

CONTROL DE PERILEUCOPTERA COFFEELLA GUÉRIN-MÉNEVILLE SILVESTRI EN EL CULTIVO DE COFFEA ARABICA L

CONTROL OF PERILEUCOPTERA COFFEELLA GUÉRIN-MÉNEVILLE SILVESTRI IN THE CULTURE OF COFFEA ARABICA L

Reinaldo Delgado Porres¹

Email: esp.pplantas@sanvegcfg.minag.gob.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1080-9044>

Pedro Leonel Alonso Consuegra¹

Email: esp.lbiologica@sanveg.cfg.minag.gob.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5510-3339>

Yhosvanni Pérez Rodríguez²

Email: yprodriguez@ucf.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2078-8961>

¹Dirección Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos

²Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Delgado Porres, R., Alonso Consuegra, P. L., Pérez Rodríguez, Y. (2022). Control de *Perileucoptera coffeella* Guérin-Méneville Silvestri en el cultivo de *coffea arabica* L. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(1), 31-37. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el control de dos plaguicidas sobre *Perileucoptera coffeella* Guérin-Méneville) Silvestri y su efecto en el rendimiento del *Coffea arabica* L. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, ciproconazol + tiametoxam a 300 + 300 g i.a./ha (0,06 + 0,06 g i.a./planta), Verdadero GD 600 a 1 kg p.c. /ha; 0,2 g p.c./planta), un tratamiento al suelo: triadimenol + imidacloprid a 750 + 1000 g i.a. /ha respectivamente (0,15 + 0,2 g i.a./planta), Bayfidan Duo GR 1,4 a 62,5 kg/ha o 25 g p.c./planta, y un tratamiento control. Fueron medidos según los indicadores: Pares de hojas, cantidad de ramas nuevas, porcentaje de ramas fructificadas, granos por ramas, peso de 1000 granos, cosecha total y rendimiento. El tratamiento con Ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a./ha) y Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a. ha⁻¹) mostró una disminución de cantidad de larvas vivas por minas (IA) y minas en las hojas (IN) por debajo del umbral de daño. *P. coffeella* afectó hojas nuevas, número de ramas con frutos, el peso de frutos y la producción total. Y el mayor rendimiento se alcanzó con ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L a dosis de 50 g/plantas en drench.

Palabras clave:

Minador, café, plaga.

ABSTRACT

In order to evaluate the control of two pesticides on *Perileucoptera coffeella* Guérin-Méneville) Silvestri and its effect on the yield of *Coffea arabica* L, a randomized block design with four treatments was used, cyproconazole + thiamethoxam at 300 + 300 g ai / ha (0.06 + 0.06 g ai / plant), True GD 600 at 1 kg bw /it has; 0,2 g p.c./plant), a soil treatment: triadimenol + imidacloprid at 750 + 1000 g i.a. / ha respectively (0,15 + 0,2 g a.i./plant), Bayfidan Duo GR 1,4 to 62,5 kg / ha or 25 g p.c./plant, and a control treatment. They were measured according to the indicators: pairs of leaves, number of new branches, percentage of fruiting branches, grains per branches, weight of 1000 grains, total harvest and yield. Treatment with Cyproconazole + thiamethoxam (300 + 300 g ai / ha) and Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g ai ha⁻¹) showed a decrease in the number of live larvae due to mines (IA) and mines in the leaves (IN) below the damage threshold. *P. coffeella* affected new leaves, number of branches with fruit, fruit weight and total production. And the highest yield was achieved with cyproconazole 300 g. L + thiamethoxam 300 g. L at doses of 50 g / plants in drench.

Keywords:

Minador, coffee, pest.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del café (*Coffea* spp.) es un renglón importante en la economía del país, necesidad que posibilita realizar investigaciones sistemáticas para analizar el cumplimiento de los planes económicos-productivos como basamento para la toma de decisiones (Vargas et al., 2021). El café es una de las bebidas más consumidas a nivel mundial después de los aceites comestibles y el té. Guillén et al. (2021) refieren que este cultivo también es conocido por sus propiedades medicinales, entre las que se han identificados las antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes (Delgado et al., 2021).

