

“Evaluación de la eficacia de dos estrategias de control químico para *Bactericera cockerelli* en dos variedades y dos clones de papa (*Solanum* sp)”

Responsables: Jorge Rivadeneira¹, Pablo Jaramillo¹, Marcelo Racines¹, Cesar Huashi², Xavier Cuesta¹

¹Técnicos de INIAP; ²Técnico de ADAMA

1. ANTECEDENTES

Una de las plagas considerada de importancia económica que afectan al cultivo de la papa, es el psílido de la papa y tomate, *B. cockerelli*, reportada en los últimos años en América del Norte y Centroamérica. *B. cockerelli*, que es la que transmite enfermedades fitopatógenas en cultivos de solanáceas (papa, tomate, entre otros), y causa daños por su efecto toxinífero en las plantas hospedantes (Munyanza, 2012; Bujanos y Ramos, 2015; Rashidi et al., 2017). La transmisión del/los patógeno/s que causan la enfermedad emergente, conocida como “Punta Morada de la Papa” (PMP), es posible a través de los insectos vectores como los saltones o chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae) y los psílicos de la papa, *B. cockerelli*, considerado el principal vector de fitoplasmas (bacterias habitantes del floema de las plantas y en la hemolinfa de algunos insectos) en el cultivo de papa en México (Almeyda et al., 2008) que al alimentarse directamente de la planta (floema) causa pérdidas en rendimiento sobre el 93% (Munyanza et al., 2008).

La enfermedad PMP, se ha reportado en varios países como Estados Unidos (Crosslin et al., 2011), en México se identificaron cuatro diferentes grupos que causan síntomas de PMP (Santos et al., 2010). En Ecuador se constató la presencia de síntomas de PMP en las variedades de papas cultivadas en especial en Superchola, en la provincia del Carchi en el 2014 (Rivadeneira et al., 2015); posteriormente, también se identificó la presencia de dos fitoplasmas como agentes causales de PMP, *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* 16SII (Caicedo et al., 2015) y el fitoplasma 16SrIF (Castillo et al., 2018).

En Ecuador, se ha identificado la presencia de *B. cockerelli* como el vector de los fitoplasmas causantes de PMP (Castillo et al., 2019). Para el control de este insecto vector se realiza la aplicación de insecticidas por calendario, lo que incrementa los costos de producción, desarrollo de la resistencia de los insectos a los insecticidas, la contaminación al ambiente y efectos negativos a la salud de los agricultores (Parga et al., 2010). Estos efectos negativos se pueden medir mediante el Impacto Ambiental (*EI*), que es un indicador que sirve para valorar el riesgo potencial causado por el uso de pesticidas en cultivos agrícolas a los agricultores que los aplican, a los consumidores y al componente ecológico (IICA, 2017). Los valores de los coeficientes *IEQ* de los insecticidas utilizados en las estrategias fueron tomados de “list of pesticide active ingredients EIQ values” (Cornel, 2019).

Por lo tanto, el presente estudio pretende evaluar la eficacia del control químico para el control de *B. cockerelli*, basado en dos rotaciones una propuesta por ADAMA y otra utilizada por INIAP, en 4 genotipos de papa.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar la eficacia en campo de dos estrategias para el control de *Bactericera cockerelli* en genotipos de papa.

Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de dos estrategias para el control de *Bactericera cockerelli* sobre el rendimiento en dos clones y dos variedades de papa.
- Determinar el impacto ambiental de las dos estrategias para el control de *Bactericera cockerelli*.
- Realizar el análisis económico de las estrategias para el control de *Bactericera Cockerelli*.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La investigación se realizó en la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ubicada en la parroquia Cutuglagua, cantón Mejía, provincia de Pichincha a 3050 m.

Factores en estudio

Estrategias (E)

E₁= Estrategia de control químico de INIAP

1. Abamectina y Fipronil
2. Imidacloprid + Betacyflutrin
3. Sulfoxafor y Acefato
4. Triflumuron

E₂= Estrategia de control químico de ADAMA

1. Bifenthrin + Fipronil
2. Thiodicarb
3. Bifenthrin + Imidacloprid
4. Novalurum y Diazinon

Testigo del Agricultor (Se utilizó para el análisis de impacto ambiental)

Genotipos (V)

V₁= INIAP-Josefina

V₂= Diacol Capiro

V₃= 98-38-12

V₄ = 11-9-91

El ensayo estuvo dispuesto en un diseño de parcela dividida (DPD) con tres repeticiones. En la parcela grande se ubicó a las estrategias y los genotipos en la parcela pequeña. Cada tratamiento estuvo constituido por cinco surcos, se colocó un tubérculo a 0.30 m por sitio a una distancia de 1.45 m entre surcos. El área total del ensayo fue de 1073 m². La parcela de cada tratamiento fue de 36.25 m², la parcela neta estuvo comprendida por los tres surcos centrales con un área de 21.75 m².

Variables en estudio

1. Monitoreo de *Bactericera cockerelli*
2. Rendimiento y sus componentes
3. Impacto ambiental
4. Análisis económico

1. Monitoreo de la plaga *Bactericera cockerelli*

El monitoreo se efectuó cada siete días para identificar adultos, ninfas y huevos de *Bactericera cockerelli*. Las estrategias se diseñaron de acuerdo al monitoreo y al estado fenológico de los genotipos. se realizaron cinco controles químicos para *Bactericera cockerelli* en cada estrategia (Tabla 1). En la Estrategia ADAMA se realizaron cinco controles fitosanitarios (CFS), en los cuales se utilizaron seis productos, de ocho ingredientes activos, que corresponde a seis grupos químicos (GQ). Todos los insecticidas fueron de categoría toxicológica (CT) II (Moderadamente Peligroso, etiqueta amarilla) (Tabla 1). En la estrategia INIAP, se realizaron cinco CFS, en los cuales se utilizaron siete productos, de nueve ingredientes activos, que corresponde a siete GQ, de los cuales, siete insecticidas fueron de CT II (Moderadamente Peligroso, etiqueta amarilla) y dos insecticidas de CT III (Ligeramente peligroso, etiqueta azul) (Tabla 1).

Para poder realizar un análisis comparativo del potencial de impacto ambiental negativo, se tomó una estrategia que es utilizada generalmente por agricultores (Tabla 1), en la cual se realizaron 12 controles fitosanitarios, con cinco productos, con seis ingredientes activos, que corresponde a cinco grupos químicos, todos de Categoría Toxicológica II (Moderadamente Peligroso, etiqueta amarilla).

Primer control químico

Se realizó un control químico a la siembra al tubérculo y el fondo del surco para la desinfección y homogenización del ensayo, se aplicó tiametoxam + lambdacyalotrina para las dos estrategias (Tabla 1).

Segundo control químico

Para la estrategia INIAP se aplicó abamectina y fipronil; Para la estrategia ADAMA se utilizó bifenthrin + fipronil (Tabla 1).

Tercer control químico

Para la estrategia INIAP se aplicó imidacloprid + betacyflutrin y para la estrategia ADAMA se utilizó thiodicarb (Tabla 1).

Cuarto control químico

La estrategia de control químico de INIAP se utilizó sulfoxafor y acefato, mientras la estrategia ADAMA se aplicó bifenthrin + imidacloprid (Tabla 1).

Quinto control químico

En la estrategia de ADAMA se aplicó novalurum y diazinon mientras en la estrategia INIAP se aplicó triflumuron (Tabla 1).

