

## **Efecto de Terpinen + Terpineno sobre el control de la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*), cantón La Troncal, provincia del Cañar**

### **Effect of Terpinen + Terpinene on the control of Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) in banana (*Musa paradisiaca*), La Troncal canton, Cañar province**

Luis Alberto Buñay Sánchez<sup>1</sup>; Nuvia Lucrecia Morán Sánchez<sup>2</sup>; María Soledad Fernández Torres<sup>3</sup>; Wilmer Alfredo Villa Muñoz<sup>4</sup>  
{luibs777@gmail.com; nsanchez@uagraria.edu.ec; safernandez@uagraria.edu.ec; wilmervilla900111@live.com.ar}

**Fecha de recepción:** 30 de abril de 2021 — **Fecha de aceptación:** 2 de junio de 2021

**Resumen:** La siguiente investigación buscó otras alternativas para disminuir de manera natural la incidencia de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en el cultivo de plátano. Se llevó a cabo en la Finca “Familia Romero” propiedad del Sr. Juan Romero, ubicada en la colonia La Isla del Cantón La Troncal Provincia del Cañar. Se utilizó como complemento principal el uso del fungicida orgánico a base de Terpinen + Terpineno con varias dosis expresadas en porcentaje. Para la identificación del patógeno se tomaron muestras en campo para llevarlas al laboratorio y se utilizó la técnica del postulado de Koch que consiste en aislar la muestra dentro de cajas Petri herméticamente selladas y colocadas en una cámara para que luego de una semana mediante la observación en el microscopio se pudiera identificar el agente causal presente en la muestra. Se empleó un diseño de cuadrado latino (DCL) compuesto de cinco tratamientos incluyendo el testigo absoluto, cinco repeticiones, esto es veinticinco unidades experimentales. Cada planta considerada como unidad experimental. En este caso el tratamiento dos Terpinen + Terpineno en dosis de 1500 ml/ha, al presentar menor infección en las hojas mostró un mejor control gracias a la disminución de los síntomas externos presentados por los patógenos, mientras que el testigo presentó mayores daños externos en las hojas del cultivo. Por lo tanto, gracias a esta investigación se presenta nuevas alternativas de control para los agricultores y también en lo que se refiere al medio ambiente se tendría menos contaminación, gracias a los fungicidas orgánicos. Se recomienda aplicar Terpinen + Terpineno en dosis de 1500 ml/ha para el control de la Sigatoka negra en el cultivo de plátano.

**Palabras clave** — Plátano, Terpinen, dosis, Terpineno, infección, orgánico.

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo.

<sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma, Magíster en Agroecología y Agricultura Sostenible. Universidad Agraria del Ecuador.

<sup>3</sup>Ingeniera Agrónoma, Magíster en Agroecología y Agricultura Sostenible. Universidad Agraria del Ecuador.

<sup>4</sup>Ingeniero Agrónomo, Magíster en Gestión Ambiental.

#### **Cómo citar:**

Buñay Sánchez, L. A., Morán Sánchez, N. L., Fernández Torres, M. S., & Villa Muñoz, W. A. (2021). Efecto de Terpinen + Terpineno sobre el control de la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*), cantón La Troncal, provincia del Cañar. Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación, 5(39), 33-41. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol5iss39.2021pp33-41>

**Abstract:** The following research looked for other alternatives to naturally decrease the incidence of black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) in banana cultivation. It was carried out in the Finca “Family Romero” property of Mr. Juan Romero, located in the colony La Isla del Cantón La Troncal Cañar Province. The use of the organic fungicide based on Terpinen + Terpinene with several doses expressed as a percentage was used as main complement. For the identification of the pathogen, samples were taken in the field to be taken to the laboratory and the Koch postulate technique was used, which consists of isolating the sample inside Petri dishes sealed and placed in a chamber so that after a week, the microscope could identify the causal agent present in the sample. A Latin square design (DCL) composed of five treatments including the absolute control, five replicates, that is twenty-five experimental units was used. Each plant considered as an experimental unit. In this case, the treatment of two Terpinen + Terpinen in doses of 1500 ml / ha, showing less infection in the leaves showed a better control thanks to the reduction of the external symptoms presented by the pathogens, whereas the control presented greater external damages in The leaves of the crop. Therefore, thanks to this research, new alternatives of control for farmers are presented and also with regard to the environment we will have less pollution, thanks to organic fungicides. It is recommended to apply Terpinen + Terpinene in doses of 1500 ml / ha for the control of black Sigatoka in banana cultivation.