El modelo de aprovechamiento cafetalero en Cuba, ha experimentado una transición desde la gran plantación esclavista hasta las medianas y pequeñas colonias. En 1959 con la Reforma Agraria continuaron los cambios estructurales: primero, la aparición de las granjas estatales y, después de los años setenta, la aparición de los modelos cooperativos, lo cual posibilitó que la cosecha de café se convirtiera en uno de los mercados de trabajo en Cuba, principalmente en la región oriental (Jerez, 2020).

En el mundo los países mayores producciones de café se encuentran en Brasil, Vietnam, Colombia, Indonesia y Etiopía, con grandes plantaciones (Nestlé, 2018). **Finlandia** ocupa el primer lugar como **el país que más consume el café** (Pérez, 2015). En Cuba, el café fue introducido en el año 1748 (Cowley y Pego, 1976). Actualmente Este cultivo ocupa un lugar importante en la agricultura y representa una fuente de entrada de divisas al país por su venta en el mercado internacional.

En las últimas campañas se ha notado un incremento de los niveles de daños en el café a causa de *Perileuoptera coffeellum* Guerin-Meneville, (1842) Silvestri (Lepidoptera: Lyonetiidae), minador de las hojas del café, especie monófaga adaptada al género *Coffea*, cuyas larvas se alimentan de hojas de las plantas de café y hacen galerías en la lámina foliar, que provocan defoliación cuando la infestación es abundante. El aumento de sus poblaciones, no solo se ha debido a situaciones climáticas, sino también a prácticas de manejo del cultivo de café. Durante las etapas de vida inmadura, el insecto se alimenta en el mesófilo, desencadenando necrosis y causando pérdida de la capacidad fotosintética, defoliación y pérdida significativa de rendimiento en los cultivos de café (Dantas et al., 2020).

La hembra adulta vive entre 14 a 21 días y oviposita alrededor de 70 huevos que son redondos y achatados de color blanco brillante y de aproximadamente 0,3 mm de diámetro. Las larvas emergen alrededor de siete días e inmediatamente comienzan a alimentarse de la epidermis. Las larvas son blancas y llega alcanzar 4 mm de longitud, después de pasar por 4 fases, lo que tarda alrededor de 12 días a una temperatura de 25 °C (Jaramillo y Parra, 2017).

P. coffeellum afecta el cultivo de café en todos los países de Centro y Suramérica, ha causado pérdidas significativas en la producción en Colombia y Brasil (Pantoja et al., 2019). Y sólo es capaz de atacar plantas de café. Es considerada en Cuba como la principal plaga del cultivo (CNSV, 1989). Por lo expuesto anteriormente el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de dos plaguicidas sobre *Perileuoptera coffeella* Guérin-Méneville, (1842) Silvestri y el rendimiento del *Coffea arabica* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó a una altura sobre el nivel del mar de 60 msnm, a los 22,0866530 de Lat. N y los 80,254815° de Longitud O, en el Municipio Cumanayagua, Cienfuegos. Fue seleccionada un área de plantas con antecedentes de afectaciones por *P. coffeella* en un área de café con tres años de plantada de la especie *C. arabica*, variedad caturra con un marco de plantación de 2 x 2 metros y una densidad de plantación de 2 500 plantas por hectárea en un área total de 400 metros cuadrados.

La aplicación del producto se realizó cuando la incidencia de *P. coffeella*, sobrepasó los parámetros establecidos en la metodología de señalización. Al mismo tiempo se realizaron labores agrotécnicas de fertilización, utilizando la fórmula completa NPK (9-13-17), a razón de 60 g/plantas al inicio el experimento, y a los 60 días la fertilización nitrogenada con urea en a razón de 45 g/plantas, como se establece en el instructivo técnico para el cultivo del café en Cuba.

El experimento constó con parcelas experimentales conformadas por 11 plantas cada una. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, de forma que cada variante contuvo un total de 33 plantas en condiciones de la plantación uniformes en cuanto a edad, sombra y estado general de la misma, condiciones del terreno características del suelo, relieve, topografía con tres variantes de tratamientos como se describen a continuación.

