UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CENTRO DE POSTGRADO "DR. ESTEBAN QUIROLA"
CEPOST

TESIS SOMETIDA A CONSIDERACIÓN DEL H. CONSEJO DIRECTIVO DEL CEPOST, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAGISTER EN FRUTICULTURA TROPICAL

ESTUDIO BÁSICO DEL USO DE UN FUNGICIDA ORGÁNICO PARA CONTROLAR SIGATOKA NEGRA EN DOS ZONAS BANANERAS DEL ECUADOR

AUTOR

ING. AGR. MAGNO EFREN SANCHEZ ITURRALDE

MACHALA - EL ORO - ECUADOR

2014

Esta tesis ha sido aceptada en la forma presente por el tribunal de Grado designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de

MAGISTER EN FRUTICULTURA TROPICAL

_____

Ing. Agr. Abrahan Cervantes Alava, Mg. Sc., Director

_____

Ing. Agr. Mario Rivas Cum Mg. Sc. Miembro

_____

Ing. Agr. Iván Villacrés Mieles, Mg. Sc., Miembro

La responsabilidad de esta investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo, pertenecen exclusivamente a su autor.

Magno Efren Sánchez Iturralde

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a las personas que contribuyeron desde la orientación hasta la culminación de la tesis: Ing. Agr. Abrahán Cervantes A., Ing. Agr. Mario Rivas C., Ing. Agr. Iván Villacres Mieles por su apoyo en todo el proceso.

A mis profesores que me dieron cátedra sobre tecnología, métodos y ejemplo de vivencias, que hicieron de mi un mejor profesional y persona.

A mi familia por su compresión y apoyo que sirvió de impulso para lograr culminar esta importante etapa de mi preparación profesional.

A mis compañeros por su apertura ala compartir sus conocimientos e ideas generando un importante aporte a mi formación.

Finalmente gracias al personal que labora en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y de manera especial a la señora Mariana Zamora.

El autor

DEDICATORIA

A mi madre: Sra. Alba Iturraldes Romero

A mi esposa: Ing. Fátima Durán Ramírez

A mis hijas: Cindy Elisabeth, Denise María, María Peulette y María de los Angeles.

Magno.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO Y TRABAJOS DE TITULACIÓN

Consigno con el presente escrito la cesión de los Derechos de Tesis de grado/ Trabajo de Titulación, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis Ing. Agr. Abrahán Cervantes Álava Mg.Sc., tesista…Sr Ing, Agr. Magno Sánchez Iturralde, por sus propios derechos, en calidad de Autor de Tesis.

SEGUNDA

El/la tesista… Sr Ing, Agr. Magno Sánchez Iturralde, realizó la Tesis Titulada:" ESTUDIO BASICO DEL USO DE UN FUNGICIDA ORGANICO PARA CONTROLAR SIGATOKA NEGRA EN DOS ZONAS BANANERAS DEL ECUADOR", para optar por el título de Magister en Fruticultura Tropical, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, bajo la dirección del Docente Ing. Agr. Abrahán Cervantes Alava Mg.Sc., Es política de la Universidad que la Tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la colectividad.

Los comparecientes… Ing. Agr. Abrahán Cervantes Alava Mg.Sc., Como Director de Tesis y el/la tesista… Sr Ing, Agr. Magno Sánchez Iturralde , como autor/a de la misma, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada:" ESTUDIO BASICO DEL USO DE UN FUNGICIDA ORGANICO PARA CONTROLAR SIGATOKA NEGRA EN DOS ZONAS BANANERAS DEL ECUADOR ", para optar por el Título de Magister en Fruticultura Tropical , a favor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su favor y/o de la colectividad, sin reserva alguna.

APROBACIÓN.

Las partes declaran que reconocen expresamente todo lo estipulado en la presente Cesión de Derechos.

Para constancia suscriben la presente Cesión de Derechos en la ciudad de Machala a los…. días del mes de……. del año 2014

Ing. Agr. Abrahán Cervantes Alava Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Ing, Agr. Magno Sánchez Iturralde
AUTOR

ÍNDICE DE CONTENIDO

Tema	Página
1. Introducción	1
2. Revisión de literatura	3
2.1 Bilogía de patógeno	5
2.1.1 Epidemiología	6
2.2 Grupos de fungicidas que se aplican para controlar Sigatoka negra En bananeras orgánicas.	6
2.2.1 Fungicidas Sonata	7
2.2.2 Fungicida Serenade	7
3. Materiales y métodos	8
3.1 Materiales	8
3.1.1 Ubicación del ensayo	8
3.1.2 Ubicación geográfica	8
3.1.3 Condicionesde clima y suelo	8
3.1.4 Materiales utilizados	9
3.1.5 Tratamientos	9
3.1.6 Variables evaluadas	9
3.1.7 Medición de las variables	10
3.2 Métodos	12
3.2.1 Diseño experimental	13
4. Resultados	16
4.1 Porcentaje de control a los 14, 21, 28, 35 días, mitad derecha hoja 1 Producto 1y 2	16
4.1.1 Porcentaje de control a los 14 días, mitad derecha hoja 1 Producto 1y 2	16
4.1.2 Porcentaje de control a los 21 días, mitad derecha hoja 1 Producto 1y 2	18
4.1.3 Porcentaje de control a los 28 días, mitad derecha hoja 1 Producto 1y 2	20
4.1.4 Porcentaje de control a los 35 días, mitad derecha hoja 1 Producto 1y 2	22

4.2 Porcentaje de control a los14, 21, 28 y 35 días, mitad izquierda hoja 1 Producto 1y 2 24
4.2.1 Porcentaje de control a los 14 días, mitad izquierda hoja 1 Producto 1y 2 24
4.2.2 Porcentaje de control a los 21 días, mitad izquierda hoja 1 Producto 1y 2 26
4.2.3 Porcentaje de control a los 28 días, mitad izquierda hoja 1 Producto 1y 2 28
4.2.4 Porcentaje de control a los 35 días, mitad izquierda hoja 1 Producto 1y 2 30
4.3 Tamaño de la pizca a los 7, 14 y 21 días mitad derecha de la hoja 1 Producto 1 y 2 32
4.3.1 Tamaño de la pizca a los 7 días mitad derecha de la hoja 1 Producto 1 y 2 32
4.3.2 Tamaño de la pizca a los 14 días mitad derecha de la hoja 1 Producto 1 y 2 32
4.3.3 Tamaño de la pizca a los 21 días mitad derecha de la hoja 1 Producto 1 y 2 34
4.4 Tamaño de la pizca a los 7, 14 y 21 días mitad izquierda de la hoja 1 Producto 1 y 2 36
4.4.1 Tamaño de la pizca a los 7 días mitad izquierda de la hoja 1 Producto 1 y 2 36
4.4.2 Tamaño de la pizca a los 14 días mitad izquierda de la hoja 1 Producto 1 y 2 36
4.4.3 Tamaño de la pizca a los 21 días mitad izquierda de la hoja 1 Producto 1 y 2 38
5. Discusión 40
6. Conclusiones 41
7. Resumen 42
8. Summary 43
9. Bibliografía 44
10. Apéndice 46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 14 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	17
2. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 21 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	19
3. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 28 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	21
4. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 35 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	23
5. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 14 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2	25
6. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 21 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2	27
7. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 28 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2	29
8. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje de control a los 35 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2	31
9. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje tamaño de la pizca a los 14 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	33
10. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje tamaño de la pizca a los 21 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	35
11. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje tamaño de la pizca a los 14 días, mitad lzquierda hoja 1 producto 1 y 2	37
12. Análisis de varianza de los tratamientos en porcentaje tamaño de la pizca a los 21 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Porcentaje de control a los 14 días, mitad derecha hoja 1, producto 1 y 2.	16
2.	Porcentaje de control a los 21 días, mitad derecha hoja 1, producto 1 y 2.	18
3.	Porcentaje de control a los 28 días, mitad derecha hoja 1, producto 1 y 2.	20
4.	Porcentaje de control a los 35 días, mitad derecha hoja 1, producto 1 y 2.	22
5.	Porcentaje de control a los 14 días, mitad izquierda hoja 1, producto 1 y 2.	24
6.	Porcentaje de control a los 21 días, mitad izquierda hoja 1, producto 1 y 2.	26
7.	Porcentaje de control a los 28 días, mitad izquierda hoja 1, producto 1 y 2.	28
8.	Porcentaje de control a los 35 días, mitad izquierda hoja 1, producto 1 y 2.	30
9.	Tamaño de la pizca a los 14 días mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2.	32
10.	Tamaño de la pizca a los 21 días mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2.	34
11.	Tamaño de la pizca a los 14 días mitad izquierdo hoja 1 producto 1 y 2.	36
12.	Tamaño de la pizca a los 21 días mitad izquierdo hoja 1 producto 1 y 2.	38

ÍNDICE DE APÉNDICE

Foto		Página
1.	Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca del testigo absoluto. Zona El Oro.	47
2.	Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca Serenade. Zona El Oro.	47
3.	Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca Sonata. Zona El Oro.	47
4.	Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca del testigo absoluto. Zona Los Ríos.	48
5.	Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca Serenade. Zona Los Ríos	48
6.	Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca Sonata. Zona Los Ríos	48

1. INTRODUCCIÓN

El banano en el Ecuador es uno de los principales cultivos. El MAGAP en el año 2011 reporta 232.000 hectáreas sembradas de banano, las mismas que son biológicamente afectadas por el hongo de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis M.)* cuyo control año a año ha ido aumentando debido a las pocas moléculas que hay que impiden una buena rotación entre los fungicidas y en gran parte por los elevados costos que se pagan por cada fumigación.

La necesidad de mejorar la rotación de fungicidas con miras a evitar la resistencia genera una apertura para el desarrollo de nuevos fungicidas, de preferencia de síntesis orgánicas demandados por los modernos criterios de sostenibilidad que permitiría prolongar la vida del uso de los fungicidas convencionales actualmente usados, reduciendo el uso de los fungicidas químicos y el impacto ambiental que estos causan.

La ejecución de este trabajo a nivel técnico permitiría mejorar los protocolos de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), los sistemas de producción de banano orgánico, aplicando tecnologías apropiadas a las condiciones agroecológicas de cada una de las zonas ecológicas de cultivo. Se dispondrá de un nuevo conocimiento que aportara a ratificar científicamente la aplicabilidad del uso de los fungicidas de origen orgánico por encima de los de base química, permitiendo la retroalimentación técnica inmediata hacia los productores, profesionales y unidades educativas en el sector agropecuario.

El uso de productos orgánicos eficaces permitiría la reducción de los costos de producción y se logrará una fruta libre de residuos químicos como lo están demandando los mercados de consumo internacional.

Ante el creciente incremento de los ciclos de fumigación es imperioso la búsqueda de nuevas soluciones eficaces para el control de Sigatoka negra, pero que sean más amigables con el medio ambiente, el ser humano y que aporten a la sostenibilidad del cultivo del banano orgánico, posicionando a los sistemas de producción en el Ecuador como referentes de buenas prácticas de trabajo con responsabilidad social y normas de calidad convencionalmente aceptadas.

Los objetivos de la investigación fueron:

1. Determinar la eficacia de la aplicación del fungicida en la hoja 1, según el sitio de aplicación y medir el daño del área foliar.

2. Comparar la diferencia del efecto de control del área foliar afectado en la zona El Oro y Los Ríos del fungicida aplicado en la hoja 1 de una plantilla de banano

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Stover, (1980) indica que *Mycosphaerella fijiensis* var. *Difformis* bajo condiciones de alta presión esporula a los 18 días aproximadamente (infección o esporulación), normalmente a los 24 a 30 días, en cambio *Mycosphaerella musícola* lo hace a los 40 a 50 días. Hay producción de ascosporas por la unidad de superficie 5 a 6 veces más como consecuencia de una mayor producción de peritecios que en *Mycosphaerella musícula.*

Mycosphaerella fijiensis, esporula mayormente por el envés de la hoja y presenta severas infecciones a ambos lados de la vena central. Este hongo bajo condiciones de Humedad Relativa a la saturación y temperaturas entre 21 a 28 º C, las esporas germinan en el envés de la hoja en un tiempo relativamente corto de dos horas y la penetración a los estomas ocurre entre las 48 y 72 horas. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen entre los 10 a 14 días después de la infección, como puntos llamados pizca, café rojizos, de 2 a 3mm de longitud en el envés de la hoja.