2. Rendimiento y sus componentes

A la cosecha se evaluó el número de plantas cosechadas, número de tubérculos por planta, rendimiento por planta en kg/planta, rendimiento en toneladas por hectárea y sus componentes (Comercial, primera, segunda, fina) (Cuesta et al., 2015).

3. Impacto ambiental

Se estimó el potencial de impacto ambiental de los insecticidas usados para el control de *B. cockerelli*, mediante la metodología propuesta por Kovach (1992). Para el cálculo de los valores de Impacto Ambiental (EI), se consideraron los coeficientes EIQ de los insecticidas (Cornel, 2019), la concentración del ingrediente activo (i.a.), las dosis empleadas por hectárea y el número de aplicaciones realizadas durante el ciclo de cultivo (Tabla 1).

Tabla 1. Estrategias de control químico utilizadas por INIAP y ADAMA en cuatro genotipos evaluados para *Bactericera cockerelli* en la EESC, Mejía. 2019.

ESTRATEGIA	N	NC	i.a.	GQ	CT	
ADAMA	1	ENGEO	Tiametoxam +	4A	Neonicotinoide	
			Lambdacyalotrina	3A	Piretroide	
	1	KADABRA	Bifentrina +	3A	Piretroide	
			Fipronil	2B	Fenil pirazoles	
	1	CARBIN	Thiodicarb	1A	Carbamato	
	1	GALIL	Bifentrina +	3A	Piretroide	
			Imidacloprid	4A	Neonicotinoide	
1	RIMON	Novalurum	15	Benzoylureas		
		DIAZOL	Diazinon	1B	Organofosforado	
TOTAL	5	6	8	6		
INIAP	1		Tiametoxam +	4A	Neonicotinoide	
			Lambdacyalotrina	3A	Piretroide	
	1		Abamectina	6	Avermectina	
			Fipronil	2B	Fenylpirazol	
	1		Imidacloprid +	4A	Neonicotinoide	
			Betacyflutrin	3A	Piretroide	
	1		Sulfoxaflor	4C	Sulfoximina	
1		Acefato	1B	Carbamato		
		Triflumuron	15	Benzoylureas		
TOTAL	5	7	9	7		
Agricultor	3		Tiametoxam +	4A	Neonicotinoide	
			Lambdacyalotrina	3A	Piretroide	
	3		Profenofos	1B	Organofosforado	
	2		Imidacloprid	4A	Neonicotinoide	
	2		Abamectina	6	Avermectina	
2		Fipronil	2B	Fenylpirazol		
TOTAL	12	5	6	5		

N=número de aplicaciones; CFC= número de controles fitosanitarios; NC=nombre comercial; i.a.=ingrediente activo; CQ=grupo químico; CT=Categoría toxicológica.

4. Análisis económico

Se realizó el análisis económico de las estrategias mediante el método de costos fijos y variables.

4. RESULTADOS

4.1 Monitoreo de *Bactericera cockerelli*

Primer monitoreo (M1)

Se realizó el monitoreo (M1) identificando 17 adultos, 1 ninfa y 160 huevos en los genotipos de la estrategia de INIAP mientras en la estrategia ADAMA se encontraron 5 adultos, 1 ninfa y 85 huevos (Figura 1 y 2).

Segundo monitoreo (M2)

Al realizar el monitoreo (M2) se encontró 2 adultos, 28 ninfas y 179 huevos en la estrategia INIAP, mientras en la estrategia ADAMA se encontraron 3 adultos, 48 ninfas y 59 huevos (Figura 1 y 2).

Tercer monitoreo (M3)

Se efectuó el monitoreo (M3), se encontró 2 adultos 72 ninfas y 122 huevos en los tratamientos de la estrategia INIAP, mientras en la estrategia ADAMA se encontraron 1 adultos, 94 ninfas y 43 huevos (Figura 1 y 2).

Cuarto monitoreo (M4)

El monitoreo (M4) nos determinó que en la estrategia INIAP se encontró 4 adultos, 20 ninfas y 21 huevos y en la estrategia ADAMA 0 adultos, 25 ninfas y 48 huevos de *Bactericera cockerelli* (Figura 1 y 2).

Quinto monitoreo (M5)

Se realizó el último monitoreo M5 para *Bactericera cockerelli* previo a la cosecha donde se encontró en la estrategia INIAP 5 adultos, 12 ninfas, 18 huevos y en la de ADAMA 2 adultos, 3 ninfas y 17 huevecillos.

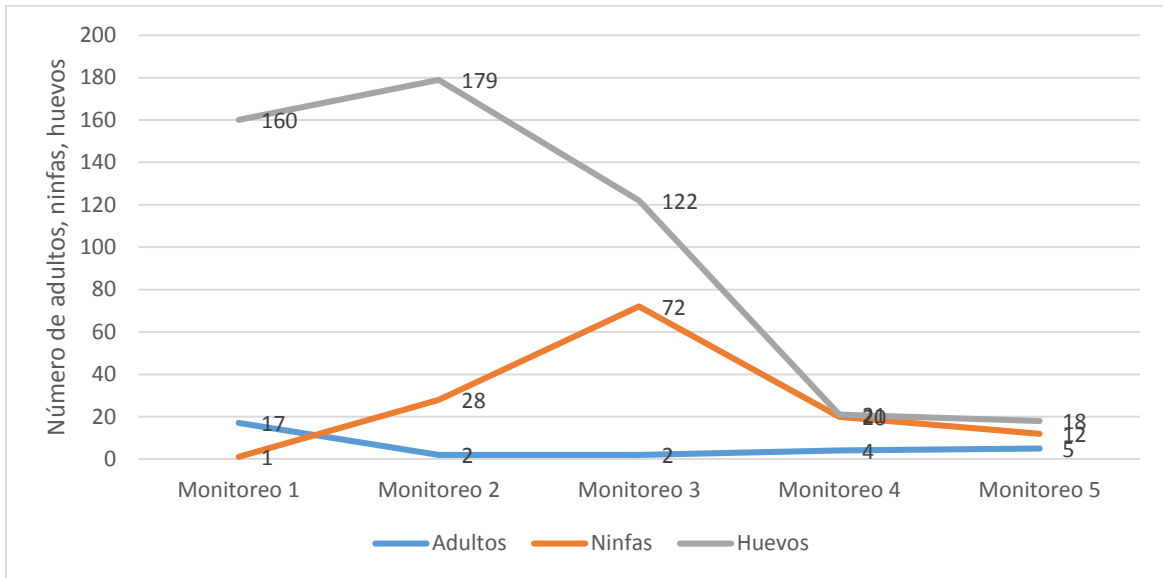


Figura 1. Número de adultos, ninfas y huevos en los monitoreos de la estrategia de control químico INIAP para *Bactericera cockerelli* en la EESC, Mejía. 2019

Las estrategias de control químico de ADAMA e INIAP (Tabla 1) permitió controlar a los adultos, teniendo en los monitoreos valores menores a 10 adultos a partir de los controles en planta (Figura 1 y 2).