I-Tratamiento de ciproconazol + tiametoxam a 300 + 300 g i.a./ha (0,06 + 0,06 g i.a./planta) (Verdadero GD 600) a 1 kg p.c./ha; 0,2 g p.c./planta).

II-Tratamiento al suelo de: triadimenol + imidacloprid a 750 + 1000 g i.a. /ha respectivamente (0,15 + 0,2 g i.a./planta) (Bayfidan Duo GR 1,4) a una dosis de 62,5 kg/ha o 25 g p.c./planta.

III-Tratamiento control

Se realizó una aplicación a la base del tronco de la planta (drench) a razón de 50 cc/plantas a cada una de las variantes empleadas en el estudio a los 30 días antes de la floración y aplicaciones al suelo con ciproconazol 300g/L + tiametoxam 300 g/L con mochila Jacto de 16 L de capacidad con un dosificador para entrega de volúmenes fijos en drench. Las aplicaciones de triadimenol 6 g + imidacloprid 8 g granulado se realizaron con una vasija tarada para 25 g de p.c./planta dirigida al ruedo de la planta (Tabla, 1).

Tratamientos Ingrediente activo (i.a)	Nombre comercial del plaguicida utilizado	Dosis i.a. /ha	Dosis PC/ha
I ciproconazol 300 g + tiametoxam 300 g	Verdadero GD 600	300+300	1 kg/ha
II triadimenol 6 g + Imidacloprid 8 g	Bayfidan Duo GR 1,4	750+1000	62,5 kg/ha
III Tratamiento control		-	-

Tabla 1. Descripción de los tratamientos aplicados en el estudio

*Gramos de ingrediente activo (i.a) por hectárea

** Producto comercial (PC) por hectárea. Fuente: Elaboración propia

Evaluaciones del desarrollo vegetativo y la cosecha

Para la evaluación del tratamiento en estudio, se marcaron un total de ocho ramas por cada planta, se seleccionaron cuatro ramas en el tercio medio y cuatro ramas en el tercio inferior de la planta. Este dispositivo de evaluación determinó que en el experimento fueron marcadas y evaluadas 88 ramas por cada réplica, 264 ramas por tratamiento y un total de 792 ramas para el total del experimento. De cada planta se toman tres hojas de la parte basal (inferior), de la parte media (del medio) y de la parte apical (superior). Figura 1.

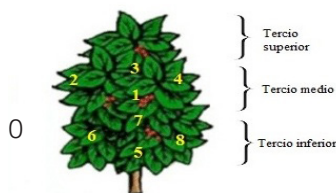


Figura 1: Diseño de ramas marcadas. Fuente: Elaboración propia

Se realizaron cinco evaluaciones posteriores a la aplicación de los insecticidas en cada tratamiento con una frecuencia mensual (30, 60, 90, 110, 130 días), después de la aplicación completándose un total de cinco evaluaciones. A continuación, se describen las mismas (Tabla 2).

Tabla 2: Descripción de los momentos de las diferentes evaluaciones y aplicaciones que se realizaron durante el ensayo

Evaluación- Aplicación	Momento de evaluación (dda)*	Tipo de Evaluación
		En hojas al azar
Evaluación 1	30	En hojas al azar
Evaluación 2	60	En hojas al azar
Evaluación 3	90	En hojas al azar
Evaluación 4	110	En hojas al azar
Evaluación 5	130	En hojas al azar

(dda)* - días después de aplicado el fungicida

Cálculos para determinar la efectividad biológica de las variantes en estudio para el control de *P. coffeella*

Para el cálculo de la efectividad biológica de los tratamientos se utilizaron los siguientes parámetros y fórmulas.

Índice de Ataque: Presencia de larvas vivas en las minas.

Se calculó de acuerdo a la fórmula I.A. = ΣLv

Donde:

Lv = Larvas vivas

Índice de daño: Porcentaje de hojas minadas

Se calculó de acuerdo a la fórmula ID. = $\Sigma HM/TH \times 100$

Donde:

HM = Hojas minadas.

TH = Total de hojas.