La Sigatoka negra fue descrita por primera vez en el año de 1964, la sintomatología fue detallada en el año de 1969 por Meredith y Lawrence, a continuación su descripción:

Estado 1: Corresponde a una pequeña decoloración aproximadamente 1 mm de largo, clorótica o amarilla en la fase inicial y visible únicamente en el envés de la hoja con la utilización de un microscopio.

Estado 2: La decoloración se convierte en una estría de 2-3 mm de largo, pudiendo esta ser observada tanto en el envés como en el haz de la hoja. A esta fase se le denomina comúnmente “pizca”.

Estado 3: La estría aumenta sus dimensiones haciéndose más larga y más ancha. Es a partir de esta fase cuando aparecen los conidióforos los cuales dan lugar a la producción de conidios.

Estado 4: Este se presenta como una mancha oval que toma una coloración marrón o pardo oscuro en el envés y negra en el haz de la hoja.

Estado 5: Se caracteriza por ser una mancha totalmente negra con tendencia elíptica y rodeada por un halo amarillo cuyo centro empieza a deprimirse.

Estado 6: Si el desarrollo de la enfermedad llega a alcanzar esta fase, el centro de la mancha se seca y llega a ser blanco-grisáceo, en el que pueden apreciarse claramente la presencia de peritecios.

Fernández (1994), manifiesta que las Morfolinas, penetran en el interior de la hoja actuando preventivo y curativo, Este grupo químico tiene un tiempo de ingreso en la hoja, de cuatro horas, por lo cual se debe considerar que si una lluvia o un equipo de riego esté funcionando antes del tiempo indicado, ya que puede lavar el producto, al darse este acontecimiento es necesario repetir la atomización.

Figueroa (1998), asegura que los controles químicos para Sigatoka negra, es la alternativa más común en las plantaciones comerciales de banano, existe una serie de grupos químicos que son ampliamente utilizados: Triazoles, Benzimidazoles, Aminas: (Morfolinas, Pirimidinas) y Estrobilurinas, así mismo, existen fungicidas protectantes como el Mancozeb y Clorotalonil que también se usan en los programas de control de la enfermedad.

Patiño y Mejía (1999) explican que en sus investigaciones realizadas sobre el efecto de las condiciones ambientales para el desarrollo del hongo revelaron que, en épocas de invierno, el ciclo de la enfermedad se acorta, alcanzando niveles epidémicos que ocasionan daños muy severos al follaje y pérdidas considerables sobre el rendimiento anual. De igual forma se ha encontrado que, en épocas secas el ciclo de la enfermedad se alarga notablemente; en consecuencia, se registran los menores niveles de severidad y de daños a la producción.

Vera, y Menenses (2009) menciona que la Sigatoka negra es una enfermedad causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*, la cual es considerada mundialmente como una de las enfermedades más destructivas en las musáceas, ya que produce necrosis foliar en las hojas de las plantas, por consiguiente los frutos no poseen las características necesarias para una efectiva actividad comercial. Esta enfermedad ha logrado diseminarse a todas las áreas donde se cultiva banano.

Inibap (2002) afirma que la Sigatoka negra, se ha caracterizado por el efecto devastador con que se ha venido manifestando sobre las plantaciones de banano, hasta llegar a ser considerada como la más seria amenaza para la producción mundial de banano a la cual se le atribuyen pérdidas del 30, 50 y hasta 80% de los rendimientos.
Becerra (2003) indica que para el control de este hongo, se basa principalmente en estrategias de ampliación de fungicidas en mezclas físicas, unidas en un manejo integrado del cultivo.

Los daños causados al tejido de las hojas impiden el funcionamiento adecuado de la planta e inciden directamente sobre su desarrollo y producción. A partir de los primeros estadios de la enfermedad se observan daños irreparables en los tejidos celulares, sin embargo los mayores efectos se observan en el estadio cuatro, lo cual indica la necesidad de un control temprano de la enfermedad.

2.1 BIOLOGÍA DEL PATÓGENO

Mycosphaerella fijiensis es el nombre que fue dado a la forma reproducción sexual (teleomorfa) del patógeno. El hongo fue inicialmente descrito en 1969 por Morelet en muestras de Fiji[1].

Para producir la forma sexual el hongo inicialmente desarrolla muchos espermogonios en la superficie inferior de la hoja al colapsar las lesiones. El espermogonio es oscuro, un poco errumpente, y de forma piriforme. En condiciones húmedas estas estructuras pueden producir grandes cantidades de células de reproducción masculina (espermatias). Las espermatias son diminutas y cilíndricas y van a fertilizar las hifas hembras vecinas llamadas tricóginas.

[1] http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi

Al efectuarse la fertilización, los pseudotecios se forman dentro de las lesiones maduras con los ostiolos emergiendo de los tejidos. Las ascas, estructuras oblongas o en forma de mazo tienen dos paredes (son bitunicadas) y contienen ocho esporas sexuales (ascosporas) que están alineadas de dos en dos. Las pseudoparafisas o elementos estériles están ausentes del pseudotecio. Las ascosporas son hialinas y poseen una septa. Una célula de la espora puede ser un poco más ancha que la otra célula, y la espora puede ser un poco estrecha en la septa.

La forma asexual (anamorfa) se llama *Pseudocercospora fijiensis*. Las conidias se originan individualmente y apicalmente en el conidióforo. Las esporas son de color pálido a un ligero olivo-carmelitoso, estas son lisas, largas y tienen tres o más septas.

Las conidias germinan durante períodos de alta humedad relativa (92 – 100% humedad relativa) e infectan a la hoja a través de los estomas, usualmente en la superficie inferior. Bajo condiciones de alta humedad, las hifas pueden emerger por los estomas y crecer a lo largo de la superficie de la hoja y penetrar por otros estomas, así agrandando las lesiones. Los conidióforos emergen por los estomas, y algunas veces sobre errumpentes masas compactas de micelio (estomas)[1].

2.1.1 EPIDEMIOLOGÍA

En la Sigatoka negra las ascosporas y en cierta medida las conidias, constituyen los propágulos por los cuales el hongo se disemina[2].

Las conidias se forman fácilmente bajo humedad alta, especialmente si una película de agua está presente en las hojas. Estas esporas asexuales se diseminan durante acarreos de lluvia y al salpicar causando la propagación local de la enfermedad.

Los pseudotecios maduran cuando los tejidos muertos de la hoja están saturados con agua por aproximadamente 48 horas. Las ascosporas constituyen el primer medio de dispersión a largas distancias y proveen el mayor medio de propagación durante épocas extendidas de tiempo lluvioso. *Mycosphaerella fijiensis* forma relativamente pocas conidias y por eso se cree que las ascosporas son de más importancia en el ciclo de la enfermedad.

[2] http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi

2.2 GRUPOS DE FUNGICIDAS QUE SE APLICAN PARA CONTROLAR

SIGATOKA NEGRA EN BANANERAS ORGANICAS

2.2.1 FUNGICIDA SONATA

Es un novedoso y efectivo fungicida bioquímico que provee de un excelente control de enfermedades que afectan severamente a los cultivos, como mildiús, cenicillas, royas y tizones (temprano y tardío). El poder de la bioquímica del fungicida SONATA® ASO es derivado de una cepa única patentada de *Bacillus pumilus* (QST 2808), la cual actúa interrumpiendo el metabolismo celular, destruyendo las paredes celulares de los patógenos en diferentes sitios y causando la destrucción total de los mismos. El novedoso modo de acción de SONATA® ASO lo convierte en un efectivo fungicida capaz de evitar el desarrollo de resistencia de los patógenos. SONATA® ASO es un fungicida preventivo – curativo que se aplica foliar mente, puede ser aplicado solo, en mezclas de tanque o en programas de rotación con otros fungicidas autorizados, su efecto sobre las enfermedades se prolonga desde los 7 hasta los 14 días de protección dependiendo de la presión del patógeno y de las condiciones climáticas que favorezcan el desarrollo de la enfermedad. La dosis de aplicación va de 0,75 – 1 litro por hectárea[3].

2.2.2 FUNGICIDA SERENADE

SERENADE® ASO es un fungicida biológico cuyo ingrediente activo es *Bacillus subtilis* cepa QST 713, preventivo de amplio espectro para el control de la enfermedad de Sigatoka negra. Produce una zona de interferencia en la adherencia del patógeno, frena la germinación de esporas, interrumpiendo el crecimiento del hongo, dosis de aplicación esta entre 1 litro por hectárea en mezcla y 1,5 litros en aplicación solo[4].

---

[3] http://www.agroquimicos-organicosplm.com

[4] http://www.basf.cl/sac/web/chile/es

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de investigación se realizó en dos zonas bananeras del Ecuador, una en la hacienda "Rio Bonito", ubicada a 45 km de la vía Machala – Guayaquil perteneciente a la parroquia Rio Bonito, cantón El Guabo, provincia de El Oro y la otro en la finca experimental La María perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada a 7.5 km vía Quevedo – El Empalme, en el cantón Mocache, Provincia de Los Ríos.

3.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Estación experimental Rio bonito se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud: 79º 48´ 28´´ W
Latitud: 03º 12´ 27´´ S
Altitud: 15 msnm

Estación experimental La María se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud: 79º 30´ 23´´ W
Latitud: 01º 00´ 32´´ S
Altitud: 85 msnm

3.1.3 CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO

Según los registros del INAMHI la estación Pagua, cercana al lugar de ensayo posee una temperatura media de 26º C, una precipitación media anual de 1.555 mm; horas luz promedio de cinco horas dependiendo de la época, una humedad relativa del 80 %; los

suelos son de textura arcillo - limoso, y con un pH neutro de 7. De acuerdo a la zona de vida natural de *Holdridge* la región correspondiente a un bosque seco – Tropical (bs – T).

Según los registros del INAMHI la estación Quevedo, cercana al lugar de ensayo posee una temperatura media de 25.4 ° C, una precipitación media anual de 1,609.3 mm; horas luz promedio de cinco horas dependiendo de la época, una humedad relativa del 82 %; los suelos son de textura arcillo - limoso, y con un pH neutro de 7. De acuerdo a la zona de vida natural de *Holdridge* la región correspondiente a un bosque seco – Tropical (bs – T).

3.1.4 MATERIALES UTILIZADOS

Material vegetal, machete, estacas, Microscopio electrónico "D*igilab*", productos, baldes, lupa, computadora, equipo aplicación "*Symulator"*

3.1.5 TRATAMIENTOS

A continuación se detallan la distribución de los tratamientos:

Cuadro 1. La distribución de los tratamientos en las dos zonas: El Oro y Los Ríos

Código	# Plantas	Producto	Tratamiento
T1	10	Serenade	Mitad izquierda de la hoja de banano
T2	10	Serenade	Mitad derecha de la hoja de banano
T3	10	Sonata	Mitad izquierda de la hoja de banano
T4	10	Sonata	Mitad derecha de la hoja de banano
T5	10	Testigo	Sin aplicación de fungicida izquierda
T6	10	Testigo	Sin aplicación de fungicida derecha

3.1.6 VARIABLES EVALUADAS

Las variables en estudio para el presente trabajo de investigación tanto para la zona El Oro como Los Ríos fueron las siguientes:

1. Porcentaje de control a los 14 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2
2. Porcentaje de control a los 21 días , mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

3. Porcentaje de control a los 28 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2
4. Porcentaje de control a los 35 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2
5. Porcentaje de control a los 14 días , mitad Izquierda de la hoja1 producto 1 y 2
6. Porcentaje de control a los 21 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2
7. Porcentaje de control a los 28 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2
8. Porcentaje de control a los 35 días , mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2
9. Tamaño de la pizca a los 7 días mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2
10. Tamaño de la pizca a los 14 días mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2
11. Tamaño de la pizca a los 21 días mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2
12. Tamaño de la pizca a los 7 días mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2
13. Tamaño de la pizca a los 14 días mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2
14. Tamaño de la pizca a los 21 días mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

3.1.7 MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

3.1.7.1 Porcentaje de control a los 14 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

La aplicación del fungicida se hará con la bomba de micro aspersión "*Symulator"* y la evaluación para determinar el porcentaje de área foliar afectada a los 14 días después de aplicada la hoja 1 en la planta seleccionada, se utilizó la escala de *Stover*, la misma que consiste en medir visualmente el daño del necrosa miento del tejido en la mitad derecha de la hoja tanto para el producto 1 y 2 para luego compararlos.

