74	6.00
8	2018-05-23	Miércoles	---	6.60	6.20	5.23	5.31	5.87
9	2018-05-30	Miércoles	---	5.40	5.10	5.20	5.21	5.84
10	2018-06-06	Miércoles	---	5.23	5.18	5.44	5.10	5.21
11	2018-06-13	Miércoles	---	5.24	6.10	5.32	5.69	5.12
12	2018-06-20	Miércoles	---	5.32	5.80	5.68	5.22	5.71
Promedio			---	5.69	5.57	5.40	5.37	5.53

Registro de temperatura:**Registro humedad:**

N°	Día de aplicación		Humedad relativa		
	Fecha	Día	Max	Min	Promedio
1	2018-04-04	Miércoles	64.00	63.00	63.50
2	2018-04-11	Miércoles	65.00	64.00	64.50
3	2018-04-18	Miércoles	64.00	63.00	63.50
4	2018-04-25	Miércoles	63.00	62.00	62.50
5	2018-05-02	Miércoles	66.00	65.00	65.50
6	2018-05-09	Miércoles	65.00	64.00	64.50
7	2018-05-16	Miércoles	65.00	64.00	64.50
8	2018-05-23	Miércoles	64.00	63.00	63.50
9	2018-05-30	Miércoles	66.00	65.00	65.50
10	2018-06-06	Miércoles	63.00	62.00	62.50
11	2018-06-13	Miércoles	64.00	63.00	63.50
12	2018-06-20	Miércoles	65.00	64.00	64.50
Promedio			64.50	63.50	64.00

N°	Día de aplicación		Temperatura		
	Fecha	Día	Max	Min	Promedio
1	2018-04-04	Miércoles	28.40	28.10	28.25
2	2018-04-11	Miércoles	27.90	27.20	27.55
3	2018-04-18	Miércoles	29.10	28.70	28.90
4	2018-04-25	Miércoles	28.60	27.80	28.20
5	2018-05-02	Miércoles	28.20	27.90	28.05
6	2018-05-09	Miércoles	27.80	27.30	27.55
7	2018-05-16	Miércoles	28.10	27.70	27.90
8	2018-05-23	Miércoles	29.00	28.80	28.90
9	2018-05-30	Miércoles	28.80	28.50	28.65
10	2018-06-06	Miércoles	27.70	27.50	27.60
11	2018-06-13	Miércoles	28.50	28.10	28.30
12	2018-06-20	Miércoles	28.00	27.80	27.90
Promedio			28.34	27.95	28.15

RESULTADOS**4.1. Incidencia de *Carmenta foraseminis***

Cuadro 11. Análisis de varianza ($\alpha= 0.05$), para la incidencia de *Carmenta foraseminis* en mazorcas de *Theobroma cacao*, en el caserío de papayal, distrito de Castillo Grande, de abril a junio de 2018.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	5	1973.333	394.667 S	2.96	2.4
Error Experimental	54	7200.000	133.333		
Total	59				
CV (%):	27.06				

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$), para la incidencia de *Carmenta foraseminis* en mazorcas de *Theobroma cacao*, en caserío de papayal, distrito de Castillo Grande, de abril a junio de 2018.

Tratamiento	Descripción	Incidencia %	Significancia
T ₆	Benzoato de emamectín (Larvistop)	34.00	a
T ₄	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	36.00	ab
T ₂	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	44.00	abc
T ₃	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	46.00	bc
T ₅	<i>Beauveria bassiana</i> (Brocaril)	46.00	bc
T ₁	Agua	50.00	c

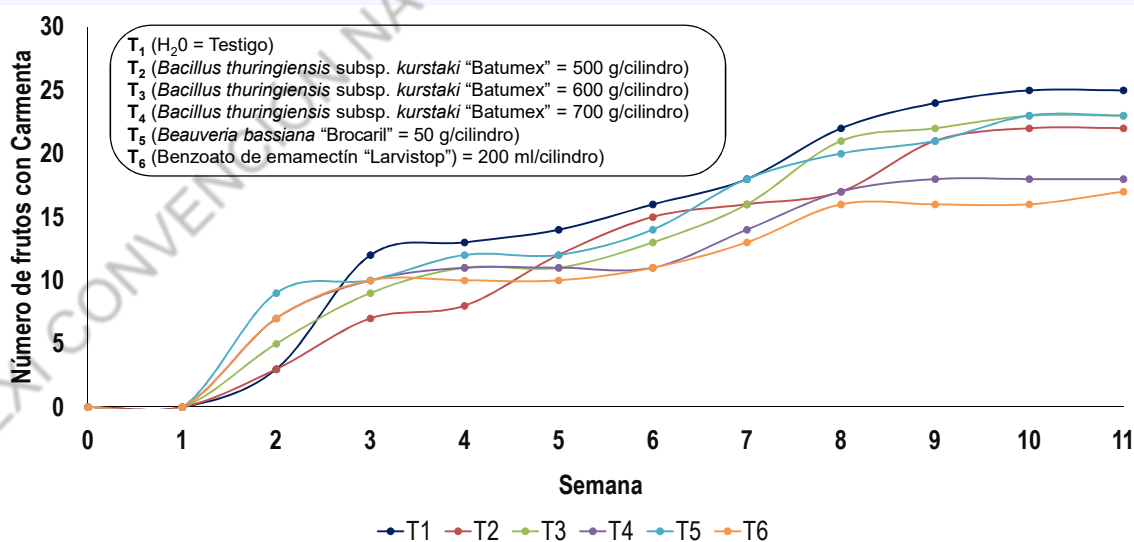


Figura 12. Comportamiento de la presencia de *Carmenta* en las mazorcas en estudio en 12 evaluaciones: a. Curva del número de mazorcas con *Carmenta*