N = Número total de hojas en la muestra.

Índice de nocividad: Total de minas en las hojas.

Se calculó de acuerdo a la fórmula I.N. = ΣMH .

Indicadores de productividad y rendimiento evaluados en el ensayo

Para evaluar los efectos sobre los componentes de productividad y rendimiento de las plantas de café se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

Indicadores de productividad:

Pares de hojas nuevas

Cantidad de ramas nuevas

Porcentaje de ramas fructificadas

Indicadores de rendimiento

Granos por ramas

Peso de 1000 granos (en gramos (g))

Cosecha total (en toneladas métricas (t))

Rendimiento (toneladas métricas por hectárea (t. ha⁻¹))

Para el caso del conteo de los pares de hojas nuevas y cantidad de ramas nuevas se tuvo en cuenta la suma de la cantidad contada en cada planta, teniendo de esta forma el total de cada réplica por variante. El porcentaje de ramas fructificadas se determinó al dividir el total de ramas con granos entre el total de ramas en cada parcela y multiplicarlo por 100. Se determinaron las medias por parcela y variante. Los granos por rama se determinaron contando los frutos en las ramas marcadas por plantas de cada parcela. Los datos de compilación para cada parcela y variante. El peso de los granos se determinó al finalizar la cosecha, de un total de 1 000 granos al azar para cada parcela y variante en estudio y se pesaron en una balanza digital con capacidad de pesaje de hasta dos kilogramos.

Los datos obtenidos de la cosecha total se obtuvieron al finalizar el ciclo productivo de las plantas y el total de frutos de cada planta por réplica y por cada variante en

estudio fueron pesados en una báscula de plato con una capacidad de pesaje de hasta 50 kilogramos. El rendimiento en toneladas por hectárea (t. ha⁻¹) de grano verde se calculó por réplica y por cada variante en estudio, cada réplica con un área de 20 m² y cada variante.

Análisis estadístico

Con los datos obtenidos en las evaluaciones realizadas en el ensayo se realizó un análisis de varianza. Las medias fueron comparadas por el Test de rangos múltiples de Duncan se empleó el paquete estadístico Para el análisis estadístico se empleó el paquete StatGraphics plus 5.1 C. Las medias en porcentaje se transformaron en 2 arcoseno \sqrt{p} .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variantes	Medias de los índices de ataque larvas vivas en las minas.						
	2018	2019					
	14-dic	15-ene	15-feb	26-feb	02-abr	20-abr	02-may
Ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a./ha)	31,75 a	6,0 a	5,8 a	7,75 a	8,0 a	8,5 a	8,9 a
Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a./ ha)	30,0 a	5,5 a	4,8 a	5,0 a	6,5 a	7,3 a	7,8 a
Testigo sin tratar	30,2 a	21,8 b	21,3 b	22,1 b	23,8 b	24,0 b	25,2 b
Media General	30,6	10,8	10,6	11,0	12,8	13,3	14,0
Error Estándar	0,1254	0,1169	0,1334	1,009	0,1157	0,1242	1,2627

Medias con letras diferentes indican diferencias significativas según test de rangos múltiples de Duncan)

A partir de los 60 días se produjo un ligero incremento de la cantidad de larvas vivas por hoja, resultados que coinciden con Syngenta, (2016) al referir la carencia de 56 días. Resultados similares según Campos, (2019)

La presencia de larvas vivas por minas al inicio del experimento en los tratamientos mostró valores similares superiores con índice de plaga correspondiente para la realización de la aplicación. Posterior a la aplicación de Ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a./ha) las parcelas tratadas mostraron una disminución de la cantidad de larvas vivas por minas, por debajo del índice de ataque sin mostrar diferencias significativas entre los tratamientos con Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a./ ha), pero si respecto al Tratamiento control, que se mantuvo en toda la evaluación por encima del índice de ataque de la plaga (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de medias de desarrollo de la plaga en las diferentes variantes posterior a la aplicación

determinó que las poblaciones del minador inician su ascenso durante el mes de febrero y alcanzan su pico máximo a finales de abril, y descienden a partir de mayo como consecuencia del establecimiento de las lluvias.