3.1.7.2 Porcentaje de control a los 21 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

A los 21 días se calculó el área foliar afectada, utilizando la metodología de la escala de *Stover* para medir daño presente en la hoja aplicada y en margen seleccionado. Este dato sirvió para comparar con los demás tratamientos.

3.1.7.3 Porcentaje de control a los 28 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

En la mitad marca de la hoja 1 a los 28 días se sacó el porcentaje de área foliar afectada y luego se lo tabulo.

3.1.7.4 Porcentaje de control a los 35 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

Este dato fue el último del ensayo según la quema que tuvo la hoja se registró al momento de la evaluación.

3.1.7.5 Porcentaje de control a los 14 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

La evaluación para determinar el porcentaje de área foliar afectada a los 14 días después de aplicada la hoja 1 en las plantas seleccionadas, se seguió la misma metodología utilizando la escala de *Stover*, la misma que consiste en medir visualmente el daño del tejido necrosado en la mitad de la hoja tanto para el producto 1 y 2

3.1.7.6 Porcentaje de control a los 21 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

A los 21 días se calculó el área foliar afectada utilizando la metodología de la escala de *Stover* para medir daño presente en la hoja y margen seleccionado tanto para el producto 1 y 2 respectivamente.

3.1.7.7 Porcentaje de control a los 28 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

A los 28 días aplicado el producto 1 y 2 en la hoja marcada, se calculó el área foliar afectada utilizando la metodología de la escala de *Stover* para medir daño presente en la hoja tanto para el producto 1 y 2 respectivamente.

3.1.7.8 Porcentaje de control a los 35días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

A los 35 días se determinó mediante la escala de *Stover* el daño en el margen izquierdo de la hoja seleccionada tanto para el producto 1 y 2 respectivamente finalizando el trabajo de campo.

3.1.7.9 Tamaño de pizca a los 7 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

El registro de este dato consistió en medir mediante la ayuda del microscopio electrónico "*Digilab"* que utiliza un lente de aumento de 200 X que permitió medir el tamaño de la

pizca, este dato se registró y se fotografió utilizando el mismo equipo en un área de la hoja seleccionada de 100 centímetros cuadrados donde semana a semana, se medió el crecimiento o detención de la misma.

3.1.7.10 Tamaño de pizca a los 14 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

Luego de 14 días posteriores a la aplicación se medió y fotografió el comportamiento de la pizca seleccionada y marcada en la hoja tanto para el producto de la hoja 1 y2 respectivamente en el margen derecho.

3.1.7.11 Tamaño de pizca a los 21 días, mitad derecha de la hoja 1 producto 1 y 2

Este dato consistió en medir tamaño de la pizca como dato final también se fotografió y medió con la ayuda del microscopio "*Digilab"* tanto para el producto de la hoja 1 y2 respectivamente en la hoja marcada.

3.1.7.12 Tamaño de pizca a los 7 días, mitad Izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

Para la toma de este dato se hizo el mismo procedimiento que en el otro margen y se registró los datos para comprarlos con los de la otra zona.

3.1.7.13 Tamaño de pizca a los 14 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

El comportamiento que presente la pizca se registró mediante la ayuda del microscopio para la comparación respectiva con la otra zona en estudio.

3.1.7.14 Tamaño de pizca a los 21 días, mitad izquierda de la hoja 1 producto 1 y 2

La toma de este dato fue el final del ensayo y se fotografió con la ayuda del microscopio que se utilizó durante toda la investigación.

3.2 MÉTODOS

Para cumplir con el primer objetivo; "Determinar la eficacia de la aplicación del fungicida en la hoja 1 en una plantilla de banano según el sitio de aplicación al comparar el daño del área foliar".

El presente trabajo se realizó en una plantilla de banano de los campos experimentales de BASF tanto en la zona de El Oro y Los Ríos respectivamente,

La aplicación se hizo en la semana 2 simultáneamente tanto en Rio Bonito como en La María en Quevedo, para la aplicación se utilizó una bomba que simula los pase del vuelo de la avioneta de fumigación llamada "*Symulator"* que funciona con un tanque de CO2, que descarga 11 centímetros cúbicos de fungicida por segundo.

Se seleccionaron 10 plantas al azar a las cuales se las tapo con una funda negra el lado derecho, de tal manera que reciba producto el lado izquierdo de la hoja 1, luego al otro tratamiento se tapó el lado izquierdo y se aplicó al lado derecho de la hoja 1 en las 10 plantas seleccionadas para este tratamiento.

Para cumplir con el segundo objetivo; "Comparar la diferencia del efecto de control del área foliar afectado en la zona El Oro y Los Ríos del fungicida aplicado en la hoja 1 de una plantilla de banano".
Para comparar los resultados y su diferencia en el porcentaje de área foliar dañado tanto en la Zona El Oro como en Los Ríos, se realizó comparando total de los daños a los 14, 21, 28 y 35 días respectivamente en la hoja 1 que se aplicó y el promedio que se obtuvo se lo comparo con la otra zona y se vio el efecto del fungicida sobre la pizca.

3.2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.2.1.1 Modelo matemático

El modelo matemático del diseño en bloques al azar, se dio representado por la siguiente ecuación lineal:

$$Yij = \mu + \beta_J + +\varepsilon_{IJ}$$

i = 1, 2, 3……t

j = 1, 2, 3……b

$_{bt}$ = número de unidades experimentales por bloque.

Y_{ij} = Representa la unidad experimental

μ = Promedio general del ensayo

β_J = efectos de la localización del producto en la hoja

τ_i = efecto de los fungicidas

ε_{IJ}= error experimental

3.2.1.2 Hipótesis:

Hipótesis nula

Que el fungicida hace el control de la enfermedad pero es la temperatura y humedad relativa de la zona la que hace su eficacia.

Hipótesis alternativa.

El fungicida aplicado en la zona Quevedo pierde su eficacia más rápido en comparación al de El Oro en la misma posición hoja 1 y en el mismo lado que se está comparando.

3.2.1.3 Análisis de varianza

En el cuadro 2 se presenta el análisis de la varianza.

Cuadro 2. Estudio básico del uso de un fungicida orgánico para controlar Sigatoka negra en dos zonas bananeras del ecuador, 2014.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloques	2
Tratamientos	5
Error	10
Total	17

3.2.1.4 Análisis estadístico

El control de las pizcas del hongo *Mycosphaerella fijensis* a los diferentes tratamientos, se tomaron a una transformación a arco-seno √P, donde P representa el porcentaje de crecimiento, previo al análisis de varianza, en el caso que cumpla con los requisitos de normalidad, caso contrario se empleara el análisis No paramétrico de Krus Wallis, Pearson, con un nivel de confianza del 1%.

3.2.1.5 Especificaciones del diseño

Unidad experimental	50 plantas
Tratamientos	6
Replicas	3
Plantas por tratamiento	10

3.2.2 SEPARACIÓN DE PROMEDIOS

La separación de tratamientos se realizó directamente en el ANOVA mediante la Prueba de Duncan con $P \leq 0.05$ (Cocran y COX 1989)[5].

[5] Cocran y Cox W. Diseños Experimentales ACRIBIA. México

4.RESULTADOS

4.1 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 14, 21, 28 Y 35 DÍAS, MITAD DERECHA DE LA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

El resultado del porcentaje control de los fungicidas aplicados se presentan a continuación:

3.1.6 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 14 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En figura 1, se presenta los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los catorce días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado derecho, el mayor porcentaje de control lo tuvo el tratamiento # 1 (Serenade, localidad Quevedo) el mismo que presentó menos infección (0.03%) en comparación con el de Machala, mientras que el testigo fue el que presento mayor infección tanto para la zona Machala (0.17), como para la zona Quevedo (0.63), este último fue el que presento mayor daño en la hoja al comparar las diferencias estadísticas entre todos los tratamientos estudiados, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

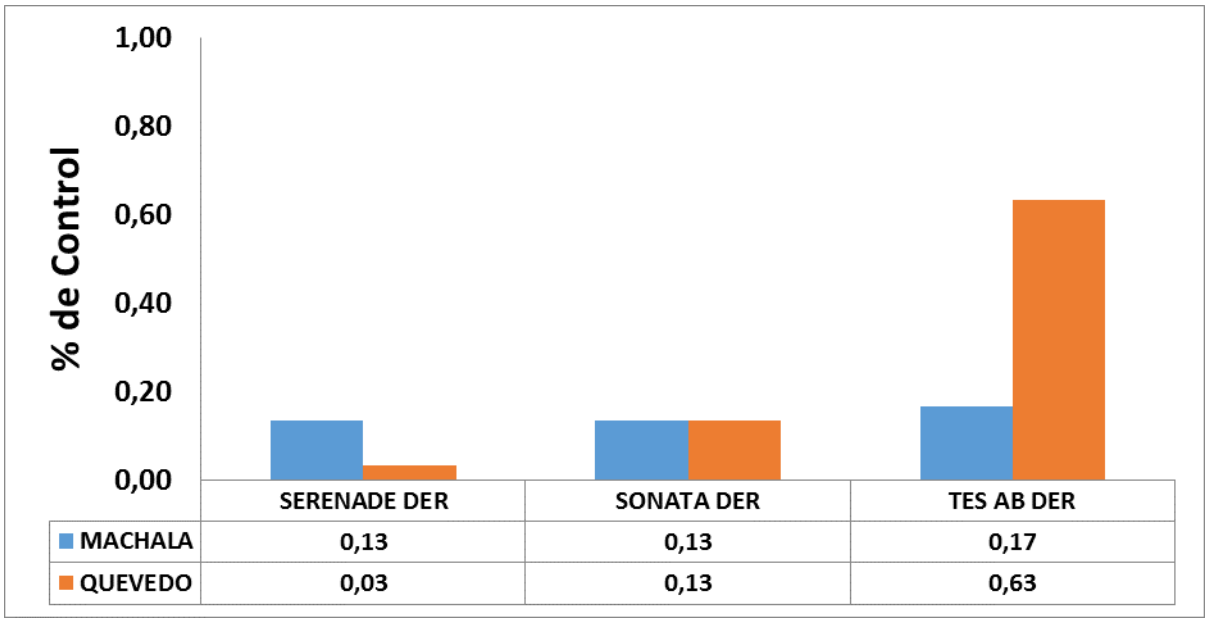

Figura 1. Porcentaje de control a los 14 días, mitad derecha hoja 1, producto 1 y 2

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 14 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 1, se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados	18	0.89	0.81	46.72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0.74	7	0.11	11.42	0.0005
Tratamiento	0.69	5	0.14	14.95	0.0002
Repeticion	0.05	2	0.02	2.59	0.124
Error	0.09	10	0.01		
Total	0.83	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0092 gl: 10

Tratamiento	Medias	n		
T1 SERENADE MCH	0.13	3	A	
T2 SERENADE QVD	0.13	3	A	
T3 SONATA MCH	0.17	3	A	
T4 SONATA QVD	0.03	3	A	
T5 TESTIGO A MCH	0.13	3	A	
T6 TESTIGO A QVD	0.63	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0092 gl: 10

Repeticion	Medias	n	
1	0.13	6	A
3	0.23	6	A
2	0.25	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.2.2 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 21 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En figura 2, se presenta los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los 21días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado derecho. El que menor infección (2,27%) presentó fue el T1 (Serenade) para la zona El Oro, seguido del T3 (Sonata), con (3.33%) de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad de (3.67%).

En la Zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el T2 (Serenade), que presento menos infección (3.33%) seguido del T4 (Sonata), con (4.33%) de infección mientras que el testigo obtuvo una infección de la enfermedad de (5.33%).