Al realizar cuarto y quinto control químico de las estrategias ADAMA e INIAP (Tabla 1) se puede observar un menor número de ninfas de 26 y 20 ninfas. La misma tendencia se observa para huevos de *Bactericera cockerelli* en las estrategias INIAP y ADAMA en el cuarto y quinto control (Tabla 1) mostrando un menor número con a 21 y 18 huevos respectivamente (Figura 1 y 2)

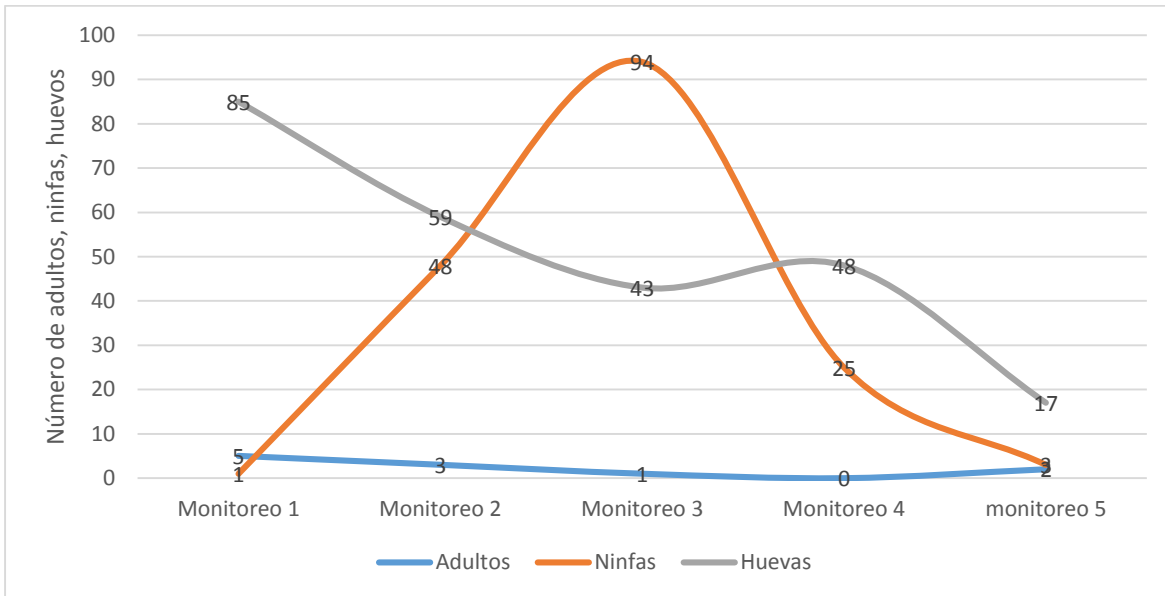


Figura 2. Número de adultos, ninfas y huevos en los monitoreos de la estrategia de control químico ADAMA para *Bactericera cockerelli* en la EESC, Mejía. 2019.

La población de adultos de *Bactericera cockerelli* en los genotipos de cada estrategia (INIAP y ADAMA) obtuvo valores entre 1 a 6 adultos (Figura 3 y 4). Los clones 11-9-91 y 98-38-12 con la estrategia INIAP presentó de 0 a 18 ninfas del monitoreo de un total de 47 ninfas mientras Diacol Capiro e INIAP-Josefina obtuvo de 0 a 29 ninfas de un total de 86 ninfas. En la estrategia de ADAMA se presentó la misma tendencia los clones 11-9-91 y 98-38-12 presentó de 0 a 9 ninfas de un total de 29 ninfas mientras las variedades Diacol Capiro e INIAP-Josefina presentó de 0 a 51 ninfas de un total de 142 ninfas (Figura 3 y 4).

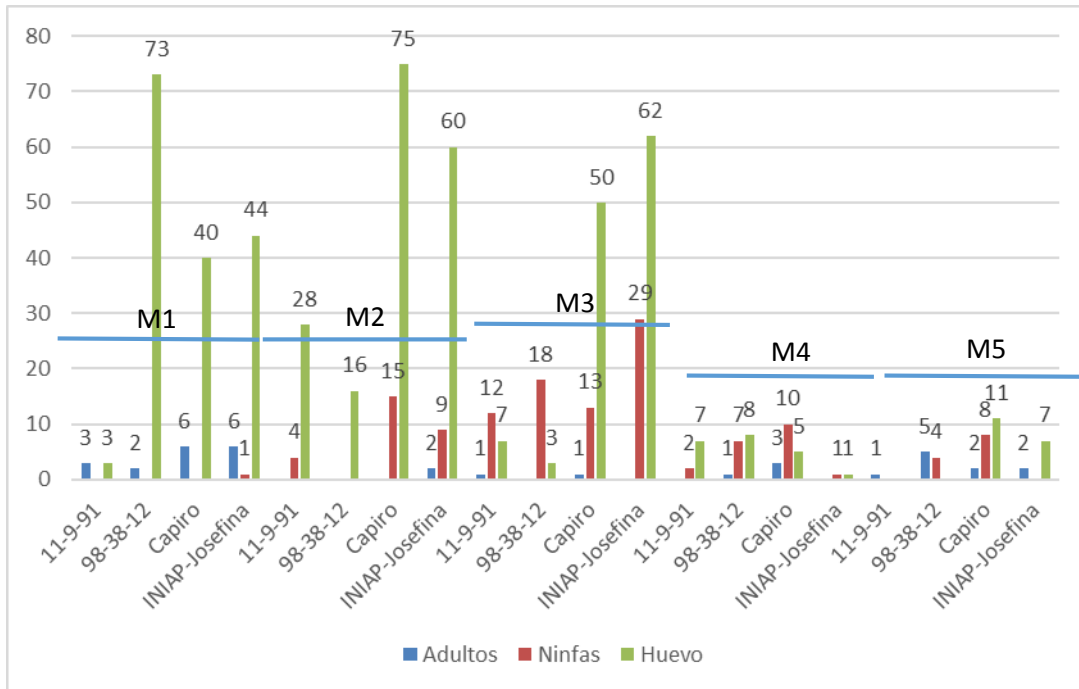


Figura 3. Número de adultos, ninfas y huevos de *Bactericera cockerelli* en los monitoreos a los genotipos dentro de la estrategia INIAP en la EESC, Mejía. 2019.

Los clones 11-9-91 y 98-38-12 con la estrategia INIAP presentaron un menor promedio de huevos del monitoreo realizado con 15 huevos de un total de 145 huevos mientras Diacol Capiro e INIAP-Josefina tuvieron un promedio de 36 huevos de un total de 355 huevos. En la estrategia de ADAMA se presentó la misma tendencia los clones 11-9-91 y 98-38-12 con un rango de 0 a 46 huevos de un total de 108 ninfas mientras las variedades Diacol Capiro e INIAP-Josefina presentó de 0 a 52 huevos de un total de 144 huevos (Figura 3 y 4).