**Keywords** — *Banana, Terpinen, dose, Terpinene, infection, organic.*

## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el plátano forma parte de la canasta básica familiar, al ser la materia prima de deliciosos platos tradicionales sobre todo de la región costa. Las plantaciones de plátano se pueden divisar por todo el territorio ecuatoriano, gracias a que el clima de Ecuador es beneficioso para el cultivo de plátano, banano y otras frutas exóticas. (PROEcuador, 2015, p.5).

Uno de los principales métodos para combatir el hongo *Mycosphaerella f.* han sido los fungicidas, que por muchos años han protegido a los cultivos de diferentes especies, a través del tiempo el uso repetitivo o el uso de otros fungicidas.

Los químicos usados inadecuadamente dan la oportunidad al patógeno a crear ciertas resistencias, que es la capacidad de sobrevivir en la naturaleza, estas resistencias de no ser reconocidas a una etapa temprana llevarían al fracaso del control de la enfermedad y consecuentemente pérdidas de las cosechas.

La Sigatoka negra es una enfermedad foliar del plátano causada por el hongo *ascomicete*, *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (*anamorfo Pseudocercospora fijiensis*) y constituye el principal problema fitopatológico del cultivo. El patógeno destruye rápidamente el tejido foliar, como consecuencia se reduce la fotosíntesis y afecta el crecimiento de la planta y la producción. En ausencia de medidas de combate la enfermedad puede reducir hasta en un 50 % el peso del racimo y causar pérdidas del 100 % de la producción debido al deterioro en la calidad (longitud y grosor del fruto).

Además, en condiciones de combate deficiente, puede inducir maduración prematura de los frutos, ya sea en el campo (fruta cremosa) o durante el transporte a los mercados de destino, lo que representa uno de los principales riesgos con el ataque de la enfermedad en las plantaciones comerciales. El combate de la Sigatoka negra constituye uno de los principales rubros para la

industria, ya que puede alcanzar hasta un 27% del costo total de la producción. (Marín, 2003) La enfermedad se ha dispersado por todo el continente americano y el Caribe. En los diferentes países han ocurrido severas epidemias, que han obligado a intensificar las medidas de combate.

Los primeros síntomas de la enfermedad de Sigatoka negra son manchas cloróticas muy pequeñas que aparecen en la superficie inferior (abaxial) de la tercera o cuarta hoja abierta. Las manchas crecen convirtiéndose en rayas de color marrón delimitadas por las nervaduras. El color de las rayas va haciéndose más oscuro, algunas veces con un matiz púrpura, y visible en la superficie superior (adaxial). Luego las lesiones se amplían, tornándose fusiformes o elípticas, y se oscurecen aún más formando las rayas negras de las hojas características de la enfermedad. El tejido adyacente frecuentemente tiene una apariencia como empapado o mojado, especialmente cuando está bajo condiciones de alta humedad. (Bennett & Arneson). Han puesto de manifiesto la necesidad de estrategias de manejo integrado de la enfermedad, para mitigar su impacto negativo en la producción bananera por eso el objetivo del presente trabajo es evaluar el comportamiento de fungicida Terpinen + Terpineno en Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) para determinar cuál es la dosis más adecuada.

## METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó entre los meses de abril a octubre del 2018 en la Finca “Familia Romero” propiedad del Sr. Juan Romero, ubicada en la colonia La Isla del Cantón La Troncal Provincia del Cañar–Ecuador. Con las siguientes coordenadas UTM que a continuación se detallan: X: 9734613 sur; Y: 685694 este y con un promedio anual de temperatura:18-25°C; precipitación: 1.500 mm.; humedad relativa:87%; topografía: irregular; textura de suelo: franco arcilloso; drenaje: bueno; altitud:100 msnm.