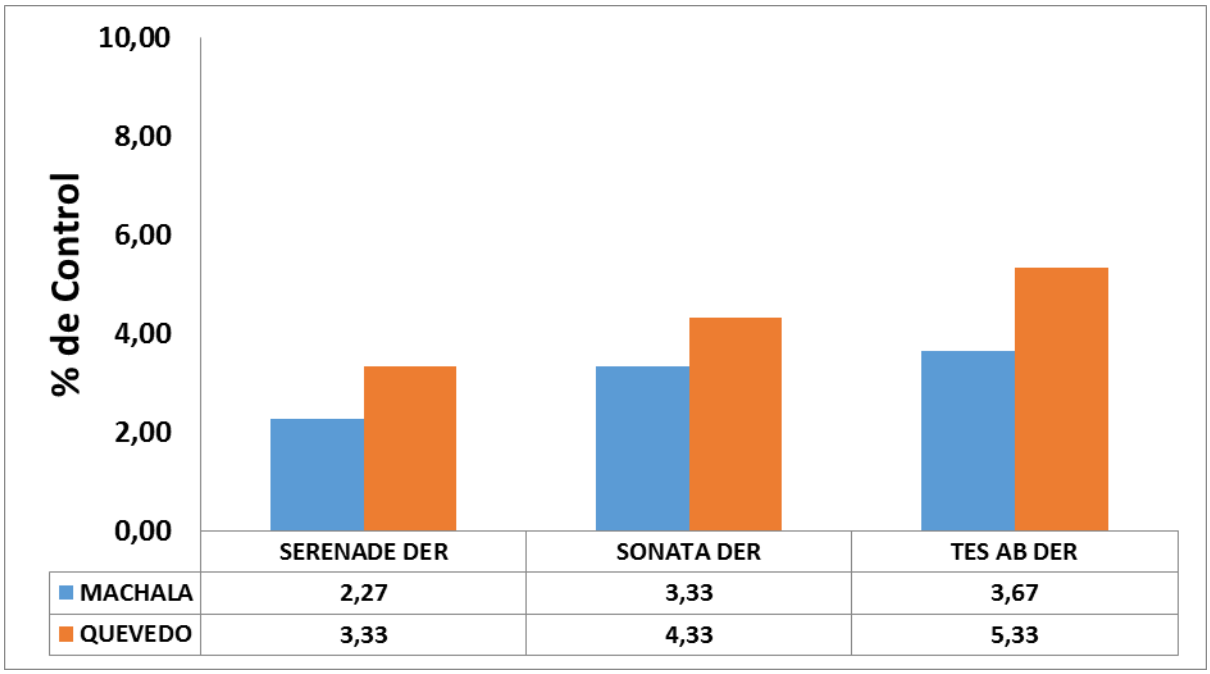

Figura 2. Porcentaje de control a los 21 días, mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2

CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 21 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 2, se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 2	18	0.86	0.77	14.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	17.58	7	2.51	9.12	0.0012
Tratamiento	16.18	5	3.24	11.74	0.0006
Repeticion	1.4	2	0.7	2.55	0.1275
Error	2.76	10	0.28		
Total	20.34	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.2756 gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SERENADE MCH	2.27	3	A		
T2 SERENADE QVD	3.33	3		B	
T3 SONATA MCH	3.67	3		B	
T4 SONATA QVD	3.33	3		B	
T5 TESTIGO A MCH	4.33	3		B	
T6 TESTIGO A QVD	5.33	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.2756 gl: 10

Repeticion	Medias	n	
1	3.33	6	A
3	3.8	6	A
2	4	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.2.3 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 28 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En figura 3, se presenta los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los 28 días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado derecho. En la zona de El Oro el mejor tratamiento fue el T1 (Serenade), que presento menos infección (5.67%) seguido del T3 (Sonata), con (6.67%) de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección alta de la enfermedad de (9.33%).

En la zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el T2 (Serenade), que presento menos infección (6.33%) seguido del T4 (Sonata), con (9.0%) de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad de 14.33.

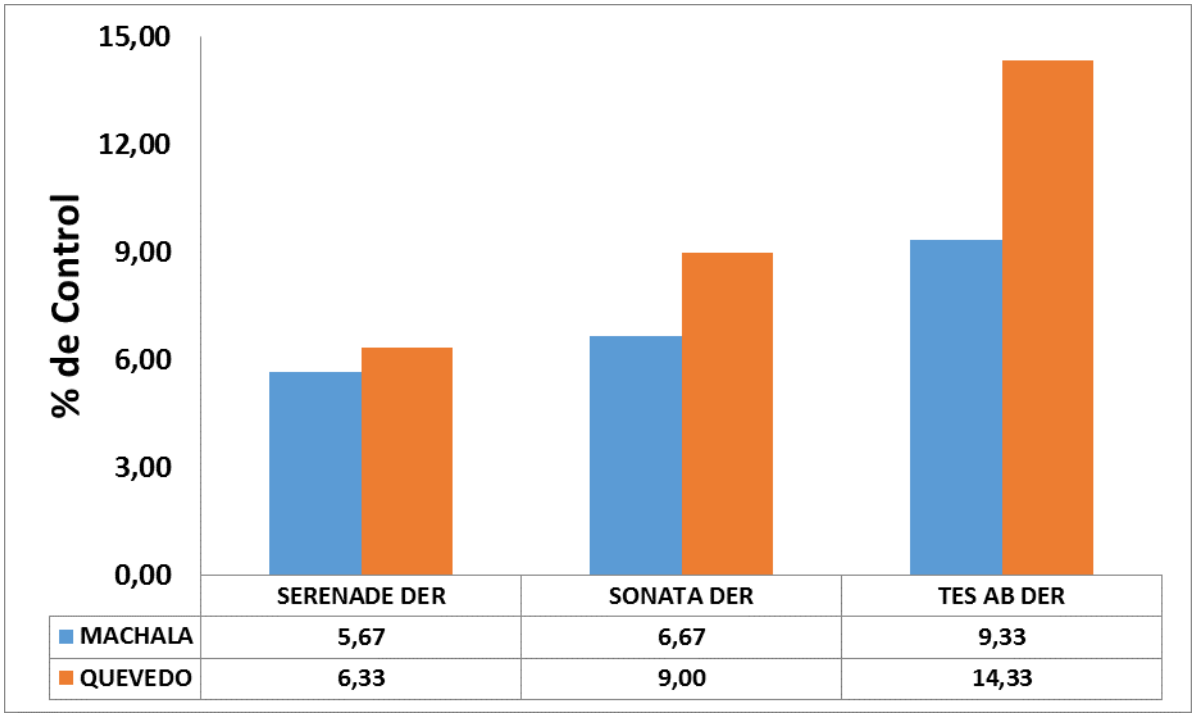

Figura 3. Porcentaje de control a los 28 días mitad derecha hoja 1 producto 1 y 2

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 28 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 3 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 3	18	0.94	0.9	11.22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	153.22	7	21.89	23.73	<0.0001
Tratamiento	153.11	5	30.62	33.2	<0.0001
Repeticion	0.11	2	0.06	0.06	0.9419
Error	9.22	10	0.92		
Total	162.44	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.9222 gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SERENADE MCH	5.67	3	A		
T2 SERENADE QVD	6.67	3	A		
T3 SONATA MCH	9.33	3		B	
T4 SONATA QVD	6.33	3	A		
T5 TESTIGO A MCH	9	3		B	
T6 TESTIGO A QVD	14.33	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.9222 gl: 10

Repeticion	Medias	n	
2	8.5	6	A
1	8.5	6	A
3	8.67	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.2.4 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 35 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En la zona de El Oro el mejor tratamiento fue el T1 (Serenade), que presento menos infección (25%) seguido del T3 (Sonata), con (35%) de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad de (46.67%) (Véase figura 4).

En la zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el T2 (Serenade), que presento menos infección (28.33%) seguido del T4 (Sonata), con (36%) de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad del (60.0%)

.

Figura 4. Porcentaje de control a los 35 días, mitad derecha hola 1 producto 1 y 2.

CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 35 DIAS, MITAD DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 4 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 4	18	0.92	0.86	12.81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2695.17	7	385.02	15.82	0.0001
Tratamiento	2499.17	5	499.83	20.54	0.0001
Repeticion	196	2	98	4.03	0.0521
Error	243.33	10	24.33		
Total	2938.5	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 24.3333 gl: 10

Tratamiento	Medias	n				
T1 SERENADE MCI	25	3	A			
T2 SERENADE QVI	35	3		B		
T3 SONATA MCH	46.67	3			C	
T4 SONATA QVD	28.33	3	A	B		
T5 TESTIGO A MCI	36	3		B		
T6 TESTIGO A QVI	60	3				D

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 24.3333 gl: 10

Repeticion	Medias	n		
1	34.17	6	A	
2	39.17	6	A	B
3	42.17	6		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.3 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 14, 21, 28 Y 35 DÍAS, MITAD DERECHA DE LA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

El resultado del porcentaje control de los fungicidas aplicados a los 14, 21, 28 y 35 días mitad derecha de la hoja para los productos 1 y 2 se presentan a continuación:

4.3.1 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 14 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En figura 5 se presenta los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los catorce días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierdo, el T6 (Testigo), en la zona Los Ríos fue el único que presento infección en este lado de la hoja con (0.53%).

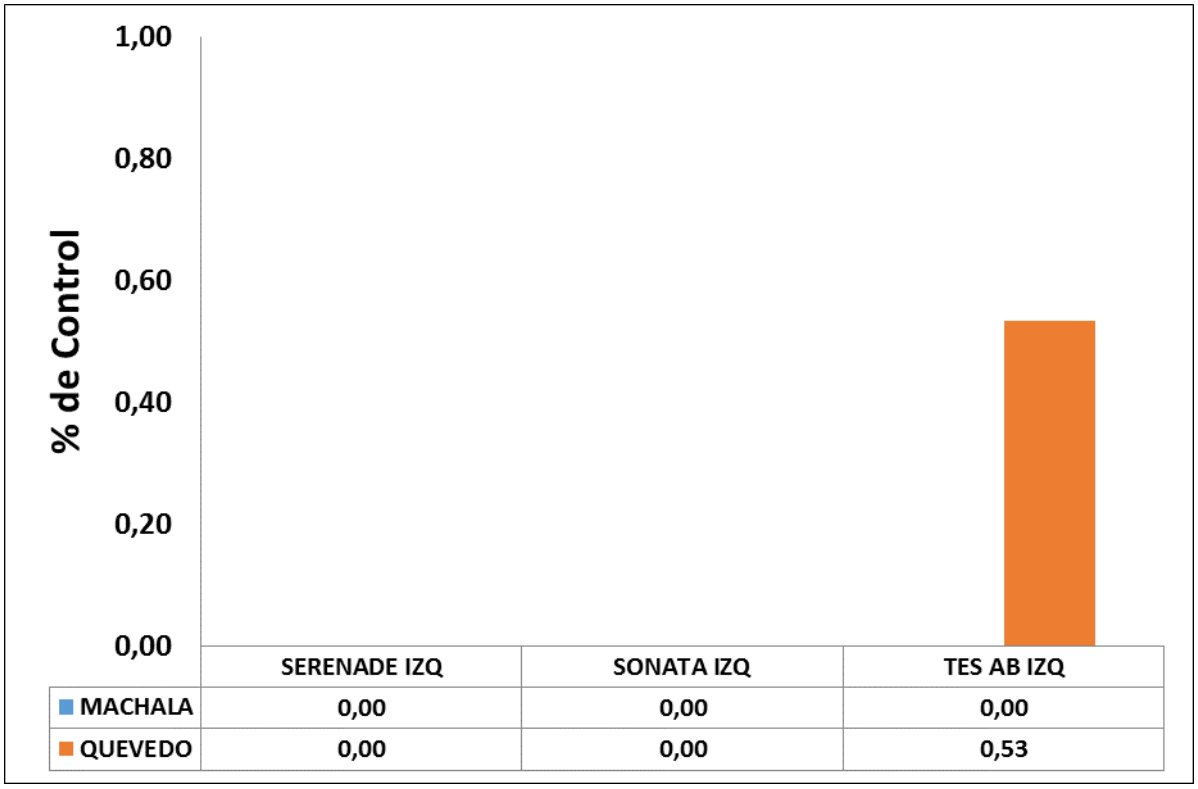

Figura 5. Porcentaje de control a los 14 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 14 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 5 se presenta el análisis de varianza de los otros tratamiento, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 4	18	0.7	0.48	207.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0.78	7	0.11	3.28	0.0438
Tratamiento	0.71	5	0.14	4.2	0.0257
Repetición	0.07	2	0.03	1	0.4019
Error	0.34	10	0.03		
Total	1.12	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0339 gl: 10

Tratamiento	Medias	n		
T1 SERENADE MCH	0	3	A	
T2 SERENADE QVD	0	3	A	
T3 SONATA MCH	0	3	A	
T4 SONATA QVD	0	3	A	
T5 TESTIGO A MCH	0	3	A	
T6 TESTIGO A QVD	0.53	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0339 gl: 10

Repetición	Medias	n	
1	0.02	6	A
3	0.08	6	A
2	0.17	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.3.2 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 21 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

Los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los veinte un días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierda, en la zona de El Oro el mejor tratamiento fue el T1 (Serenade), presentó menos infección (1.47%), seguido del T3 (Sonata), con (2.43%) de infección mientras que el testigo de esta zona obtuvo una infección de Sigatoka de (3.33%).