Tabla 4. Comparación de medias de nocividad de la plaga en las diferentes variantes

Variantes	Medias de índice de nocividad Total de minas en las hojas.						
	2018	2019					
	27-dic	26-ene	09-feb	26-feb	02-abr	20-abr	02-may
Ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a./ha)	16,5 a	14,8 a	13,5 a	15,75 a	14,0 a	11,3 a	12,0 a
Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a./ ha)	25,5 a	15,3 a	14,8 a	16,5 a	18,0 a	15,8 a	14,75 a
Testigo sin tratar	30,0 b	31,8 b	34,0 b	34,5 b	35,4 b	36,5 b	36,25 b
EE	0,13	0,14	0,14	0,16	0,16	0,14	0,12

Las parcelas tratadas con tiametoxam 300 g/ L e imidacloprid 8 g/L mostraron una disminución de la cantidad de minas por hoja muy por debajo del índice de ataque sin mostrar diferencias significativas entre ellos, pero si respecto al testigo sin tratamiento que se mantuvo en toda la evaluación por encima del índice de nocividad. Con la disminución del índice de ataque y el índice de nocividad no se justifica la realización de otra aplicación, coincidiendo con Campos, (2019), donde plantea que las aplicaciones de insecticidas solo se justifican cuando se ha alcanzado o superado el umbral de control químico.

La principal táctica de conservación de este programa es la no utilización de insecticidas foliares y la reducción de las aplicaciones de fungicidas. A pesar de que se había recomendado utilizar estos insecticidas en casos absolutamente necesarios y según el índice de las plagas (CNSV, 1989), y en el programa de lucha integrada contra el minador, la aplicación de insecticidas foliares se decide según nivel de parasitismo (Simón, 1989). La reducción de estos productos ha incrementado el nivel de parasitismo global de las poblaciones de *P. coffeella* hasta más de 50 % y los índices de la plaga disminuyeron considerablemente en todas las regiones cafetaleras del Cuba (Vázquez, 2005).

Al evaluar el tratamiento con ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L mostró valores absolutos superiores de los indicadores evaluados de pares de hojas nuevas, cantidad de ramas nuevas y el porcentaje de ramas fructificadas con relación al resto de los tratamientos que la

influyeron sobre el desarrollo de las plantas de café, después de la floración y antes de la cosecha, en evaluaciones de las hojas y las ramas emitidas y el porcentaje de ramas con fructificación (Tabla, 5).

Tabla 5. Efecto de los tratamientos sobre el desarrollo de las plantas de café. Comparación de medias para los Indicadores productividad del café

Tratamiento	Cantidad de pares de hojas nuevas		Cantidad de ramas nuevas		% Ramas fructificadas	
	Media	Signif.(1)	Media	Signif.	Media	Signif.
Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a./ ha)	26,65	b	11,20	b	76,31	ab
ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a./ha)	44,4	a	15,20	a	84,90	a
Testigo sin tratar	18,4	c	6,98	c	40,81	b
Media General	29,81		11,13		67,34	
Desviación Estándar	9,95		3,17		18,02	
Valor del Estadígrafo	2094,37		35,23		35,97	
P-Valor	0,00		0,000003		0,000003	

Medias con letras diferentes indican diferencias significativas según test no paramétrico de Kruskal-Wallis para en nivel de significación del 5 %.

Los resultados de la producción al momento de la cosecha, fue realizada 37 semanas después del último tratamiento con el tratamiento de ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L. alcanzándose mayores valores absolutos de la cantidad y peso de granos de café cereza, la cosecha y el rendimiento, el cual fue significativamente superior que el Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a. ha⁻¹) y el testigo sin tratamiento.

A nivel de la cosecha, las diferencias entre la variante con ciproconazol + tiametoxam, la producción total fue 17,1 % mayor que con el triadimenol 6 g + imidacloprid 8 g, y 69,7 % mayor que el testigo sin tratamiento. Así mismo, el rendimiento por ha, fue 17,2 % mayor que con triadimenol 6 g + imidacloprid 8g y un 39,6 % mayor que el testigo sin tratamiento.