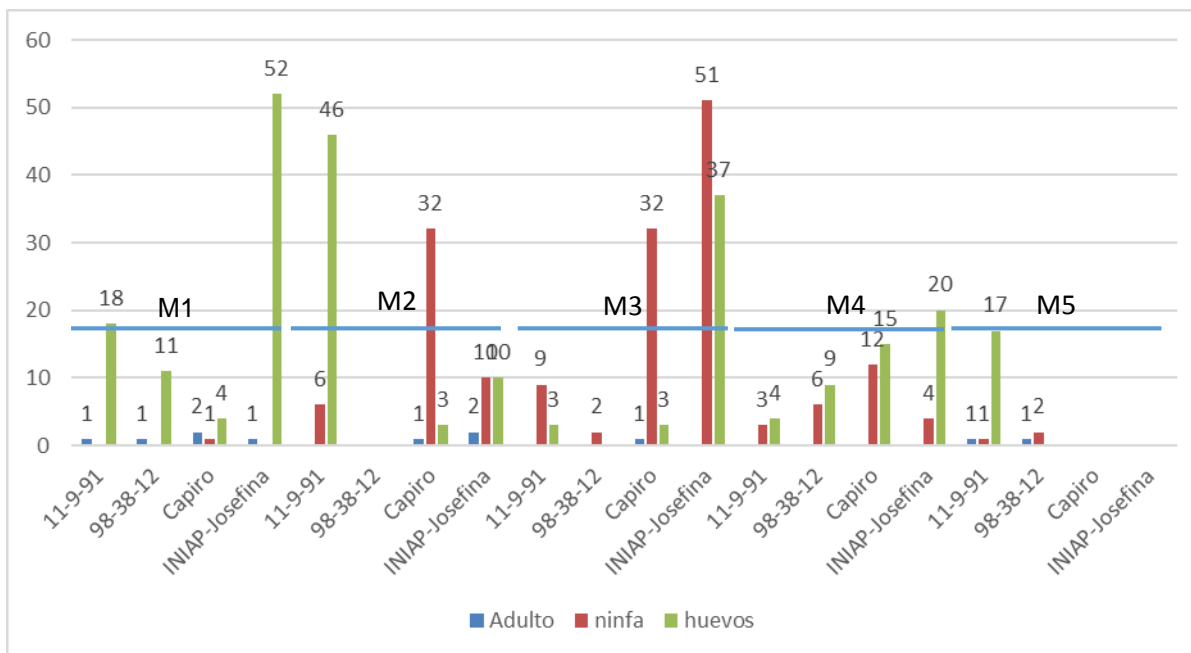


Figura 3. Número de adultos, ninfas y huevos de *Bactericera cockerelli* en los monitoreos a los genotipos dentro de la estrategia ADAMA en la EESC, Mejía. 2019.

4.2 Rendimiento y sus componentes

Plantas cosechadas El análisis de varianza encontró diferencias estadísticas para genotipos y ninguna significancia estadística para estrategias y su interacción. El coeficiente de variación fue de 13.69% y un promedio general de 11 plantas cosechadas (Tabla 2).

Las estrategias de control químico de ADAMA e INIAP presentaron de 11 a 12 plantas cosechadas respectivamente (Tabla 3). Al realizar la prueba de Tukey al 5 % para genotipos se observaron 2 rangos donde el clon 11-9-91 se ubicó en el primer rango con 13 plantas cosechadas, mientras la variedad INIAP-Josefina se ubicó en el segundo rango con 10 plantas cosechadas (Tabla 4). Los promedios de la interacción tuvieron un rango entre 10 a 13 plantas cosechadas (Tabla 5).

Número de tubérculos por planta

Al realizar el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas para estrategias, genotipos y la interacción estrategias x genotipos. El coeficiente de variación fue de 18.55% y un promedio general de 21 tubérculos por planta (Tabla 2).

La estrategia de control químico Adama mostró un promedio de 22 tubérculos por planta mientras la estrategia INIAP presentó 20 tubérculos por planta (Tabla 3). Los genotipos presentaron un promedio entre 18 a 24 tubérculos por planta (Tabla 4). El clon 11-9-91 con la estrategia de ADAMA presentó mayor número de tubérculos por planta con 26 tubérculo por planta mientras el clon 98-38-12 con la estrategia INIAP mostró el menor promedio con 16 tubérculos por planta (Tabla 5).

Tabla 2. Análisis de la varianza para las variables a la cosecha de las estrategias de control químico de INIAP y ADAMA en la EESC, Mejía. 2019

FV	GL	CUADRADO MEDIO							
		PC	TP	RP	C	P	S	F	t/ha
Total	23	-	-	-	-	-	-	-	-
Repetición	2	5.17 ^{ns}	9.54	0.14 ^{ns}	15.51 ^{ns}	4.58 ^{ns}	10.24 ^{ns}	0.38 ^{ns}	74.37 ^{ns}
Estrategia (E)	1	0.50 ^{ns}	32.67 ^{ns}	0.40*	5.29 ^{ns}	13.73*	5.21 ^{ns}	0.95 ^{ns}	207.45*
Error _a	2	0.50	30.79	0.09	1.44	2.60	2.42	1.31	47.96
Genotipos (V)	3	9.39*	28.94 ^{ns}	0.41**	6.56 ^{ns}	3.07 ^{ns}	8.57 ^{ns}	0.91 ^{ns}	216.98**
E x V	3	0.50 ^{ns}	8.33 ^{ns}	0.18*	1.99 ^{ns}	0.23 ^{ns}	0.50 ^{ns}	1.66 ^{ns}	95.17*
Error _b	12	2.44	15.06	0.05	1.65	1.78	2.72	1.24	24.96
CV (%)		13.69	18.55	14.57	26.32	25.08	28.08	32.64	14.62
PG		11	21	1.49	5.67	5.32	5.87	3.41	34.18

FV=fuente de variación; CV= coeficiente de variación; PG= promedio general; PC=plantas Cosechadas; TP= número de tubérculos por planta; RP=rendimiento por planta; C=categoría comercial; P=categoría primera; S=categoría segunda; F=categoría fina; RPN=rendimiento parcela neta; ** = Significativo al 1%; * = Significativo al 5%; ns = no significativo;

Rendimiento por planta

El análisis de varianza estableció diferencias estadísticas al 5% de probabilidad para genotipos, estrategias y su interacción. El coeficiente de variación fue de 14.57% y un promedio general de 1.49 kg/planta (Tabla 2).

La estrategia de control químico ADAMA se ubicó en el primer rango con 1.62 kg/planta, mientras la estrategia INIAP con un promedio 1.36 kg/planta se encontró en el segundo rango (Tabla 3).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para la interacción se identificó dos rangos, la estrategia ADAMA con la variedad INIAP-Josefina se ubicó en el primer rango con un rendimiento de 2.26 kg/planta, mientras el resto de interacciones se ubicaron en el segundo rango con rendimientos entre 1.24 a 1.49 kg/planta (Tabla 5).

La prueba de Tukey al 5% para genotipos identificó dos rangos, INIAP-Josefina se ubicó en el primer rango con 1.88 kg/planta, mientras los clones y Diacol Capiro se ubicaron en el segundo rango con un rendimiento entre 1.31 a 1.38 kg/planta (Tabla 4).

El rendimiento se vio afectado por las estrategias; la estrategia de ADAMA presentó un mayor efecto en el rendimiento. Los genotipos mostraron variación en su rendimiento.

Tabla 3. Promedio y prueba de Tukey al 5% de las estrategias para las variables a la cosecha en la EESC, Mejía. 2019.

Estrategia	PC	TP	RP	C	P	S	F	t/ha
INIAP	12	20	1.36 b ¹	5.20	4.56 b	6.34	3.21	31.24 b
ADAMA	11	22	1.62 a	6.14	6.07 a	5.40	3.61	37.12 a

¹Letras diferentes indican diferencias significativas entre genotipos según la prueba de Tukey al 5%; PC=plantas cosechadas; TP=tubérculos por planta; RP=rendimiento por planta; C=categoría comercial; P=primera; S=segunda; F=fina

Categoría Comercial t/ha

Al realizar el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas para estrategias, genotipos y su interacción. El coeficiente de variación fue de 26.32% y un promedio general de 5.67 t/ha (Tabla 2).

Los promedios obtenidos para las estrategias ADAMA e INIAP fueron de 6.14 y 5.20 t/ha respectivamente (Tabla 3). Los genotipos mostraron rendimientos entre 6.48 a 4.23 t/ha (Tabla 4). Para la interacción los promedios oscilaron entre 7.41 a 3.86 t/ha (Tabla 5).

Categoría primera t/ha

Al realizar el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas para estrategias, y ninguna significancia estadística para genotipos y la interacción. El coeficiente de variación fue de 25.08% y un promedio general de 5.32 t/ha (Tabla 2).