En la zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el T2 (Serenade), que presento menos infección (1.33%), seguido del T4 (Sonata), con (2.33%) de infección mientras que el testigo en esta zona obtuvo una infección de la enfermedad de (5.33%), (Véase figura 6).

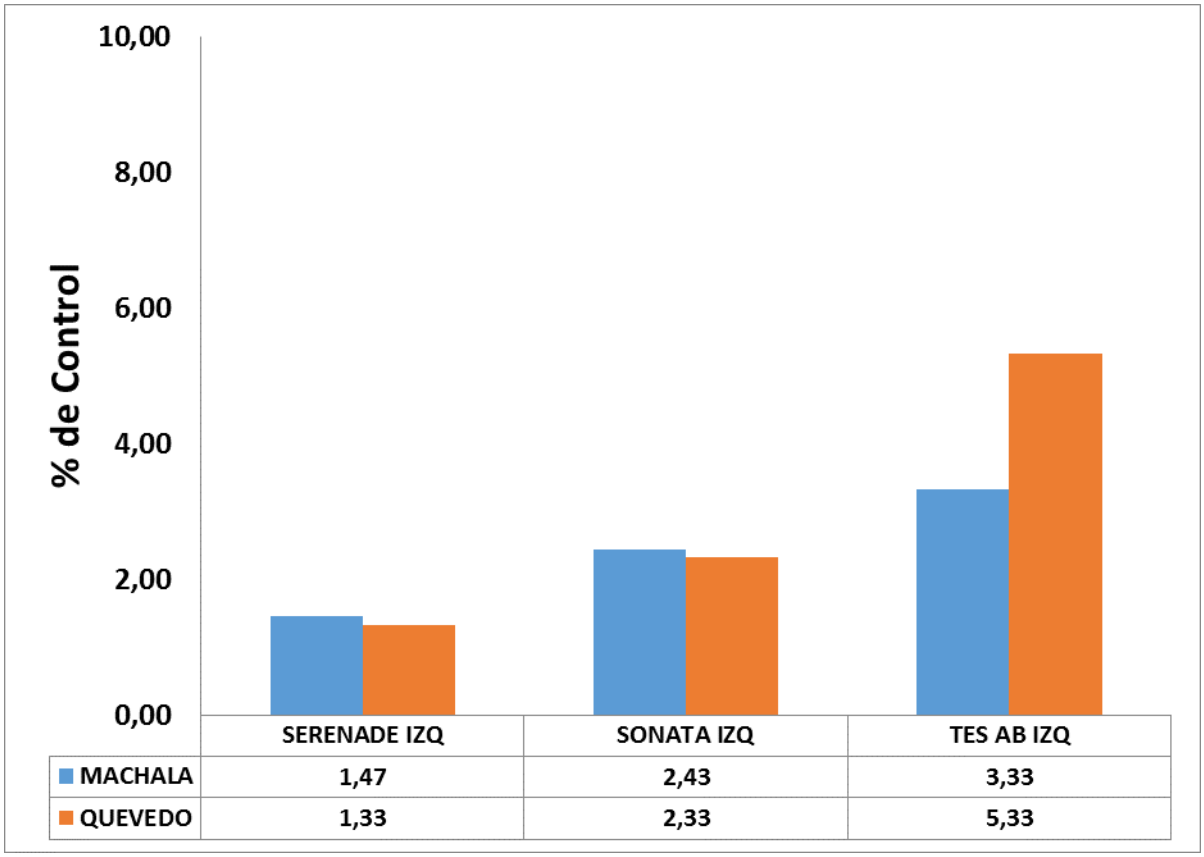

Figura 6. Porcentaje de control a los 21 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 21 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 6 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 4	18	0.84	0.74	28.75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	32.88	7	4.7	7.76	0.0023
Tratamiento	32.79	5	6.56	10.84	0.0009
Repetición	0.09	2	0.04	0.07	0.9305
Error	6.05	10	0.61		
Total	38.93	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.6052 gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SERENADE MCH	1.47	3	A		
T2 SERENADE QVD	2.43	3	A	B	
T3 SONATA MCH	3.33	3		B	
T4 SONATA QVD	1.33	3	A		
T5 TESTIGO A MCH	2.33	3	A	B	
T6 TESTIGO A QVD	5.33	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.6052 gl: 10

Repetición	Medias	n	
2	2.63	6	A
1	2.68	6	A
3	2.8	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.3.3 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 28 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En figura 7 se presenta los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los veinte ocho después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierda, en la zona de El Oro el mejor tratamiento fue el tratamiento 1 (Serenade), que presento menos infección (3.33 %) seguido del tratamiento 3 (Sonata), con (4.00 %), de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad de (11.33 %).

En la zona Los Ríos el mejor tratamiento fue el tratamiento 2 (Serenade), que presento menos infección (4.33 %), seguido del tratamiento 4 (Sonata), con (7.33%) de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad de (12.33%).

En el cuadro 7 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

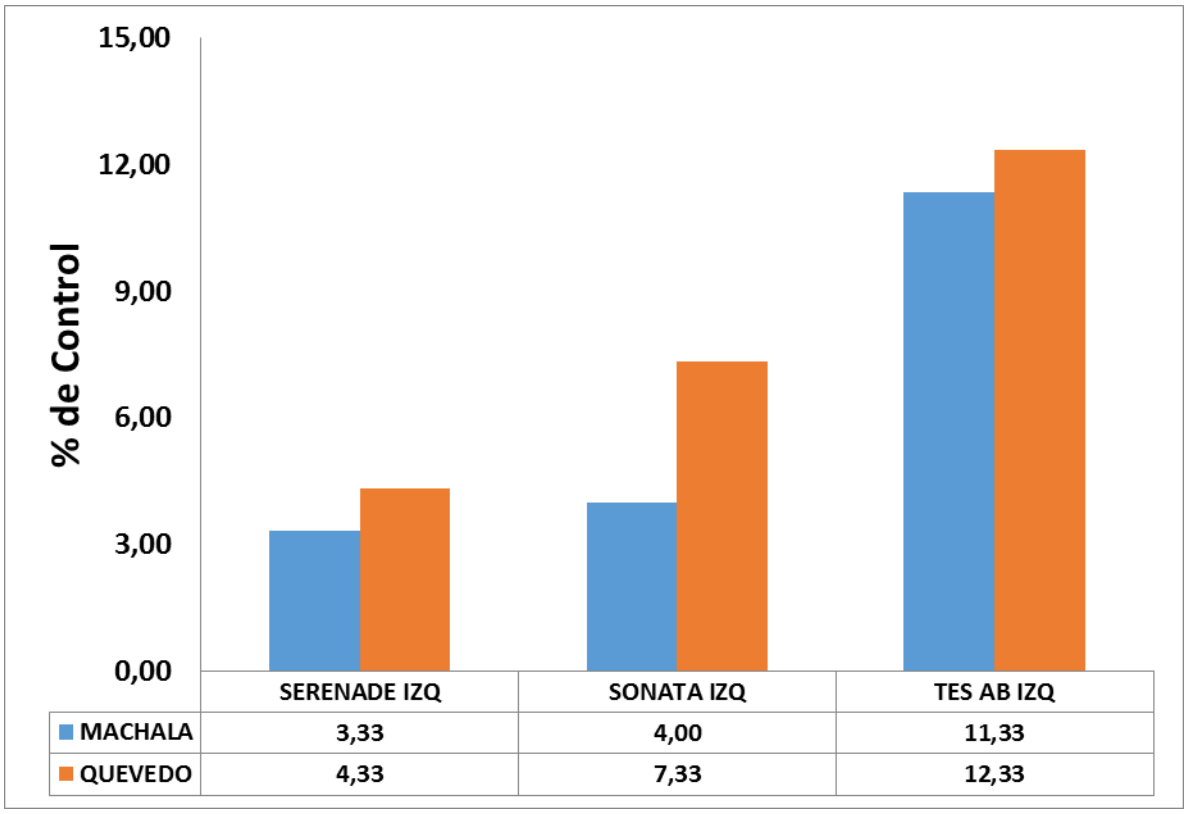

Figura 7. Porcentaje de control a los 28 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2.

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 28 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 4	18	0.93	0.88	18.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	234.56	7	33.51	19.46	<0.0001
Tratamiento	230.44	5	46.09	26.76	<0.0001
Repetición	4.11	2	2.06	1.19	0.3429
Error	17.22	10	1.72		
Total	251.78	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05

Error: 1.7222 gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SERENADE MCH	3.33	3	A		
T2 SERENADE QVD	4	3	A		
T3 SONATA MCH	11.33	3			C
T4 SONATA QVD	4.33	3	A		
T5 TESTIGO A MCH	7.33	3		B	
T6 TESTIGO A QVD	12.33	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05

Error: 1.7222 gl: 10

Repetición	Medias	n	
3	6.5	6	A
1	7.17	6	A
2	7.67	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.3.4 PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 35 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

Los porcentajes de control en Sigatoka negra hasta los treinta y cinco días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierda, en la zona de El Oro el mejor fue el tratamiento 1 (Serenade), que presento menos infección (20.0%) seguido del tratamiento (Testigo), con (26.67%), de infección mientras que el tratamiento (Sonata) presento una infección de (33.33%).

Mientras que en la zona de Los Ríos el mejor fue tratamiento 2 (Serenade), que presento menos infección (24.33%), seguido del tratamiento (Sonata), con (55.0%), de infección mientras que el testigo de esta localidad obtuvo una infección de la enfermedad de (56.67%), (Véase figura 8).

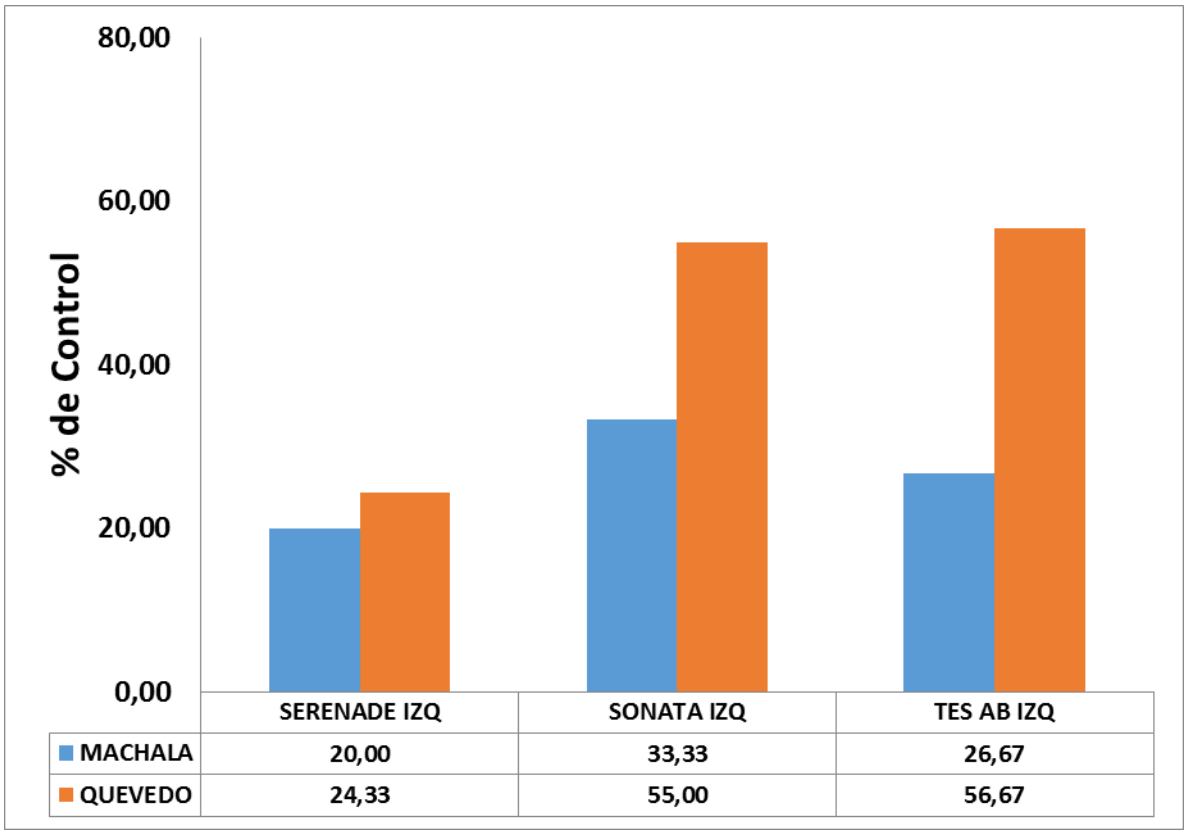

Figura 8. Porcentaje de control a los 35 días, mitad izquierda hoja 1 producto 1 y 2.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE CONTROL A LOS 35 DIAS, MITAD IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

En el cuadro 8 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 4	18	0.95	0.91	12.84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3940.33	7	562.9	26.34	<0.0001
Tratamiento	3823.33	5	764.67	35.79	<0.0001
Repetición	117	2	58.5	2.74	0.1127
Error	213.67	10	21.37		
Total	4154	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 21.3667
gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SRND MCH	20	3	A		
T4 SNT QVD	24.33	3	A		
T3 SNT MCHA	26.67	3	A	B	
T2 SRND QVD	33.33	3		B	
T5 TA MCH	55	3			C
T6 TA QVD	56.67	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 21.3667
gl: 10

Repetición	Medias	n	
1	33.5	6	A
2	35	6	A
3	39.5	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.4 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 7, 14 Y 21 DÍAS MITAD DERECHA DE LA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

El resultado de tamaño de pizca de los productos aplicados a los 7, 14 y 21 días mitad derecha de la hoja para los productos 1 y 2 se presenta a continuación.

