



1^{er} SIMPOSIO INTERNACIONAL

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS para fortalecer
la cadena de CACAO en la AMAZONÍA ECUATORIANA

"Contribuyendo a la Sostenibilidad del Cultivo de Cacao en la Región Amazónica"

JULIO
10 y 11

Temáticas

- Mejoramiento de la productividad: Biotecnología, Recursos Fitogenéticos, Mejoramiento Genético.
- Manejo Integrado de los Recursos Naturales: Agroforestería, Suelos, Protección Vegetal.
- Agroindustria y Valor Agregado: Mercados y asociatividad e industrialización.

Auditorio del
Instituto Tecnológico
Superior Oriente (ITSO)

Calle C y 10 de Agosto, Joya de los Sachas,
Orellana

Dirigido a todos los actores de la
cadena de valor del CACAO

Artículos



**Primer Simposio Internacional Innovaciones
Tecnológicas para Fortalecer la Cadena de Cacao en la
Amazonía Ecuatoriana**

“Contribuyendo a la Sostenibilidad del Cultivo de Cacao en la Región”

Orellana, Ecuador

10 y 11 de Julio de 2019

Primer Simposio Internacional Innovaciones Tecnológicas para Fortalecer la Cadena de Cacao en la Amazonía Ecuatoriana

“Contribuyendo a la Sostenibilidad del Cultivo de Cacao en la Región”

ARTÍCULOS DEL EVENTO

Primer Simposio Internacional Innovaciones Tecnológicas para Fortalecer la Cadena de Cacao en la Amazonía Ecuatoriana

Primera edición, 2020

Cita sugerida de toda la obra: Caicedo, C., Díaz, A., (Eds). (2020). Memorias del Primer Simposio Internacional Innovaciones Tecnológicas para Fortalecer la Cadena de Cacao en la Amazonía Ecuatoriana. 10 - 11 de julio de 2019. La Joya de los Sachas, Ecuador. 1-60.

Cita sugerida de un artículo: Sotomayor, I., Tarqui, O., Peña1, G., Amores, F., Loor, R. y Casanova, T. (2020). Generación de Nueva Descendencia Híbrida Promisoria para Futuras Plantaciones Comerciales de Cacao Fino. En Caicedo, C., Díaz, A., (Eds). *Memorias del Primer Simposio Internacional Innovaciones Tecnológicas para Fortalecer la Cadena de Cacao en la Amazonía Ecuatoriana*. 10 - 11 de julio de 2019. La Joya de los Sachas, Ecuador. 1-4.

Prólogo: Carlos Caicedo, Ms.C. Director de la Estación Central de la Amazonía INIAP

La Joya de los Sachas, junio 2020

ISBN Digital: 978-9942-38-269-6

Todos los derechos reservados

“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

Primer Simposio Internacional Innovaciones Tecnológicas para Fortalecer la Cadena de Cacao en la Amazonía Ecuatoriana

“Contribuyendo a la Sostenibilidad del Cultivo de Cacao en la Región”

Comité Organizador:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Caicedo, Ms.C.	Jimmy Pico, Ms.C.	Antonio Vera, Ms.C.
Carlos Yáñez, Ms.C.	Nelly Paredes, Ms.C.	José Intriago, Ing.
William Viera, Ms.C.	Fabián Fernández, Ing.	Luis Lima, Ing.
Alejandra Díaz, Ing.	Yadira Vargas, Mgs.	Servio Bastidas, Ing.
Cristian Subía, Ms.C.	Carlos Congo, Ing.	Armando Burbano, Ing
Dennis Sotomayor, Ing.	Leider Tinoco, Ing	

AGN LATAM

Patricio Cuasapaz, Ing.

Comité Científico:

Carlos Caicedo, Ms.C.	Dennis Sotomayor, Ing.	Ernerto Cañarte Ph. D
David Gallar, Ph.D	Elena Villacrés, Ms.C.	Danilo Vera Ph. D
César Tapia, Ph.D.	Juan Carlos Jiménez Ms. C.	Jimmy Pico, Ms.C.
Nelly Paredes, Ms.C.	Armando Burbano, Ing.	Antonio Vera, Ms. C.
Rey Loor, Ph.D.	Manuel Carrillo, Ph.D.	Yadira Vargas, Mgs.
Cristian Subía, Ms.C.	Alejandra Díaz, Ing	Eduardo Morillo, Ph.D.
Víctor Barrera, Ph.D,	Servio Bastidas, Ing.	Iván Garzón, Ms. C.

Comité Revisor Externo:

Universidad Estatal Amazónica (UEA)

Dr. C. Segundo Valle Ramírez, Ph.D

Dra. C. Karina Carrera Sánchez, Ph.D

Comité Editor:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Caicedo, Ms.C. Alejandra Díaz, Ing