Tabla 6. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento

Tratamiento	Granos/Ramas Marcadas ⁽¹⁾		Peso de 1 000 Granos (gr)		Cosecha Total ⁽²⁾ (kg)		Rendimiento (t.ha ⁻¹)	
	Media	Signif. ⁽³⁾	Media	Signif.	Media	Signif.	Media	Signif.
Ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a./ha)	78,21	a	2102,11	a	19,00	a	4,75	a
Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a./ ha)	30,67	b	1911,60	b	15,75	ab	3,94	ab
Testigo sin tratar	14,57	b	1562,41	c	5,75	c	2,87	c
Media General	41,15		1857,7		13,5		3,85	
Desviación Estándar	27,54		201,33		5,35		2,67	

Letras diferentes indican diferencias significativas

El Tratamiento con Tiametoxam 300 g tuvo un impacto en el desarrollo de las plantas de café en relación a la emisión de hojas nuevas, ramas nuevas y ramas fructificadas y se obtuvieron los mejores efectos con ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L, que tuvieron diferencias altamente significativas en relación a la obtenida en el testigo. La incidencia del minador provocó la reducción de la capacidad fotosintética, así como el debilitamiento de los árboles enfermos y tuvo un impacto muy elevado en la productividad del café en las parcelas sin tratamiento.

El tratamiento de ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L tuvo un impacto significativamente superior al resto de los tratamientos sobre la emisión de hojas nuevas, ramas nuevas y el porcentaje de ramas fructificadas, que asumimos se debe al efecto bioactivador del tiametoxam sobre el crecimiento. En el ensayo, el tratamiento con ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L mostró diferencias altamente significativas con los demás tratamientos estudiados en relación a la disminución del impacto de la plaga en la producción. El aumento de la productividad

obtenida con el tratamiento con ciproconazol 300 g/L + tiametoxam 300 g/L, se asume que tiene relación con el efecto demostrado por esta molécula en relación al vigor, la acumulación de biomasa, la alta tasa de fotosíntesis y raíces más profundas, encontradas en estudios con cultivos como la soya, el arroz, el trigo, entre otros y relacionadas a la transcripción del ADN en la planta, expresión de genes, proteínas de la membrana, enzimas metabólicas y nutrición (Castro, 2016). Estas proteínas interactúan con mecanismos de acción del estrés por diferentes factores como la sequía, pH, salinidad, daños por plagas, favoreciendo rendimientos altos.

CONCLUSIONES

1. Ciproconazol + tiametoxam (300 + 300 g i.a. ha⁻¹) y Triadimenol + imidacloprid (750 + 1000 g i.a. ha⁻¹) mostraron una disminución de la cantidad de larvas vivas por minas (IA) y minas en las hojas (IN).
2. Se demostró que el minador afectó la producción de ramas, hojas nuevas, el número de ramas con frutos, el número de frutos por ramas, el peso de los frutos y la producción total.
3. El mayor rendimiento se alcanzó con ciproconazol 300 g. L + tiametoxam 300 g. L a dosis de 50 g/plantas en drench.

RECOMENDACIONES

4. Proponer el uso del Verdadero GD 600 y Bayfidan Duo GR 1,4 cuando el nivel poblacional de la plaga y el índice de ataque sea mayor de 30 larvas vivas en las minas.
5. Realizar estudios sobre el efecto del Verdadero GD 600 y Bayfidan Duo GR 1,4 sobre los bioreguladores naturales presentes en el cultivo del café.
6. Socializar los resultados de este trabajo con productores, técnicos y directivos que cultivan el café en la provincia de Cienfuegos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, O. (2019). *Boletín técnico CEDICAFE (en línea)*. S.l., s.e. <https://www.anacafe.org/uploads/file/359297b-756b547adb17050f0832eb931/Boletin-Tecnico-CEDICAFE>.

Castro. (2016). *Efecto de tiametoxam en la tolerancia y productividad, además del control de insectos. HortiCultivos [University of São Paulo]*. <https://www.horticultivos.com/agroquimicos/fitosanidad/efecto-tiametoxam-la-tolerancia-productividad-ademas-del-control-insectos>.