4.1. Incidencia de *Moniliophthora roreri*

Cuadro 13. Análisis de varianza ($\alpha= 0.05$), para la incidencia de *Moniliophthora roreri* en mazorcas de *Theobroma cacao*, en el caserío de papayal, distrito de Castillo Grande, de abril a junio de 2018.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	5	133.333	26.667 ns	0.45	2.4
Error Experimental	54	3200.000	59.259		
Total	59				
CV (%):	17.76				

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$), para la incidencia de *Moniliophthora roreri* en mazorcas de *Theobroma cacao*, en caserío de papayal, distrito de Castillo Grande, de abril a junio de 2018.

Tratamiento	Descripción	Incidencia %	Significancia
T ₂	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	42.00	a
T ₄	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	42.00	a
T ₆	Benzoato de emamectín (Larvistop)	42.00	a
T ₃	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> (Batumex T WP)	44.00	a
T ₅	<i>Beauveria bassiana</i> (Brocaril)	44.00	a
T ₁	Agua	46.00	a

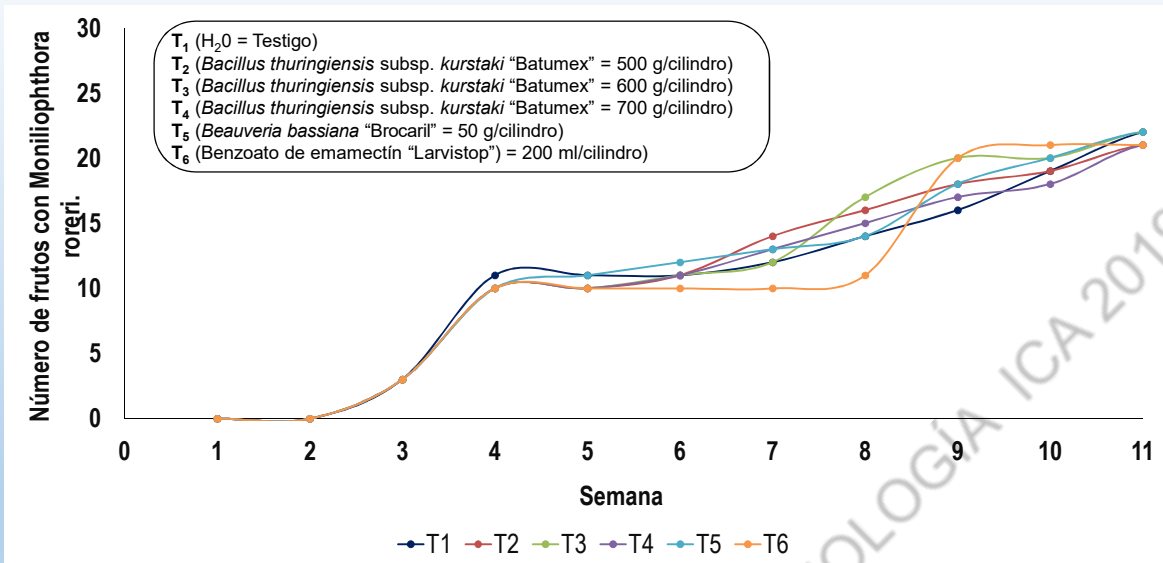


Figura 14. Comportamiento de la presencia de *Moniliophthora roreri* en las mazorcas en estudio en 12 evaluaciones: a. Curva del número de mazorcas con *Moniliophthora roreri*.

CONCLUSIONES

1. *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP) puede contribuir en forma positiva en el manejo integrado del mazorquero, debido que la aplicación *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* en el caserío de papaya, distrito de Castillo Grande, tuvo un efecto en la protección de las mazorcas de *Theobroma cacao*, de la infestación de *Carmenta foraseminis*, al encontrarse diferencias significativas con el testigo.
2. Las aplicaciones de T₆ Imidacloprid (Larvistop = 200 ml/cilindro) y T₄ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP = 700 g/cilindro), con incidencias de 34 y 36 %, respectivamente, tuvieron un efecto en la protección de las mazorcas de *Theobroma cacao*, sobre la incidencia de *Carmenta foraseminis*, al ser superior estadísticamente al tratamiento testigo
3. La aplicación de los demás tratamientos, no tuvieron influencia en la protección de las mazorcas de *Theobroma cacao*, sobre la incidencia de *Moniliophthora roreri*, todos los tratamientos tuvieron un comportamiento similar sobre la incidencia de la enfermedad.

RECOMENDACIONES

1. Realizar la aplicación en toda la planta y mazorcas de *Theobromca cacao*, en campaña grande de cosecha y chica, en diferentes zonas cacaoteras, para poder medir el efecto que tiene el *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP) en la reducción de *Carmenta foraseminis* y su influencia sobre las enfermedades como *Moniliophthora roreri*.
2. Investigar el efecto de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Batumex T WP) en la reducción de la incidencia de *Carmenta foraseminis*, en aplicaciones semanales y quincenales, en los meses de mayor cosecha (campaña grande) de *Theobroma cacao* L., como en los meses de menor cosecha (campaña chica).