La estrategia ADAMA se ubicó en el primer rango con 6.07 t/ha, mientras la estrategia INIAP con 4.56 t/ha se ubicó en el segundo rango (Tabla 3). Los genotipos mostraron rendimientos entre 4.82 a 6.34 t/ha (Tabla 4). Para la interacción los promedios estuvieron entre 3.83 a 7.15 t/ha (Tabla 5). Las estrategias presentaron un efecto en el tamaño del tubérculo, mostrando un mayor efecto en la estrategia de ADAMA.

Tabla 4. Promedio y prueba de Tukey al 5% para genotipos en las variables a la cosecha de las estrategias de control químico en la EESC, Mejía. 2019.

Genotipos	PC	TP	RP	C	P	S	F	t/ha
11-9-91	13 a	24	1.38 b ¹	5.56	5.28	7.11	3.78	31.77 b
98-38-12	12 a	18	1.38 b	6.40	6.34	6.67	2.87	31.58 b
Diacol Capiro	11 ab	21	1.31 b	4.23	4.82	5.00	3.40	30.22 b
INIAP-Josefina	10 b	21	1.88 a	6.48	4.83	4.70	3.59	43.14 a

¹Letras diferentes indican diferencias significativas entre genotipos según la prueba de Tukey al 5 %; PC=plantas cosechadas; TP=tubérculos por planta; RP=rendimiento por planta; C=categoría comercial; P=primera; S=segunda; F=fina

Categoría Segunda t/ha

El análisis de varianza no presentó diferencias significativas para estrategias, genotipos y su interacción. El coeficiente de variación fue de 28.08% y un promedio general de 5.87 t/ha (Tabla 2).

Los promedios obtenidos para las estrategias ADAMA e INIAP fueron de 5.40 y 6.34 t/ha respectivamente (Tabla 3). Los genotipos mostraron rendimientos entre 4.70 a 7.11 t/ha (Tabla 4). Para la interacción los promedios oscilaron entre 7.37 a 4.29 t/ha (Tabla 5).

Categoría fina t/ha

El análisis de varianza no presentó diferencias significativas para estrategias, genotipos y su interacción. El coeficiente de variación fue de 32.64% y un promedio general de 3.41 t/ha (Tabla 2).

Las estrategias ADAMA e INIAP mostraron promedios de 3.61 y 3.21 t/ha respectivamente (Tabla 3). Los genotipos mostraron rendimientos entre 2.87 a 3.78 t/ha (Tabla 4). Para la interacción los promedios oscilaron entre 2.87 a 3.78 t/ha (Tabla 5).

Tabla 5. Promedio y prueba de Tukey al 5% para la interacción estrategia x variedad en las variables a la cosecha de las estrategias de control químico en la EESC, Mejía, 2019.

Estrategia	Genotipos	PC	TP	RP	C	P	S	F	t/ha
INIAP	11-9-91	12	22	1.33 b ¹	5.68	4.58	7.26	3.07	20.60 b
ADAMA	11-9-91	13	26	1.43 b	5.44	5.98	6.95	4.49	22.86 b
INIAP	98-38-12	13	16	1.37 b	5.70	5.53	7.37	3.39	22.00 b
ADAMA	98-38-12	12	20	1.38 b	7.11	7.15	5.96	2.36	22.57 b
INIAP	Diacol Capiro	11	22	1.24 b	3.86	3.83	5.72	2.96	16.37 b
ADAMA	Diacol Capiro	11	21	1.38 b	4.60	5.81	4.29	3.84	18.54 b
INIAP	INIAP-Josefina	10	19	1.49 b	5.55	4.30	4.99	3.42	18.26 b
ADAMA	INIAP-Josefina	9	22	2.26 a	7.41	5.35	4.42	3.75	51.99 a

¹Letras diferentes indican diferencias significativas entre genotipos según la prueba de Tukey al 5%; PC=plantas cosechadas; TP=tubérculos por planta; RP=rendimiento por planta; C=categoría comercial; P=primera; S=segunda; F=fina

Rendimiento en toneladas por hectárea (t/ha)

Al realizar el análisis de varianza se encontraron diferencias estadísticas para estrategias, genotipos y su interacción. El coeficiente de variación fue de 14.62% y un promedio general de 34.18 t/ha (Tabla 2).

La estrategia de control químico de ADAMA se ubicó en el primer rango con un promedio de 37.12 t/ha mientras la estrategia INIAP con un promedio 31.24 t/ha se ubicó en el segundo rango (Tabla 3).

La prueba de Tukey al 5% para genotipos se determinaron dos rangos, INIAP-Josefina se ubicó en el primer rango con 43.14 t/ha, el resto de genotipos se ubicaron en el segundo rango con rendimientos entre 30.22 a 31.77 t/ha (Tabla 4).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para la interacción se identificó dos rangos, la estrategia ADAMA con la variedad INIAP-Josefina se ubicó en el primer rango con 51.99 t/ha mientras el resto de interacciones se ubicaron en el segundo rango con valores entre 28.63 a 34.29 t/ha (Tabla 5).

A pesar que la precipitación que se tuvo en el ciclo del ensayo fue de 355 mm, lo cual pudo afectar el rendimiento de los genotipos, la variedad INIAP-Josefina presentó el mayor rendimiento esto pudo deberse a su tolerancia a la deficiencia hídrica. Peña (2013) determinó que la variedad INIAP-Josefina no se ve afectado su rendimiento de forma significativa con un requerimiento hídrico de al menos 332 mm de agua en el ciclo del cultivo. La temperatura promedio que se tuvo en el ensayo fue de 13 °C, una humedad relativa promedio de 70% y una helofanía de 952.60 horas (Anexo 3).

4.3 Impacto Ambiental

Los resultados de la estimación del impacto ambiental muestran que la estrategia ADAMA obtuvo un *EI* de 40.08, la estrategia INIAP 45.63, y la estrategia del agricultor 123.28. Las estrategias ADAMA e INIAP presentan un menor *EI* al comparar con el modelo agricultor (Tabla 6).

Los resultados de la reducción de impacto ambiental (ria), demuestran que las estrategias ADAMA e INIAP, presentan una reducción de 67.5 y 63% respectivamente (Tabla 6), comparando con la estrategia agricultor. el número de controles fitosanitarios se redujo de doce a cinco.

Estos resultados son preliminares y se deberían ajustar y validar en época de poca precipitación y época lluviosa.

Tabla 6. Estimación del impacto ambiental de las estrategias de control de *Bactericera cockerelli* en cuatro genotipos de papa en la EESC, Mejía. 2019.