4.4.1 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 7 DIAS DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

Para esta variable el tamaño de la pizca en Sigatoka negra a los siete días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado derecho, en los tratamientos no presentó ningún daño causado por la enfermedad y se comportaron de la misma manera.

4.4.2 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 14 DIAS DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

El tamaño de pizca de la Sigatoka negra hasta los catorce después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierda, en la zona de El Oro, el mejor tratamiento fue el T 3 (Sonata), que presento un menor tamaño de la pizca con 0.73 mm, seguido del tratamiento 1 (Serenade), con 0.93 mm, el testigo de esta localidad obtuvo 1.53 mm.

En la zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el T2 (Serenade), que presento pizcas pequeñas 1.20 mm, seguido del tratamiento (Sonata), con 1.73 mm de mientras que el testigo de esta localidad obtuvo 1.93 mm, (Véase figura 9).

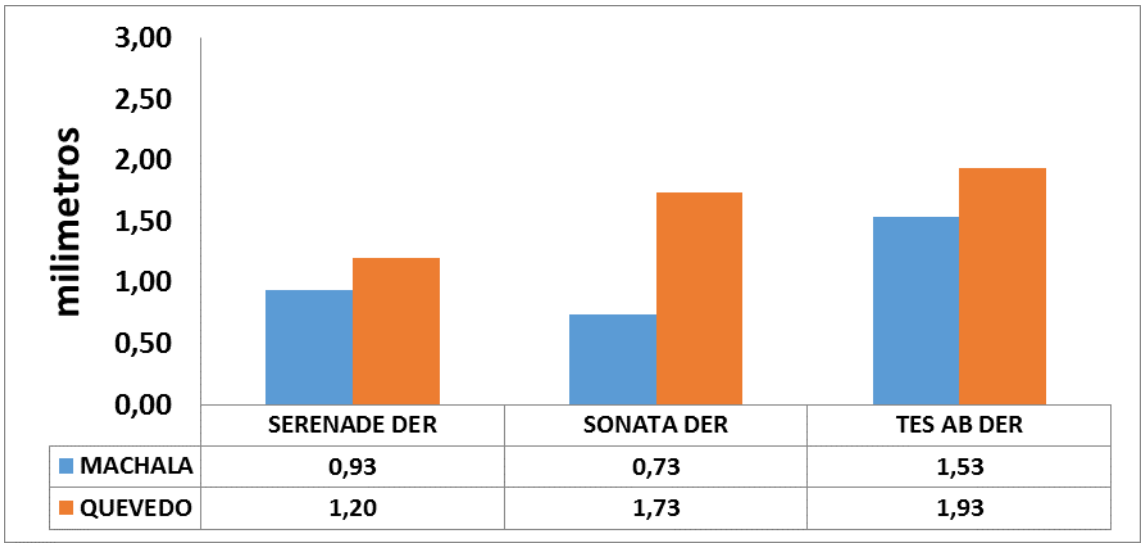

Figura 9. Tamaño de la pizca a los 14 días derecha hoja 1 producto 1y 2.

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 14 DIAS DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

En el cuadro 9 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 2	18	0.78	0.63	23.31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3.48	7	0.5	5.06	0.011
Tratamiento	3.29	5	0.66	6.7	0.0055
Repetición	0.19	2	0.1	0.97	0.4111
Error	0.98	10	0.1		
Total	4.46	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0982 gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SERENADE MCH	0.93	3	A		
T2 SERENADE QVD	0.73	3	A		
T3 SONATA MCH	1.53	3		B	C
T4 SONATA QVD	1.2	3	A	B	
T5 TESTIGO A MCH	1.73	3		B	C
T6 TESTIGO A QVD	1.93	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0982 gl: 10

Repetición	Medias	n	
1	1.2	6	A
3	1.4	6	A
2	1.43	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.4.2 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 21 DIAS DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

El tamaño de pizca en Sigatoka negra hasta los veinte un días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado derecho, en la zona de El Oro el mejor tratamiento fue el 1 (Serenade), que presento menos tamaño de la pizca con 2.43 mm, seguido del tratamiento 3 (Sonata), con 2.77 mm de tamaño, el testigo de esta localidad obtuvo 3.67 mm.

En la zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el 2 (Serenade), que presento pizcas pequeñas 2.50 mm, seguido del tratamiento 4 (Sonata), con 2.93 mm de mientras que el testigo de esta localidad obtuvo 3.87 mm, (Véase figura 10).

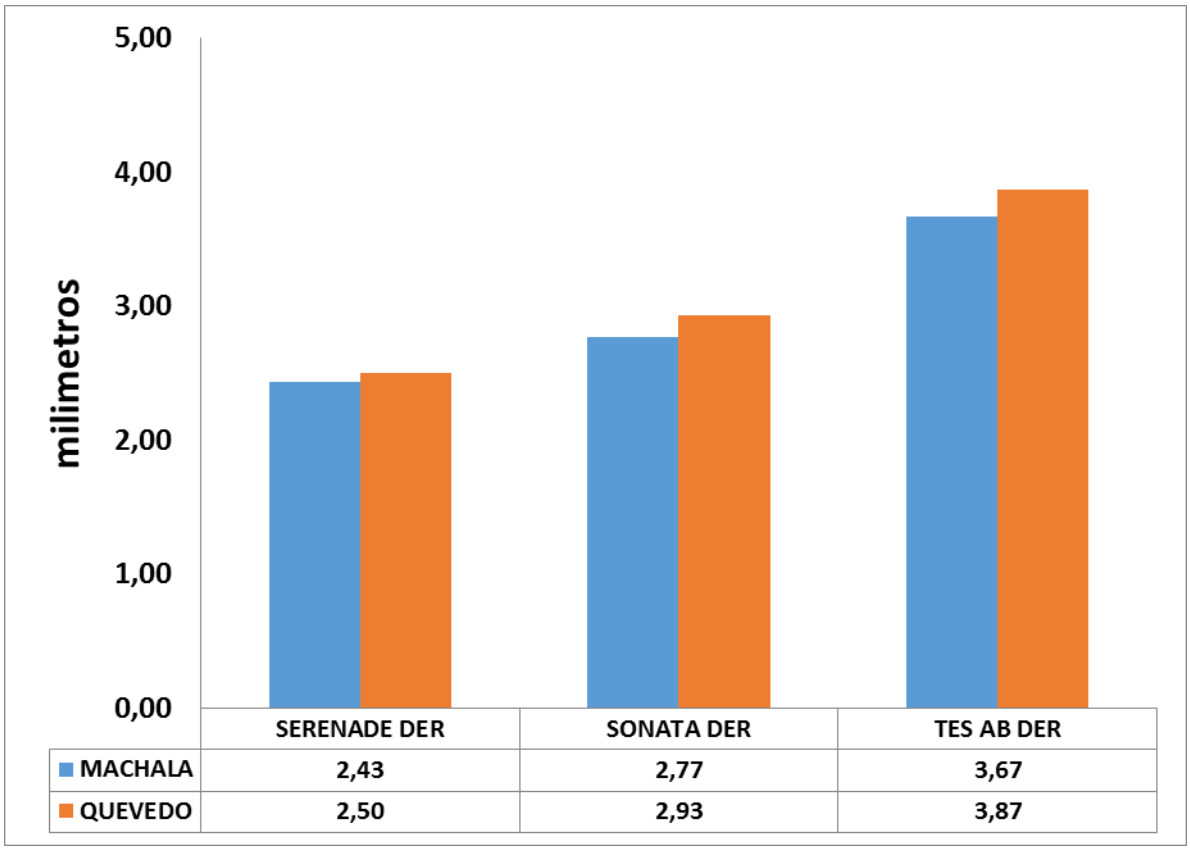

Figura 10. Tamaño de la pizca a los 21 días derecha hoja 1 producto 1y 2.

CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 21 DIAS DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

En el cuadro 10 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 3	18	0.93	0.89	6.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	5.77	7	0.82	20.33	<0.0001
Tratamiento	5.46	5	1.09	26.94	<0.0001
Repetición	0.31	2	0.15	3.79	0.0594
Error	0.41	10	0.04		
Total	6.18	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0406 gl: 10

Tratamiento	Medias	n			
T1 SERENADE MCH	2.43	3	A		
T2 SERENADE QVD	2.77	3	A	B	
T3 SONATA MCH	3.67	3			C
T4 SONATA QVD	2.5	3	A		
T5 TESTIGO A MCH	2.93	3		B	
T6 TESTIGO A QVD	3.87	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0406 gl: 10

Repetición	Medias	n		
1	2.88	6	A	
2	3	6	A	B
3	3.2	6		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.5 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 7, 14 Y 21 DÍAS MITAD IZQUIERDA DE LA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

El resultado de tamaño de pizca de los productos aplicados a los 7, 14 y 21 días mitad Izquierda de la hoja para los productos 1 y 2 se presenta a continuación.

4.5.1 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 7 DIAS IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1 Y 2

Para esta variable el tamaño de la pizca en Sigatoka negra a los siete días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierdo, los tratamientos no presentaron ningún daño causado por la enfermedad y se comportaron de la misma manera.

4.5.2 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 14 DIAS IZQUIERDO HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

El tamaño de pizca en Sigatoka negra hasta los catorce después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierda, en la zona de El Oro no presentaron daño por infección a los 14dias y tampoco se vieron primeros estadios, los tratamientos se comportaron similares.

En la zona de Los Ríos el tratamiento 2 (Serenade), y el tratamiento 4 (Sonata), no presentaron síntomas, se comportaron igual que la zona de El Oro, mientras que este testigo si presento infección de la enfermedad con 1.03 mm de tamaño de la pizca, (véase figura 11).