Para el experimento se eligieron 25 plantas, cada planta comprendió una unidad experimental a una distancia considerable, se realizaron cuatro aplicaciones a intervalos de 7 días, siendo la primera aplicación a los 0 días, la segunda a los 15, la tercera a los 30, la cuarta a los 45 días, y la quinta a los 60 días desde que inició el ensayo. En la preparación colocaron agua hasta la mitad de la capacidad del tanque de aspersión o de la cantidad total a utilizar. Aparte se hizo una pre-mezcla con la cantidad a usar de TIMOREX GOLD y se la virtió en el tanque de aspersión y se agitó constantemente la mezcla (nunca con las manos). Puede ser aplicado con equipo aéreo, provistos de agitadores, picos provistos con filtro, malla 50 o mayor abertura, hasta alcanzar un cubrimiento de 20 gotas por cm<sup>2</sup>. Mantener los agitadores en movimiento y la presión uniforme. (AGROQUÍMICOS, 2018 p.1). La aplicación del fungicida en este experimento se realizó con bomba a motor considerando todos los parámetros para un manejo seguro del producto.

En el área preparada para el ensayo de esta investigación, se procedió a recolectar muestra de las hojas del plátano en tratamiento, en donde se aplicó el producto en estudio a base de Terpinen + Terpineno a los 20, 40, y 60 días luego para ser sometidas a análisis de laboratorio; una vez preparadas las muestras se colocaron en cajas Petri herméticamente selladas dentro de una cámara artesanal para ser aisladas durante una semana, luego se procedió a reconocer microscópicamente al agente causal.

Posteriormente se elaboró la tabla del ADEVA, Características de las parcelas experimentales (Cuadrado latino)

El factor de estudio está constituido por el fungicida orgánico: Terpinen + Terpineno, en consecuencia los tratamientos constituyen los niveles del producto, también se utilizó un testigo absoluto de referencia. Los tratamientos a estudiarse se detallan en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Tratamientos, dosis evaluadas y épocas de aplicación

Nº	TRATAMIENTOS	DOSIS	ÉPOCA DE APLICACIÓN
1	T1 Terpinen + Terpineno	2,0 litros de agua	0- 15-30-45-60 días
2	T2 Terpinen + Terpineno	1,5 litros de agua	0- 15-30-45-60 días
3	T3 Terpinen + Terpineno	1,0 litros de agua	0- 15-30-45-60 días
4	T4 Terpinen + Terpineno	0,50 litros de agua	0- 15-30-45-60 días
5	T5 Testigo	Sin aplicación	0- 15-30-45-60 días

**Cuadro 2.** Tabla de ADEVA para el modelo

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	24
Tratamientos	(5-1) 4
Filas	4
Columnas	4
Error experimental	12

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Severidad de la enfermedad*

De acuerdo al análisis estadístico correspondiente a la variable severidad de la enfermedad, muestra que los tratamientos no tienen una diferencia significativa, en tanto se nota que en los promedios si muestran cierta diferencia numérica, siendo el T5 (Testigo absoluto) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 25,04%, de severidad de la enfermedad evidenciando que el menor valor lo presenta el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) con un promedio de 17,38% de severidad de la enfermedad. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 37,25 % respectivamente.

**Cuadro 3.** Promedio de la severidad de la enfermedad (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	21,65 ns
2	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	17,38 ns
3	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	18,25 ns
4	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	22,33 ns
5	Testigo absoluto	25,04 ns

C.V.= 37,25 % ns: variación no significativa

### **Severidad de la enfermedad en la segunda evaluación**

De acuerdo el análisis estadístico, correspondiente a la variable Severidad de la enfermedad en la segunda evaluación, muestra que los tratamientos sí tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios sí muestran cierta diferencia numérica, siendo el T3 (Testigo absoluto) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 27,40%, de severidad de la enfermedad evidenciando que el menor valor lo presenta el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) con un promedio de 13,20% de severidad de la enfermedad. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 22,04 % respectivamente.

**Cuadro 4.** Promedio de severidad de la enfermedad en la segunda evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	13,20 a
2	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	15,60 ab
3	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	23,40bc
4	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	27,40 c
5	Testigo absoluto	26,20 c

C.V.= 22,04 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### **Severidad de la enfermedad en la tercera evaluación**

De acuerdo el análisis estadístico, correspondiente a la variable Severidad de la enfermedad en la tercera evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestra cierta diferencia numérica, siendo el T5 (Testigo absoluto) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 26,60%, de severidad de la enfermedad evidenciando que el menor valor lo presenta el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) con un promedio de 14,80% de severidad de la enfermedad. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 16,76 % respectivamente.