ESTRATEGIA	CFS	Nombre Insecticida	Ingrediente Activo		Aplicaciones		EIQ	EI	ria %
			i. a.	C	Dosis	n			
ADAMA	1	ENGEO	Tiametoxam +	141 g/l	1.00 l/ha	1	33.30	4.70	
			Lambacyalotrina	106 g/l	1.00 l/ha	1	44.17	4.68	
	2	KADABRA	Bifentrina +	360 g/l	0.375 l/ha	1	44.35	5.99	
			Fipronil	120 g/l	0.375 l/ha	1	88.25	3.97	
	3	CARBIN	Thiodicarb	350 g/l	0.5 l/ha	1	22.3	3.90	
	4	GALIL	Bifentrina +	50 g/l	0.5 l/ha	1	44.35	1.11	
			Imidacloprid	250 g/l	0.5 l/ha	1	36.71	4.59	
	5	RIMON	Novalurum	100 g/l	0.4 l/ha	1	14.33	0.57	
DIAZOL		Diazinon	600 g/l	0.4 l/ha	1	44.03	10.57		
TOTAL	5	6	8				40.08	-67.5	
INIAP	1		Tiametoxam +	141 g/l	1.00 l/ha	1	33.30	4.70	
			Lambacyalotrina	106 g/l	1.00 l/ha	1	44.17	4.68	
	2		Abamectina	18 g/l	0.30 l/ha	1	34.68	0.19	
			Fipronil	200 g/l	0.45 l/ha	1	88.25	7.94	
	3		Imidacloprid +	210 g/l	0.60 l/ha	1	36.71	4.63	
			Betacyflutrin	90 g/l	0.60 l/ha	1	31.57	1.70	
	4		Sulfoxaflor	240 g/l	0.40 l/ha	1	18.83	1.81	
	5		Triflumuron	480 g/l	0.08 l/ha	1	34.47	1.32	
Acefato			750 g/kg	1.00 kg/ha	1	24.88	18.66		
TOTAL	5	7	9				45.63	-63.0	
AGRICULTOR	3		Tiametoxam +	141 g/l	0.75 l/ha	3	33.30	10.56	
			Lambacyalotrina	106 g/l	0.75 l/ha	3	44.17	10.53	
	3		Profenofos	500 g/l	0.80 l/ha	3	59.53	71.44	
	2		Imidacloprid	350 g/l	0.50 l/ha	2	36.71	12.85	
	2		Abamectina	18 g/l	0.20 l/ha	2	34.68	0.25	
	2		Fipronil	200 g/l	0.50 l/ha	2	88.25	35.30	
TOTAL	12	5	6				123.28	100.0	

i.a.= ingrediente activo; C=Concentración del ingrediente activo; n= número de aplicaciones; EIQ=cociente de impacto ambiental; EI= impacto ambiental; ria= reducción de impacto ambiental;

4.4 Análisis económico

Costos de Producción

Se realizó el presupuesto de producción para la estrategia ADAMA e INIAP. Se consideró los costos de insumos, mano de obra y servicios utilizados de cada estrategia. Para el cálculo de la producción se tomó los datos de rendimiento de la variedad Diacol Capiro de cada estrategia. Se realizaron los análisis de la producción y un análisis financiero básico (Tabla 7), (Anexos 1 y 2).

Los costos de producción fueron similares, las variaciones en costos se presentaron por el uso de diferentes insecticidas en cada estrategia y los costos relacionados con la cosecha (Tabla 7). En el caso del costo unitario, en la estrategia ADAMA es menor a la INIAP, ya que la proporción de papa gruesa y de primera fue mayor (Anexos 1 y 2).

Tabla 7. Análisis financiero de estrategias de control químico para *Bactericera cockerelli* en cuatro genotipos de papa en la EESC, Mejía. 2019.

Concepto	ADAMA	INIAP
Costo Variable (\$/ha)	4,468.01	4,427.81
Costo Fijo (\$/ha)	1,026.72	1,020.18
Costo Total (\$/ha)	5,494.73	5,447.99
Total producción (t)	18.54	16.37
Costo Unitario \$/qq	16.82	18.28
Ingreso Bruto (\$/ha):	7,089.78	6,209.33
Ingreso Neto (\$/ha):	1,595.04	761.34
Rentabilidad Simple (%):	29.03	13.97
Beneficio/Costo:	1.29	1.14
Tasa de multiplicación (qq x 1)	13.73	12.13

Este ensayo fue implementado en época seca y se debieron realizar varias aplicaciones de foliares para mitigar el estrés por sequía. Las dos estrategias evaluadas presentan valores de producción e indicadores financieros positivos, pero la estrategia ADAMA tiene valores mayores en producción (18.54 t), por lo que su costo unitario es menor (16.82 \$/qq), y su perfil financiero tiene ventaja con respecto a la estrategia INIAP (Tabla 7). Estos resultados son preliminares y se deberían realizar nuevos ensayos en época lluviosa.

5. CONCLUSIONES


- Las estrategias químicas utilizadas fueron eficientes para el control *Bactericera cockerelli*, se redujo el número de aplicaciones reduciendo el impacto al ambiental.
- Existió variación en el rendimiento por planta y rendimiento por hectárea debido al efecto de los genotipos, estrategias y su interacción.
- Las estrategias tuvieron un efecto sobre el tamaño de los tubérculos de los genotipos.
- Las estrategias mostraron poca variación en sus costos de producción.

6. BIBLIOGRAFIA


- Almeyda I., Sánchez J., Garzón J. 2007. Vectors Causal of potato purple top in Coahuila and Nuevo León, México. *Agricultura Técnica en México*. 34:141-150.
- Bujano R., Ramos C. 2015. El Psílido de la Papa y Tomate, *Bactericera cockerelli*: Ciclo Biológico; la Relación con las Enfermedades de las Plantas y la Estrategia del Manejo Integrado de Plagas en la Región del OIRSA. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. México. 48 p.
- Caicedo J., Crizón M., Pozo A., Cevallos A., Simbaña L., Rivera L., Arahana V. 2015. First report of *Candidatus* Phytoplasma aurantifolia (16SrII) associated with potato purple top in San Gabriel-Carchi, Ecuador. *New Disease Reports* 32, 20.
- Castillo C., Paltrinieri S., Buitron J., Bertaccini A. 2018. Detection and molecular characterization of a 16SrI-F phytoplasma in potato showing purple top disease in Ecuador. *Australasian Plant Pathology*. (47) 311-315.
- Castillo C., Fu, Z., Burckhardt, D. 2019. First record of the tomato potato psyllid *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psylloidea) from South America. *Bulletin of Insectology*. 72 (1):85-91.
- CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F., México: CIMMYT.
- Cornell, 2019. <https://nysipm.cornell.edu/eiq/list-pesticide-active-ingredient-eiq-values> IICA, Sistematización de metodologías para evaluar efectos ambientales de tecnologías agrícolas con enfoque en sistemas de producción de agricultura familiar. PRIICA-CATIE.
- Crosslin J., Hamlin L., Buchman J., Munyaneza J. 2011. Transmission of potato purple top phytoplasma to potato tubers and daughter plants. *American Journal of Potato Research* 88: 339–345.
- Cuesta X., Rivadeneira J., Monteros C. (2015). Mejoramiento Genético de papa: Conceptos, procedimientos, metodologías y protocolos, Quito (Ecuador), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 62p.
- Ekanayake I. 1994. CIP Research 30, studying drought stress and irrigation requirements of potatoes. Lima - Perú.
- Kovach, J; Petzoldt, J; Tette, J. 1992. A method to measure the environmental impact of pesticides. *New York's Food and Life Sciences Bulletin* (139): 1-8.
- Munyaneza, J.E., Buchman, J.L., Upton, J.E., Goolsby, J.A., Crosslin, J.M., Bester, G., Miles, G and V. Sengoda. 2008. Impact of different potato psyllid populations on

- zebra chip disease incidence, severity, and potato yield. *Subtropical Plant Science* 60: 27–37.
- Munyanza, J. E. 2012. Zebra chip disease of potato: biology, epidemiology, and management. *American Journal of Potato Research*, 89(5), 329-350.
- Ortiz, Oscar y Willy Pradel, 2009. Guía introductoria para la evaluación de impactos en programas de manejo integrado de plagas (MIP). CIP.
- Parga V., Zamora V., Covarrubias J., López A., Almeyda I. 2010. Evaluación, selección y caracterización de genotipos de papa tolerantes al síndrome de punta morada. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 29:15-24.
- Peña R. 2013. Evaluación Agronómica de Seis Genotipos de Papa (*Solanum* spp.) con Tolerancia al Déficit Hídrico. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 155p.
- Rashidi M., Novy R., Wallis C., Rashed A. 2017. Characterization of host plant resistance to zebra chip disease from species-derived potato genotypes and the identification of new source of zebra chip resistance. *PLoS ONE* 12(8): e0183283.
- Rivadeneira J., Bolaños C., Garcés S., Tello C., Bonilla V., Ochoa J., Insuasti M., Suquillo J., Orbe K., Cuesta X. 2015. ¿La punta morada de la papa en la sierra norte del Ecuador?. *Memorias del VI Congreso Ecuatoriano de la Papa*. Ibarra, Ecuador. pp. 80-81.
- Santos M., Chávez J., Acosta J., Flores G. Méndez J., Leyva N. 2010. Genetic diversity and geographical distribution of phytoplasmas associated with potato purple top disease in México. *Plant Disease*. 94:388-395.