CNSV. C. N. de S. Vegetal. (1989). *Programa Integral de Defensa Fitosanitaria del Cafeto*. Ministerio de la Agricultura, Cuba. 79 p.

Cowley, R. & Pego, A. (1976). *Los Tres Primeros Historiadores de la Isla de Cuba*. (Ecured, . (2019). *Cumanayagua, Cienfuegos*. [https://www.ecured.cu/Cumanayagua_\(Cienfuegos\)](https://www.ecured.cu/Cumanayagua_(Cienfuegos)).

Dantas, J. Motta, I. Vidal, L. Bílio, J. Pupe, J.M. Veiga, A. Carvalho, C.H.S. Lopes, R.B. Rocha, T.L. Silva, L.P. Pujol-Luz, J.R. Albuquerque, É.V. A. (2020). Comprehensive Review of the Coffee Leaf Miner *Leucoptera Coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), With Special Regard to Neotropical Impacts, Pest Management and Control. *Preprints* 2020100629 (doi:10.20944/preprints202010.0629.v1).

Delgado R. E., Blanco M. A., Ferrer M. Y.I, Rodríguez F. L, Díaz D. J. Caracterización del consumo de café en estudiantes de medicina. *Inmedsur [Internet]*. 2021 [citado: fecha de acceso]; 4(1): e142. Disponible en: <http://www.inmedsur.cfg.sld.cu/index.php/inmedsur/article/view/142>

Nestlé. (2018) *¿Cuál es la historia del origen del café?* © Nestlé 2020. <https://www.nestleprofessional.es/area-profesionales/noticias/cual-es-la-historia-del-origen-del-cafe.html>.

Pérez V. L. (2015). *La roya del cafeto en Cuba. Evolución al manejo alternativo de la enfermedad. In Memorias del Seminario Científico Internacional "Manejo Agroecológico de la Roya del Café"*.

Simón, F. (1989). *Programa de defensa integral contra el minador de la hoja del cafeto. Hoja Informativa (4) Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Ciudad de La Habana, Cuba. 13 p.*

Syngenta. (2016). *CIPROCONAZOL Técnico*. https://www.terralia.com/vademecum_de_productos_fitosanitarios_y_nutricionales/view_trademark?book_id=1&trademark_id=3392.

Guérin Mèneville, (1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) en *Coffea arabica* en condiciones de laboratorio. *CENICAFE* 68(2): pp.20-27.

Guillén P. L., Arma, C. N.P., Formoso, M. A, A, Guerra, S. J.R. (2018). Estrategia pedagógica para reducir y prevenir el consumo de drogas desde la Educación Física. *Rev cubana de Invest Bioméd [Internet]*. 36(2): 7 p: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200010

Jaramillo, M; Parra, J. (2017). Aspectos biológicos de *Leucoptera coffeella*

Jerez D. L.E. (2020.). Batey: Revista Cubana de Antropología Sociocultural El minador de la hoja del café, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrotet).

- Pantoja, G. Laura M; Corrêa, A. Oliveira, Luiz O. Narciso, R. Guedes, C. Common Origin of Brazilian and Colombian Populations of the Neotropical Coffee Leaf Miner, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), *Journal of Economic Entomology*, Volume 112, Issue 2, April 2019, Pages 924–931, <https://doi.org/10.1093/jee/toy416>
- Vargas Batis, B., Fuentes Miranda, O., Rodríguez Osoria, O., Rodríguez Fonseca, R., & Fuentes Miranda, O. (2021). Comportamiento de la producción de café en cuatro sistemas cafetaleros de Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), pp. 104-111
- Vázquez, L. (2005). *Experiencia Cubana en el manejo agroecológico de plagas en cafeto y avances en la broca del café*. https://www.researchgate.net/publication/286626732_Vazquez_L_L_Experiencia_de_Cubana_en_el_manejo_agroecologico_de_plagas_en_cafeto_y_avances_en_broca_del_cafe_En_Simposio_sobre_Situacion_Actual_y_Perspectivas_de_la_Investigacion_y_Manejo_de_la_Broca.