**Cuadro 5.** Promedio de severidad de la enfermedad en la segunda evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	14,80 a
2	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	16,60 ab
3	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	23,60 bc
4	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	24,20 c
5	Testigo absoluto	26,60 c

C.V.= 16,76 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### **Síntomas de la Sigatoka negra en la primera evaluación**

De acuerdo el análisis estadístico correspondiente a la variable síntomas de la Sigatoka negra en la primera evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestran cierta diferencia numérica, siendo el T5 (Testigo absoluto) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 5,00 % de síntomas de Sigatoka negra, evidenciando que el menor valor lo presenta el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) con un promedio de 1,80% de síntomas de Sigatoka negra. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 38,48 % respectivamente.

**Cuadro 6.** Promedio de síntomas de la Sigatoka negra en la primera evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Testigo absoluto	5,00 a
2	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	1,80 b
3	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	2,60 ab
4	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	3,20 ab
5	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	3,80 ab

C.V.= 38,48 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### **Síntomas de la Sigatoka negra en la segunda evaluación**

De acuerdo el análisis estadístico correspondiente a la variable Síntomas de la Sigatoka negra en la segunda evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestran cierta diferencia numérica, siendo el T5 (Testigo absoluto) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 6,20%, de síntomas de Sigatoka negra evidenciando que el menor valor lo presenta el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) con un promedio de 3,80% de síntomas de Sigatoka negra. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 24,93 % respectivamente.

**Cuadro 7.** Promedio de síntomas de la Sigatoka negra en la segunda evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Testigo absoluto	6,20 a
2	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	3,80 b
3	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	2,80 b
4	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	4,40 ab
5	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	4,40 ab

C.V.= 24,93 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### **Síntomas de la Sigatoka negra en la tercera evaluación**

De acuerdo el análisis estadístico correspondiente a la variable síntomas de la Sigatoka negra en la tercera evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestra cierta diferencia numérica, siendo el T5 (Testigo absoluto) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 7,40 %, de síntomas de Sigatoka negra evidenciando que el menor valor lo presenta el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) con un promedio de 3,20 % de síntomas de Sigatoka negra. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 17,41 % respectivamente.

**Cuadro 8.** Promedio de la Sigatoka negra en la tercera evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	3,20 a
2	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	5,40 b
3	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	4,20 ab
4	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	5,60 bc
5	Testigo absoluto	7,40 c

C.V.= 17,41% Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### ***Hojas sanas en la primera evaluación***

De acuerdo el análisis estadístico correspondiente a la variable hojas sanas en la primera evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestra cierta diferencia numérica, siendo el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 9,00 % de hojas sanas, evidenciando que el menor valor lo presenta el T5 (Testigo absoluto) con un promedio de 4,60% de hojas sanas. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 16,70 % respectivamente.

**Cuadro 9.** Promedio de hojas sanas en la primera evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Testigo absoluto	4,60 a
2	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	6,00 ab
3	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	6,20 ab
4	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	7,80 bc
5	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	9,00 c

*C.V.* = 16,70 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### ***Hojas sanas en la segunda evaluación***

De acuerdo el análisis estadístico correspondiente a la variable hojas sanas en la segunda evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestra cierta diferencia numérica, siendo el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 9,80 % de hojas sanas, evidenciando que el menor valor lo presenta el T5 (Testigo absoluto) con un promedio de 5,60 % de hojas sanas. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 17,59 % respectivamente.

**Cuadro 10.** Promedio de hojas sanas en la segunda evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Testigo absoluto	5,60 a
2	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	7,00 ab
3	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	7,20 abc
4	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	8,60 bc
5	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	9,80 c

*C.V.* = 17,59 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

### ***Hojas sanas en la tercera evaluación***

De acuerdo el análisis estadístico correspondiente a la variable hojas sanas en la tercera evaluación, muestra que los tratamientos si tienen una diferencia significativa en tanto se nota que en los promedios también muestra cierta diferencia numérica, siendo el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) el que presenta el mayor valor numérico con un promedio de 10,20 % de hojas sanas, evidenciando que el menor valor lo presenta el T5 (Testigo absoluto) con un promedio de 6,00 % de hojas sanas. Los datos analizados arrojaron un coeficiente de variación de 11,30 % respectivamente.