Anexo 1. Costo de producción de la estrategia ADAMA para *Bactericera cockerelli* en cuatro genotipos de papa en la EESC, Mejía. 2019.

 INIAP - ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA Programa Nacional de Raíces y Tubérculos - papa Costos de producción de cultivos de ciclo corto o anuales						
Provincia, Cantón, Parroquia:	Pichincha, Mejía, Cutuglagua			Lote:	C1	
Superficie:	1	ha	Altitud:	3,058	m	
Cultivo:	Papa (Estrategia INIAP A)			Variedad:	Capiro	
Ciclo del cultivo:	meses		Ciclo de producción:	6 meses		
COSTOS VARIABLES						
Fases y actividades	Insumo, Producto, Material, Equipo o Servicio	Unidad	Cantidad	Precio U. \$	Subtotal \$	
Preparación del suelo y labores de resiembra						
Arado	tractor	hora	4	15,00	60,00	
Rastrado (2 pases)	tractor	hora	3	15,00	45,00	
Surcado	tractor	hora	2	15,00	30,00	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Siembra y fertilización Inicial						
Semilla seleccionada (60-80 g)	Capiro	qq	30	20,00	600,00	
Fertilizante	Fertipapa Siembra	saco	20	28,00	560,00	
Desinfección semilla y suelo (Bc-1)	Engco	l	1	78,51	78,51	
	mano de obra	jornal	15	18,00	270,00	
Labores culturales de manejo del cultivo						
1,568.51						
Deshierba química	Metribuzina (2 ml/l)	l	0.4	30,26	12,10	
	Paraquat (3 ml/l)	l	0.6	8,34	5,00	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Control fitosanitario	Profenofos (1.5 ml/l)	l	0.3	18,99	5,70	
	Agrimojante (1 ml/l)	l	0.2	10,00	2,00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0.3	2,40	0,72	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Fertilización complementaria	Fertipapa Aporque	saco	10	26,00	260,00	
	mano de obra	jornal	10	18,00	180,00	
Aporque	Tractor	hora	2	15,00	30,00	
Fertilización foliar	Foligreen (5 g/l)	kg	1	11,70	11,70	
	Fosfito de potasio (5 ml/l)	l	1	26,52	26,52	
	Miros (1.25 ml/l)	250 ml	1	7,75	7,75	
	Ecojambi (1.25 ml/l)	l	0,25	19,30	4,83	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Fertilización (drench)	Robusterra	kg	1	18,28	18,28	
	Linor	l	1	14,03	14,03	
	Duoplus	l	1	19,98	19,98	
	Calcio (1.5 l)	l	1	9,25	9,25	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Control fitosanitario (Bc-2)	KADABRA (1.25 ml/l)	l	0,375	99,20	37,20	
	Agrimojante (1 ml/l)	l	0,3	10,00	3,00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	1,5	2,40	3,60	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Control fitosanitario (Pi)	Propamocarb (2.5 ml/l)	l	0,75	25,20	18,90	
	Agrimojante (1 ml/l)	l	0,3	10,00	3,00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0,5	2,40	1,20	
Control fitosanitario (Bc-3)	Carbin (1.25 ml/l)	l	0,5	42,10	21,05	
	Agrimojante (1 ml/l)	l	0,4	10,00	4,00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0,5	2,40	1,20	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Fertilización foliar	Argostim (1g/l)	200 g	1	9,00	9,00	
	Fosfito de potasio (5 ml/l)	l	1	12,75	12,75	
	Ecojambi (1.25 ml/l)	l	0,25	19,30	4,83	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Control fitosanitario (Bc-4)	Galil (1.25 ml/l)	l	0,5	85,64	42,82	
	Agrimojante (1 ml/l)	l	0,4	10,00	4,00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0,5	2,40	1,20	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Fertilización foliar	Basfoliar (algas) (2 ml/l)	l	0,8	16,80	13,44	
	Fosfito de potasio (2.5 ml/l)	l	1	12,75	12,75	
	Magnesio (2.5 ml/l)	l	1	17,50	17,50	
	Calcio (0.5 ml/l)	250 ml	0,8	5,40	4,32	
	Zinc (0.5 ml/l)	250 ml	0,8	5,40	4,32	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Control fitosanitario (Bc-5)	RIMON	l	0,4	80,00	32,00	
	DIAZOL	l	0,4	10,39	4,16	
	Agrimojante (1 ml/l)	l	0,4	10,00	4,00	
	Acido cítrico (1 g/l)	200 g	0,4	2,40	0,96	
	mano de obra	jornal	2	18,00	36,00	
Monitoreo y trapeo	mano de obra	jornal	10	18,00	180,00	
	Trampas (6)	estacas	12	0,50	6,00	
	Pantalla	rollo	1	80,00	80,00	
Defoliación	mano de obra	jornal	4	18,00	72,00	
Cosecha, poscosecha y venta						
1,221.45						
Cosecha, selección y envasado	mano de obra	jornal	47	18,00	846,00	
	envases	sacos	391	0,20	78,20	
	piola	rollo	2	2,00	4,00	
Transporte al mercado	flete y estibaje	sacos	391	0,75	293,25	
Total Costos Variables (TCV)				4,468.01		
COSTOS FIJOS						
Nombre	Valor	Precio Unit. \$/ciclo	Total \$/lote			
- Administración (% TCV)	10%		446,80			
- Uso del suelo (\$/ciclo)		300,00	300,00			
- Interés de capital (% TCV)	8,53%		190,56			
- Uso equipos y herramientas (%TCV)	2%		89,36			
Total Costos Fijos (TCF)				1,026.72		
COSTO TOTAL (CT=CV+CF)						
5,494.73						
ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN, COSTO UNITARIO Y PRECIOS DE VENTA						
Total Producción:	Cantidad producción	Costo	Precios de venta			
	t/ha	%	Unitario \$/qq	Venta \$/qq		
- Gruesa (+ de 100 g)	4.60	100.0	16.82	25.00		
- Primera (70-100 g)	5.81	31.3		20.00		
- Segunda (40 - 70 g)	4.29	23.1		16.00		
- Tercera o fina (- 40 g)	3.84	20.7		5.00		
- Desecho		0.0		0.00		
Punto de Equilibrio:	14.37		17.21			
Tasa de Multiplicación:	13.7 x 1					
ANÁLISIS FINANCIERO						
Ingreso Bruto (\$/lote):			7,089.78			
Ingreso Neto (\$/lote):			1,595.04			
Rentabilidad Simple:			29.03%			
Beneficio/Costo:			1.29			
Elaboración / Revisión						
MR, P.J, JR, XC			Lugar		Fecha	
			Mejía, Pichincha		30/10/2019	

Anexo 2. Costo de producción de la estrategia INIAP para *Bactericera cockerelli* en cuatro genotipos de papa en la EESC, Mejía. 2019.