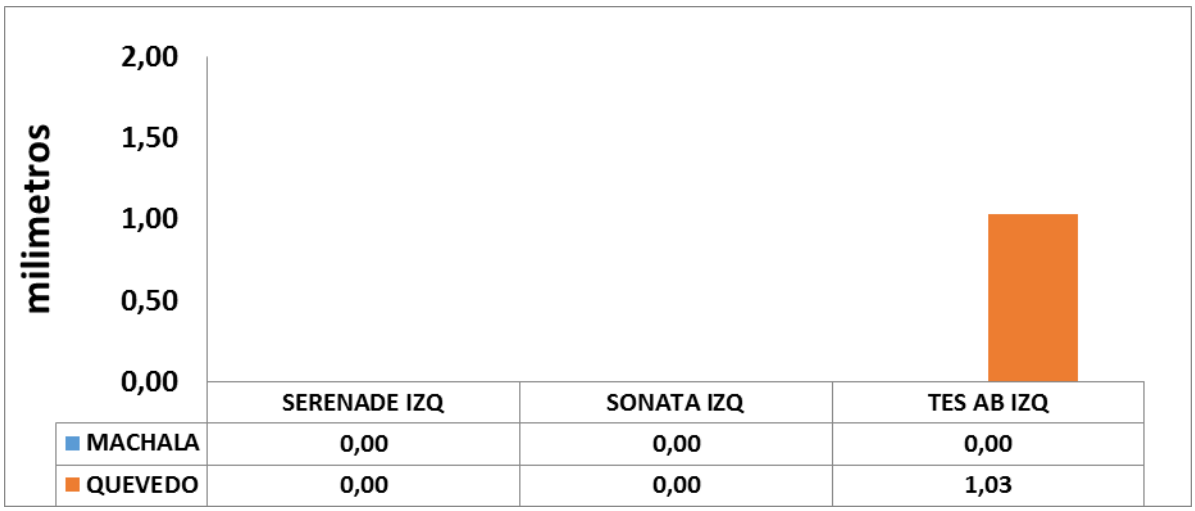

Figura 11. Tamaño de pizca a los 14 días lado izquierdos hoja 1 producto 1y 2.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 14 DIAS DERECHA HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

En el cuadro 11 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 1	18	0.85	0.74	130.56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2.77	7	0.4	7.83	0.0022
Tratamiento	2.67	5	0.53	10.56	0.001
Repetición	0.1	2	0.05	1	0.4019
Error	0.51	10	0.05		
Total	3.28	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0506 gl: 10

Tratamiento	Medias	n		
T1 SERENADE MCH	0	3	A	
T2 SERENADE QVD	0	3	A	
T3 SONATA MCH	0	3	A	
T4 SONATA QVD	0	3	A	
T5 TESTIGO A MCH	0	3	A	
T6 TESTIGO A QVD	1.03	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0506 gl: 10

Repetición	Medias	n	
3	0.08	6	A
2	0.17	6	A
1	0.27	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

4.5.3 TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 21 DIAS IZQUIERDA HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2.

El tamaño de pizca en Sigatoka negra hasta los veinte un días después de la aplicación de los fungicidas en hoja 1 lado izquierdo, en la Zona de El Oro el mejor tratamiento fue el tratamiento 1 (Serenade), que presento menos tamaño de la pizca con 2.20 mm, seguido del tratamiento 3 (Sonata), con 2.67mm de tamaño, el testigo de esta localidad obtuvo 3.13mm.

En la zona de Los Ríos el mejor tratamiento fue el 2 (Serenade), que presento pizcas pequeñas 2.03mm, seguido del tratamiento 4 (Sonata), con 2.93mm de mientras que el testigo de esta localidad obtuvo 3.83mm, (véase figura 12).

Figura 12. Tamaño de pizca en Sigatoka Negra a los 21 días izquierdo hoja 1 producto 1 y 2.

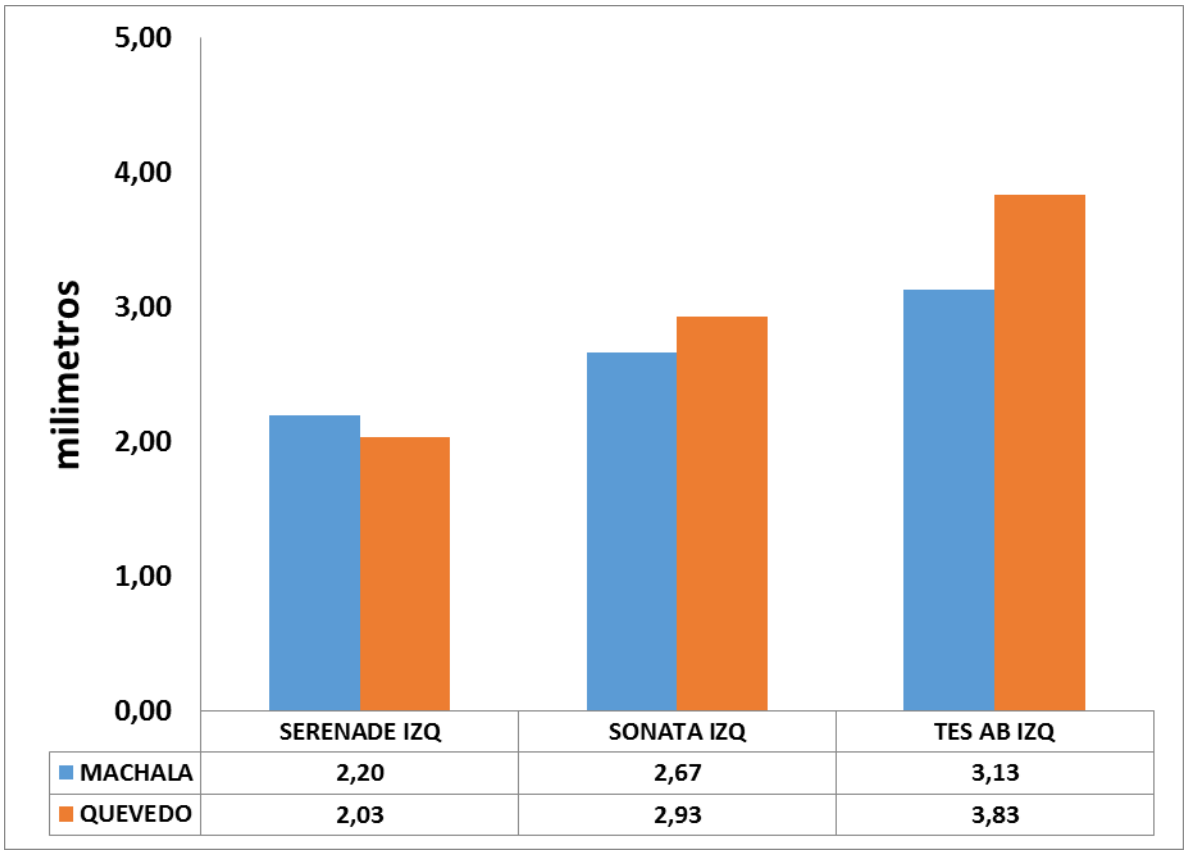

Figura 12. Tamaño de pizca a los 21 días lado izquierdo hoja 1 producto 1 y 2.

CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE TAMAÑO DE LA PIZCA A LOS 21 DIAS IZQUIERDO HOJA 1 PRODUCTO 1Y 2

En el cuadro 12 se detallan las diferencias estadísticas, según la prueba de Duncan con probabilidad del 0.05%.

Variable	N	R^2	R^2Aj	CV
Resultados 1	18	0.94	0.91	6.99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6.52	7	0.93	24.29	<0.0001
Tratamiento	6.49	5	1.3	33.84	<0.0001
Repetición	0.03	2	0.02	0.39	0.6861
Error	0.38	10	0.04		
Total	6.9	17			

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0383 gl: 10

Tratamiento	Medias	n				
T1 SERENADE MCH	2.2	3	A			
T2 SERENADE QVD	2.67	3		B		
T3 SONATA MCH	3.13	3			C	
T4 SONATA QVD	2.03	3	A			
T5 TESTIGO A MCH	2.93	3		B	C	
T6 TESTIGO A QVD	3.83	3				D

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

Test : Duncan Alfa: 0.05
Error: 0.0383 gl:
10

Repetición	Medias	n	
1	2.75	6	A
3	2.8	6	A
2	2.85	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0.05)

5.DISCUSIÓN

Las hojas que no recibieron tratamiento fueron las del testigo las misma que fue la que presento una mayor infección de quema en las hojas en estudio, En el caso de Serenade a los 35 días, mitad derecha en El Oro presentó el 25% de infección y en la localidad de Los Ríos en cambio tuvo el 28% de daño en promedio, esto se debe a que los dos fungicida ambos tienen un efecto protectante en la hoja, los cuales concuerdan con los estudios realizados por Bayer, 2012.

En el caso de Sonata a los 35 días, mitad derecha en la zona El Oro presento el 35% de infección y en la zona Los Ríos 36%, este comportamiento del hongo, los fungicida tiene un efecto protectante y se lo debe aplicar en mezclas con un funguicida sistémico, los que van potencializar el efecto de control de la enfermedad, lo que coincide con lo reportado por Villegas en el 2012, al mencionar que los daños en los tejidos de las hojas es irreparable.

.

En el caso mitad Izquierda Producto 1 y 2 presentó menor infección para ambas zonas debido a que esta es la parte de la hoja que se infecta menos con el hongo esto concuerda con lo reportado por Romero. A 1997, quien menciona que la parte izquierda de la hoja se infecta menos debido a que es la última en exponerse.

En lo que es tamaño de pizcas el que se presentó con menor tamaño de pizca fue el Serenade esto concuerda con (Bayer, 2012) quien muestra el efecto protectante de Serenade en investigaciones realizadas.

5. **CONCLUSIÓN**

Los mejores resultado en control en la hoja uno lado Izquierdo, a los 21, 28, 35 días después de la aplicación se observaron en el tratamiento Serenade al ser un fungicida protectante de origen biológico tanto para la zona de El Oro como para la zona de Los Ríos.

En el efecto de control en la hoja uno lado Derecho, a los 21, 28, 35 días después de la aplicación se observaron en el tratamiento Serenade El cual fue diferente al tratamiento Sonata quien también es un funguicida Biológico.

La no utilización de fungicidas en el control de Sigatoka negra en el testigo se observaron altos porcentajes de infección desarrollándose mucho más rápido el tamaño de pizca, causando daños severos a la lámina foliar del tejido de la hoja del banano por lo consecuente se demuestra que es necesario el uso de los fungicidas.

6. RESUMEN

La Sigatoka negra, es el agente causal de constantes ataques severos que ocasionan pérdida de área foliar en todas la zonas bananeras del País, con mayor proporción en las zona de El Oro y Los Ríos por lo tanto su control ocasiona grandes pérdidas económicas.

Este hongo posee una diversidad genética debido a su reproducción sexual y ciclo de vida corto, ocasionando de esta manera nuevas generaciones por año por lo tanto al poseer estas características hace que el manejo de control se dificulten año a año, debido al mal uso y a una mala rotación de fungicida sistémicos en su aplicación sin respetar las normas establecidas por FRAC.

El propósito de esta investigación fue evaluar el comportamiento de dos fungicidas de origen biológico para el control de Sigatoka negra en prueba de hoja simple en dos zonas bananeras El Oro y Los Ríos.

Inicialmente se procedió al conteo de hojas de arriba hacia abajo tomando en cuenta el punto candela de cada planta de banano a evaluar, posteriormente se realizó la evaluación del previa del hongo en cada una de las hojas lado izquierdo y derecho para cada tratamiento. Una vez realizado estos pasos se utilizó la máquina creada por BASF (Simulaytor) que realiza la atomización del fungicida a las plantas con sus respectivos tratamientos.

Las evaluaciones de porcentaje de control en Sigatoka negra se las procedió a realizar a los siete días después de la aplicación hasta los 35 días después de aplicación, una vez obtenido los datos de campo se comprendió que el uso Serenade mostro los mejores controles de Sigatoka negra y mostro los menores tamaños de pizca de la enfermedad en ambas zonas por lo tanto queda evidenciado que el uso de este funguicida biológico, da buenos resultados para llevar una plantación bananera con menos carga química.

Palabras claves: severo, genética, FRAC, punto candela, infección

7. SUMARY

La black Sigatoka, is the causative agent of severe attacks that cause loss of leaf area in all the banana zones of the country, with the largest proportion in the area of El Oro and Los Rios therefore its control causes great economic losses. This fungus possesses a genetic diversity because of its sexual reproduction and short life-cycle, causing in this way new generations per year therefore possessing these characteristics makes that control management is difficult every year, due to misuse and a bad rotation of systemic fungicide in your application without respecting the rules laid down by FRAC. The purpose of this research was to evaluate the behaviour of two fungicides of biological origin for the control of black Sigatoka in test of simple sheet in two banana zones, El Oro and Los Rios. Initially proceeded to count sheets above down taking into account point each to evaluate, banana plant candela subsequently was evaluation of the prior of the fungus in each one of the leaves left and right for each treatment. Once these steps are used the machine created by BASF (Simulaytor) that performs the spraying of fungicide to the plants with their respective treatments. Percentage of black Sigatoka control assessments proceeded to perform seven days after application until 35 days after application, once obtained the data in field was understood that the use Serenade showed better control of black Sigatoka and showed smaller sizes of pinch of disease in both areas so it is evidenced that the use of this biological fungicideIt gives good results for a banana plantation with less chemical load.