**Cuadro 11.** Promedio de hojas sanas en la tercera evaluación (%)

Nº	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	Testigo absoluto	6,00 a
2	Terpinen + Terpineno 2000 cc/ha	8,20 b
3	Terpinen + Terpineno 500 cc/ha	7,40 ab
4	Terpinen + Terpineno 1000 cc/ha	7,60 ab
5	Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha	10,20 c

C.V.= 11,30 % Letras iguales no difieren estadísticamente (Test Tukey 0.05)

Luego de analizados los resultados del trabajo experimental se obtuvieron las siguientes discusiones:

En las diferentes variables se obtuvieron resultados donde se puede expresar que el T2 (Terpinen + Terpineno 1500 cc/ha) fue quien presentó los mejores resultados en cuanto al control de la Sigatoka negra, cabe resaltar que estos resultados fueron obtenidos de manera experimental, bajo condiciones controladas en comparación con el testigo, esta variable coincide con los resultados obtenidos por Tumbaco, (2011) quien manifiesta en un experimento realizado en un cultivo de plátano, que el extracto de *Melaleuca alternifolia* posee propiedades fungicidas al demostrarse la disminución de la severidad de la enfermedad durante el periodo de tiempo en las cuales se realizaron las observaciones en campo.

Vila (2006) señala que el extracto de *Melaleuca alternifolia* posee propiedades fungicidas al demostrarse la disminución de la severidad de enfermedades fúngicas durante el periodo de tiempo en las cuales se realizaron las observaciones y ensayos en campo el mismo que presentó menos incidencia.

Sierra, (2007) manifiesta que estableció un ensayo para comparar el control usando el fungicida orgánico Timorex a base de Terpinen + Terpineno; los resultados mostraron que cuando los picos de parición ocurrieron ambos tratamientos mostraban promedios significativamente altos de área foliar que garantizaban buenos rendimientos de los índices productivos; los datos mostraron que ambos tratamientos no manifestaron diferencias significativas en control.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez analizados los datos se llegó a las siguientes conclusiones:

- La aplicación de Terpinen + Terpineno en diferentes concentraciones en el cultivo de plátano han demostrado tener un buen control contra la Sigatoka negra, retardando la incidencia del patógeno y así tener la mayor cantidad de hojas sanas en cada planta.
- La dosis que efectuó el mayor control del patógeno fue la dosis de 1500 ml/ha de Terpinen + Terpineno según la escala de Stover.
- Según la identificación realizada en laboratorio a través de los postulados de Koch, la enfermedad presente se debe al hongo (*Mycosphaerella fijiensis*)

Luego de analizar la información sobre los resultados y conclusiones se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda aplicar Terpinen + Terpineno en dosis de 1500 ml/ha para el control de la Sigatoka negra en el cultivo de plátano.
- Se recomienda realizar podas preventivas en hojas afectadas para evitar la propagación de la enfermedad ya que el patógeno tiene la capacidad de diseminarse e infectar en épocas de gran humedad y así afectar la producción.
- Revisar de manera habitual la evolución de ciertas enfermedades, más aun en épocas lluviosas donde el patógeno tiende a reproducirse.
- Comparar de manera general la eficacia de los resultados de esta investigación, realizándola a gran escala.
- Realizar las aplicaciones en dosis recomendadas para así evitar toxicidad en las plantas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroquímicos. (2018. p.1). TIMOREX GOLD. Obtenido de <http://www.agroquimicos-organicoplms.com/timorex-gold-2137-9#inicio>
- Bennett, R., & Arneson, P. (s.f.). Sigatoka negra bananeros y plataneros.
- Marin. (2003). Sigatoka negra: An increasing threat to banana cultivation. *Plant Disease* 87(3):208–222. Orozco-Santos et al. 2008. Prácticas culturales
- PROECUADOR. (2015, p.5). Analisis sectorial del platano. Obtenido de [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/PROEC\\_AS2015\\_PLATANO.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/PROEC_AS2015_PLATANO.pdf)
- Sierra, S. (2007, pag 37.). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). guatemala : PCC.
- Tumbaco, J. (2011). sigatoka negra. Guayaquil.
- Vila, R. (2006.). aceite de melaleuca alternifolia. Barcelona,España: ML.