 INIAP - ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA Programa Nacional de Raíces y Tubérculos - papa Costos de producción de cultivos de ciclo corto o anuales						
Provincia, Cantón, Parroquia:	Pichincha, Mejía, Cutuglagua			Lote:	C1	
Superficie:	1 ha	Altitud:	3,058 m			
Cultivo:	Papa (Estrategia INIAP)		Variedad:	Capiro		
Ciclo del cultivo:	meses	Ciclo de producción:	6 meses			
COSTOS VARIABLES						
Fases y actividades	Insumo, Producto, Material, Equipo o Servicio	Unidad	Cantidad	Precio U. \$	Subtotal \$	
Preparación del suelo y labores de siembra						
Arado	tractor	hora	4	15.00	60.00	
Rastrado (2 pases)	tractor	hora	3	15.00	45.00	
Surcado	tractor	hora	2	15.00	30.00	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Siembra y fertilización Inicial						
Semilla seleccionada (60-80 g)	Capiro	qq	30	20.00	600.00	
Fertilizante	Fertipapa Siembra	saco	20	28.00	560.00	
Desinfección semilla y suelo (Bc-1)	Engco	l	1	78.51	78.51	
	mano de obra	jornal	15	18.00	270.00	
Labores culturales de manejo del cultivo						
1,630.20						
Deshierba química	Metribuzina (2 ml/l)	l	0.4	30.26	12.10	
	Paraquat (3 ml/l)	l	0.6	8.34	5.00	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Control fitosanitario	Profenofos (1.5 ml/l)	l	0.3	18.99	5.70	
	Agrimoyante (1 ml/l)	l	0.2	10.00	2.00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0.3	2.40	0.72	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Fertilización complementaria	Fertipapa Aporque	saco	10	28.00	280.00	
	mano de obra	jornal	10	18.00	180.00	
Aporque	Tractor	hora	2	15.00	30.00	
Fertilización foliar	Foligreen (5 g/l)	kg	1	11.70	11.70	
	Fosfito de potasio (5 ml/l)	l	1	26.52	26.52	
	Miros (1.25 ml/l)	250 ml	1	7.75	7.75	
	Ecojambi (1.25 ml/l)	l	0.25	19.30	4.83	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Fertilización (drench)	Robusterra	kg	1	18.28	18.28	
	Línor	l	1	14.03	14.03	
	Duoplus	l	1	19.98	19.98	
	Calcio (1.5 l)	l	1	9.25	9.25	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Control fitosanitario (Bc-2)	Abamectina (1 ml/l)	l	0.3	41.02	12.31	
	Fipronil (1.5 ml/l)	l	0.45	64.30	28.94	
	Agrimoyante (1 ml/l)	l	0.3	10.00	3.00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	1.5	2.40	3.60	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Control fitosanitario (Pi)	Propamocarb (2.5 ml/l)	l	0.75	25.20	18.90	
	Agrimoyante (1 ml/l)	l	0.3	10.00	3.00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0.5	2.40	1.20	
Control fitosanitario (Bc-3)	Imidaclopril+Betacyflutrin (1.5 ml/l)	l	0.6	88.10	52.86	
	Agrimoyante (1 ml/l)	l	0.4	10.00	4.00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0.5	2.40	1.20	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Fertilización foliar	Argostim (1g/l)	200 g	1	9.00	9.00	
	Fosfito de potasio (5 ml/l)	l	1	12.75	12.75	
	Ecojambi (1.25 ml/l)	l	0.25	19.30	4.83	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Control fitosanitario (Bc-4)	Sulfoxaflor (1 ml/l)	l	0.4	190.00	76.00	
	Agrimoyante (1 ml/l)	l	0.4	10.00	4.00	
	Acido cítrico (0.3 g/l)	200 g	0.5	2.40	1.20	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Fertilización foliar	Basfoliar (algas) (2 ml/l)	l	0.8	16.80	13.44	
	Fosfito de potasio (2.5 ml/l)	l	1	12.75	12.75	
	Magnesio (2.5 ml/l)	l	1	17.50	17.50	
	Calcio (0.5 ml/l)	250 ml	0.8	5.40	4.32	
	Zinc (0.5 ml/l)	250 ml	0.8	5.40	4.32	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Control fitosanitario (Bc-5)	Triflururon (0.02 ml/l)	l	0.08	74.40	5.95	
	Acefato (2.5 g/l)	kg	1	24.32	24.32	
	Agrimoyante (1 ml/l)	l	0.4	10.00	4.00	
	Acido cítrico (1 g/l)	200 g	0.4	2.40	0.96	
	mano de obra	jornal	2	18.00	36.00	
Monitoreo y trampeo	mano de obra	jornal	10	18.00	180.00	
	Trampas (6)	estacas	12	0.50	6.00	
	Pantalla	rollo	1	80.00	80.00	
Defoliación	mano de obra	jornal	4	18.00	72.00	
Cosecha, poscosecha y venta						
1,118.10						
Cosecha, selección y envasado	mano de obra	jornal	43	18.00	774.00	
	envases	sacos	358	0.20	71.60	
	piola	rollo	2	2.00	4.00	
Transporte al mercado	flete y estibaje	sacos	358	0.75	268.50	
Total Costos Variables (TCV) 4,427.81						
COSTOS FIJOS						
Nombre	Valor	Precio Unit. \$/ciclo	Total \$/lote			
- Administración (% TCV)	10%		442.78			
- Uso del suelo (\$/ciclo)		300.00	300.00			
- Interés de capital (% TCV)	8.53%		188.85			
- Uso equipos y herramientas (%TCV)	2%		88.56			
Total Costos Fijos (TCF) 1,020.18						
COSTO TOTAL (CT=CV+CF) 5,447.99						
ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN, COSTO UNITARIO Y PRECIOS DE VENTA						
Total Producción:	Cantidad producción	Costo Unitario	Precios de Venta			
	t/ha %	\$/qq	\$/qq			
- Gruesa (+ de 100 g)	16.37 100.0	18.28	25.00			
- Primera (70-100 g)	3.86 23.6		20.00			
- Segunda (40 - 70 g)	5.72 34.9		16.00			
- Tercera o fina (- 40 g)	2.96 18.1		5.00			
- Desecho	0.0		0.00			
Punto de Equilibrio:	14.36		17.07			
Tasa de Multiplicación:	12.1 x 1					
ANÁLISIS FINANCIERO						
Ingreso Bruto (\$/lote):	6,209.33					
Ingreso Neto (\$/lote):	761.34					
Rentabilidad Simple:	13.97%					
Beneficio/Costo:	1.14					
Elaboración / Revisión						
MR, P.J, JR, XC						
Lugar	Mejía, Pichincha					
Fecha	30/10/2019					

Anexo 3. Datos meteorológicos registrados en el ensayo de evaluación de estrategias de control químico para *Bactericera cockerelli* en cuatro genotipos de papa en la EESC, Mejía. 2019.

Meses	Temperatura °C	Precipitación mm	Humedad R %	Heliofanía horas
Mayo	13	103.60	80	124.90
Junio	13	62.50	73	160.50
Julio	12	24.90	70	189.70
Agosto	13	0.00	61	243.60
Septiembre	13	84.00	67	171.90
Octubre	13	80.00	80	62.00
Promedio¹/Total²	13¹	355.00²	70¹	952.60²

Fuente: Estación meteorológica de IZOBAMBA del Instituto Nacional de meteorología e hidrología (INAMHI)

¹ Valor promedio; ²Valor Total