Key words: severe, genetics, FRAC, candela, infection

9. BIBILIOGRAFIA

BECERRA, E. 2003. Sigatoka Negra *(Mycosphaerella fijiensis);* Manejo de las formulaciones de Dithane* para el control de Sigatoka negra. Bogotá Colombia 31p.

FERNÁNDEZ, A. 2006. El cultivo de banano en el Ecuador. Talleres Grafirani S.A. Segunda Edición Machala – Ecuador. P 210-212

FIGUEROA, Q.L. 1998. Bankit 25 SC (azoxystrobin) y Anvil 25 SC (hexaconazole) Turbocharge como penetrante en el control de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis)* en banano. In: Memorias de la XII Reunión ACORBAT Ecuador 98. Guayaquil, Ecuador. p. 400 - 401.

STOVER, R. 1980. Leaf spot of bananas caused by *Mycospaerella musícola*: methods Measuring spotting prevalence and verity. Trop. Agri. P. 1495 - 1505.

INIBAP, 2002. Networking Banana and Plantain: INIBAP Annual Report 2001. International Network for the Improvement of Banana and Plantain. Montpellier, France. 2002. p. 40 - 41.

PATIÑO, Luis y MEJÍA, M. Gonzalo. 1999. La dinámica climatológica y su relación con el hongo *Mychosphaerella fijiensis*. AUGURA – CENIBANANO. En: Foro Sigatoka negra, situación actual y perspectivas para el año 2000, en la zona bananera del Magdalena. CALIMA. Santa Marta. Octubre. p. 7.

ROMERO, A. 1997. Avances en epidemiologia y manejo de la Sigatoka negra del banano1, agronomía costarricense, Costarrica.. p. 5.

VERA, M., MENENSES, M. (2009). Respuestas de fungicidas sistémicos solos y en coctel con protectantes y morfolina en el control de Sigatoka Negra Uteq-Mocahe Ecuador. Tesis de grado agropecuaria n° 49 - 63 p.

VILLEGAS, C. (2012). Evaluar la eficacia y residualidad del fungicida sistémico Cumora solo y en mezcla físicas con Calixin 860l, Serenade, Volley en el control de la Sigatoka negra (mycosphaerella fijiensis) en el cultivo de banano en la zona de Mocache en los meses de febrero y abril del 2012. Ecuador. Tesis de grado agropecuaria n° 73 p.

APENDICE

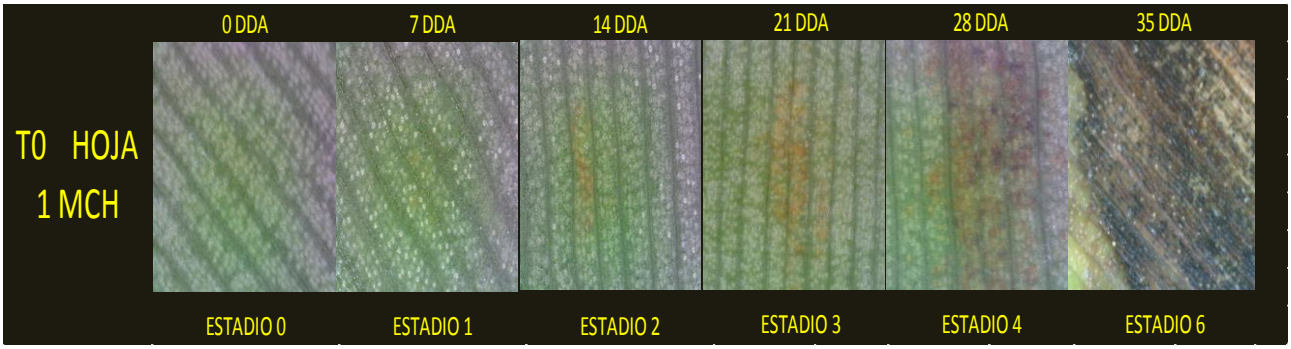

Fig. 1. Foto Digi-Lab. Tamaño de pizca del testigo absoluto Zona El Oro.

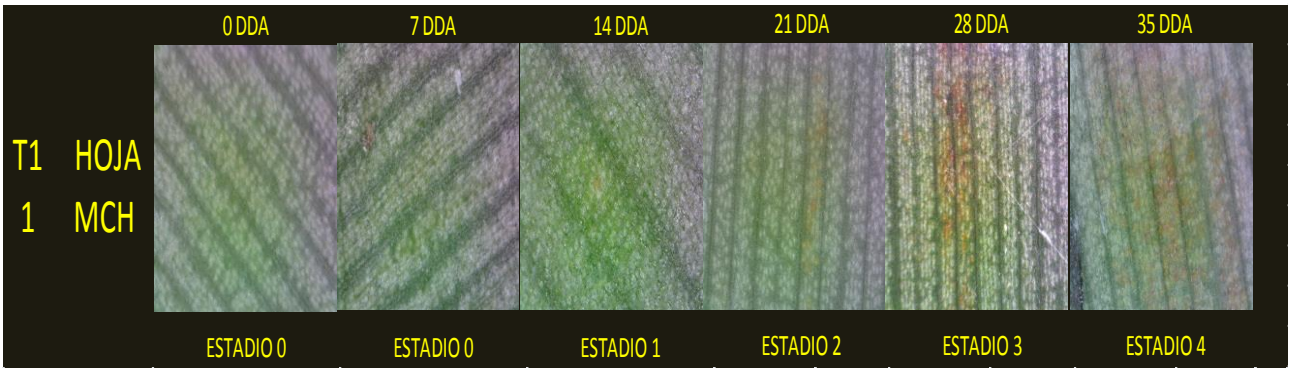

Fig. 2. Foto Digi-Lab ,Tamaño de pizca Serenade Zona El Oro.

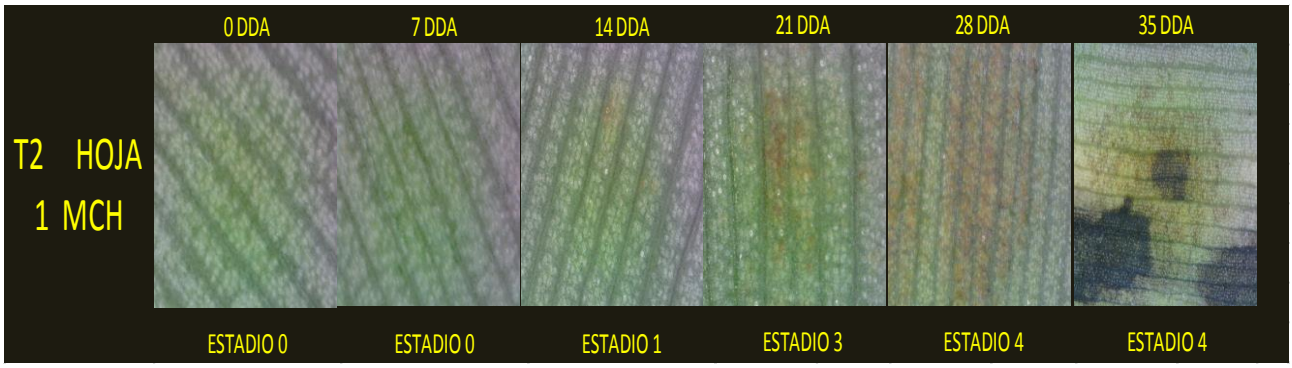

Fig. 3. Foto Digi-Lab, Tamaño de pizca Sonata Zona El Oro

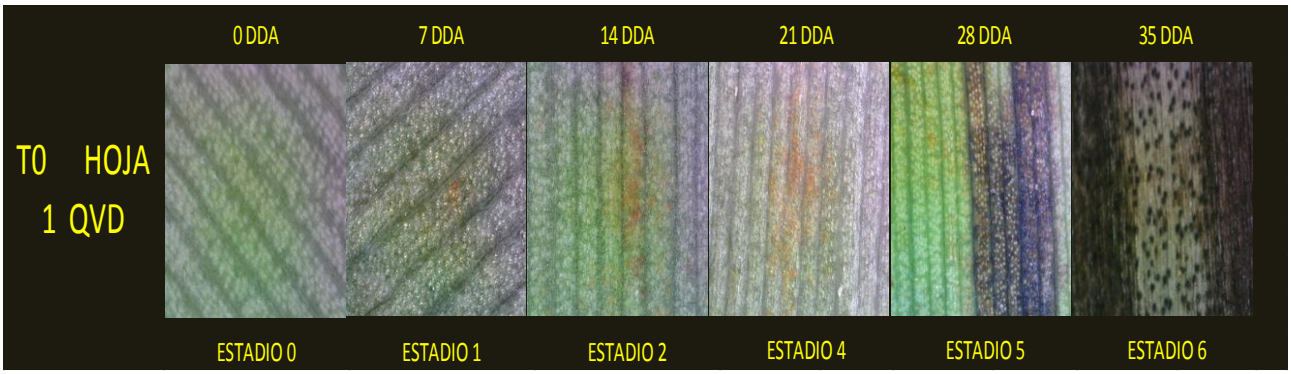

Fig. 4. Foto Digi-Lab, Tamaño de pizca Testigo Absoluto Zona Los Ríos

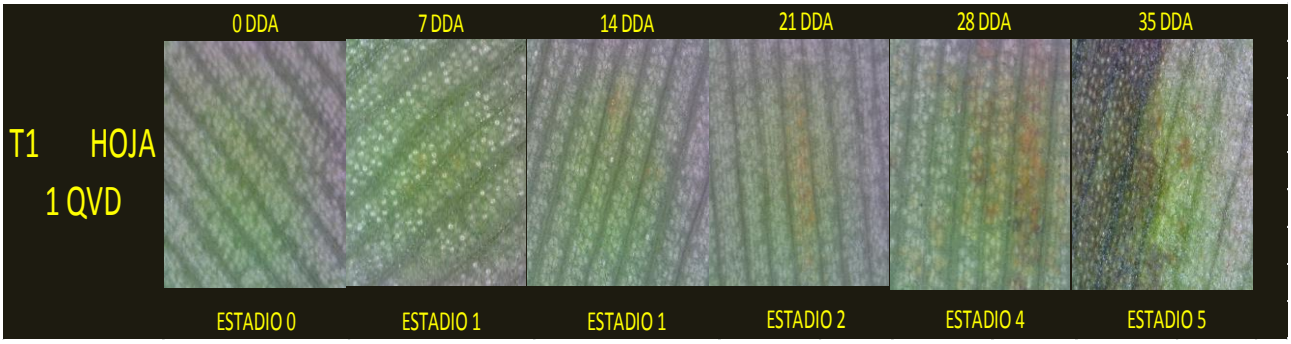

Fig. 5. Foto Digi-Lab, Tamaño de pizca Serenade Zona Los Ríos

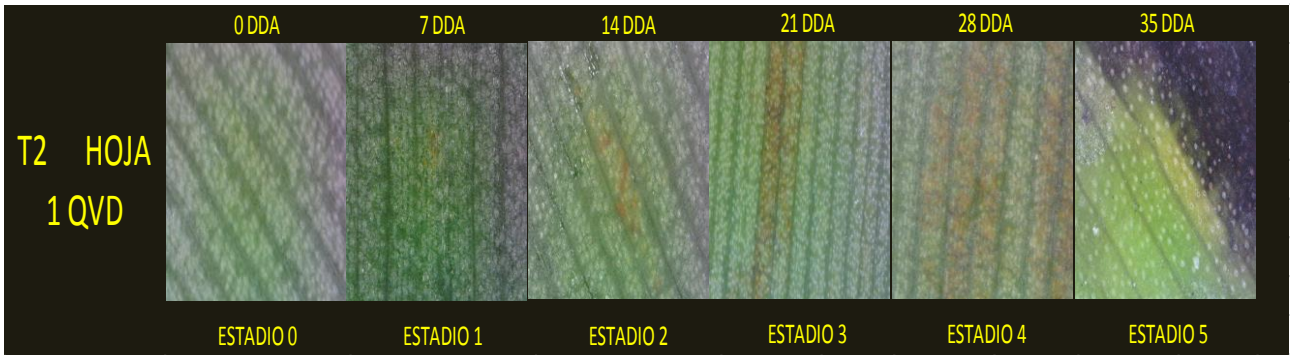

Fig. 6. Foto Digi-Lab, Tamaño de pizca Sonata Zona Los Ríos