TABLA DE CONTENIDO

Área Temática: Mejoramiento de la Productividad	
Generación de Nueva Descendencia Híbrida Promisoria para Futuras Plantaciones Comerciales de Cacao Fino	1
Identificación de Árboles de Cacao con Potencial para Procesos de Mejoramiento Genético en Comunidades de Taisha y Pastaza	5
Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Agroforestería.	8
Biodiversidad de Especies Asociadas a los Sistemas de Producción de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	8
Caracterización del Aporte de Fincas Agrobiodiversas Cacaoteras a los Servicios Ecosistémicos en la Provincia de Orellana	11
Almacenamiento de Carbono Arbóreo de <i>Erythrina poeppigiana</i> en el cultivo de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	15
Eficiencia Energética del cultivo <i>Theobroma cacao</i> en Sistemas Agroforestales Amazónicos del Ecuador	19
Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Agroecología.	23
Sostenibilidad en el Territorio Ancestral Waorani: Caso Producción de Cacao	23
Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Agroindustria y valor agregado.....	27
Uso de Mazorcas de Cacao Enfermas para la Obtención de Biodiesel y Abonos Orgánicos	27
Evaluación del Efecto de Tres Procesos de Beneficiado Sobre la Calidad Física del Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Cultivado en la Zona Norte de la Amazonía Ecuatoriana	31
Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Suelos.	34
Dinámica Nutricional en Interacciones NPK Relacionada a Características Morfológicas y Fisiológicas en Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Clon CCN 51.....	34
Respuestas Fisiológicas y Morfológicas de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Clon CCN 51 a la Fertilización con Diferentes Fuentes de Nitrógeno.....	39
Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Protección Vegetal.	43
Efecto de Prácticas de Manejo Sobre la Incidencia de <i>Moniliophthora roreri</i> , y Rendimiento en el Cultivo de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	43
Dinámica Espacial de Esporas de <i>Moniliophthora roreri</i> (Cif & Par) en el Cultivo de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en La Joya de Los Sachas	46
Manejo Integrado de la Monilia (<i>Moniliophthora roreri</i>) en el Cultivo de Cacao en La Joya de los Sachas.....	49

Identificación de especies de <i>Trichoderma</i> obtenidas de fincas cacaoteras del norte de la amazonia Ecuatoriana como posibles fuentes de control de <i>Moniliophthora roreri</i> H.C. Evans	53
Área temática: Agroindustria y Valor Agregado, Mercados y asociatividad e industrialización.	57
Costos y Distribución Temporal de la Inversión para el Desarrollo de una Variedad Clonal de Cacao de alta productividad	57

PRÓLOGO

El primer simposio internacional de innovaciones tecnológicas se realizó con el propósito de fortalecer la cadena de valor y contribuir a la sostenibilidad del cacao en la región amazónica ecuatoriana a través de la socialización y difusión de avances y/o resultados de investigaciones, innovaciones y emprendimientos.

El INIAP a través de la Estación Experimental Central de la Amazonía desde el 2008 ha desarrollado varios planes y proyectos de investigación en el rubro cacao en mejoramiento genético, manejo integrado del cultivo, conservación y uso de la agrobiodiversidad, agroindustria y actividades de transferencia de tecnologías. El cacao es de gran importancia para los sistemas de producción de las familias de mestizos y pueblos y/o nacionalidades indígenas en la Amazonía ecuatoriana.

Se presentaron 12 conferencias magistrales, 25 presentaciones orales y 12 presentaciones mediante posters además de la presentación de 10 emprendimientos de productores.

Asistieron 283 participantes el 80% fueron Técnicos y 20% Agricultores de varias instituciones públicas: INIAP-EETP-EESC, MAG - Subsecretarías, ST-CTEA, BanEcuador, CorpoSucumbios, GADPO, GADMJS, GADMFO; instituciones privadas: GIZ, CECAO, CIAP, VALRHONA, CIRAD; Universidades: UTA, UNL, UEA, ESPOL, ESPOCH, ISTECA, IAEN y emprendimientos de: Kapawi, Agrocafé, Aromas del Yasuní, MasadiCoffee, LusadiCocoa, Asosumaco.

En este documento se presentan avances y/o resultados de investigaciones en varias áreas temáticas como mejoramiento de la productividad, manejo integrado de recursos naturales, agroforestería, agroecología, suelos, protección vegetal, agroindustria, mercados y asociatividad.

Los organizadores agradecemos a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) por el aval académico; al Instituto Superior Oriente (ITSO) por la facilitación de las instalaciones como auditorio y área para los emprendimientos; AGM Latam por la coordinación de la organización del evento.

Carlos Estuardo Caicedo Vargas

DIRECTOR DE ESTACIÓN

Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Protección Vegetal.

Efecto de Prácticas de Manejo Sobre la Incidencia de *Moniliophthora roreri* (Cif & Par) y Rendimiento en el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.)

Jimmy T Pico¹, Nelly J Paredes^{1,2}, Cristian R Subía¹, Christopher Suárez, Carlos E Caicedo¹, Fabián M Fernández¹

¹INIAP Estación Experimental Central de la Amazonía, Ecuador

²Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ecuador

E-mail: jimmy.pico@iniap.gob.ec

Palabra clave: crecimiento virulento, incidencia, patógeno

INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la moniliasis [*Moniliophthora roreri* (Cif & Par)] se considera como el mayor problema que causa pérdidas superiores al 60% de la producción, cuyos rendimientos bajos no son rentables (Enríquez, 2004; Brenes, 1983). Según el INEC (2015) reportaron que las medias nacionales de rendimiento de cacao varían de 250 a 289 kg/ha/año los mismos que no alcanzan para cubrir costos de producción y generan pérdidas para los productores. Según Suárez (1993) y Enríquez (2014) esta enfermedad se establece en las plantaciones de cacao al inicio de la floración y en condiciones de alta humedad relativa mayores al 80% y temperaturas de 25 a 28 °C

La Amazonía es un ecosistema frágil porque tiene condiciones agroclimáticas con precipitaciones altas entre 2 500 y 3 000 mm anuales además de temperaturas variables de 25 °C a 35 °C y humedades relativas superiores a la 80%, por otro lado, el tipo de suelo es arcilloso, rojizo y con un nivel freático sobre el 70% (INEC, 2018) estas condiciones hacen que el manejo del virulento patógeno sea complejo y más aún si no se conoce el ciclo del hongo, la epidemiología, la fenología del cultivo y las estrategias de manejo basadas en los tiempos adecuados para aplicar las prácticas de manejo; entre ellas: abonamiento, eliminación de mazorcas enfermas, aplicación de fungicidas cúpricos y cepas del género *Trichoderma*.

Es importante destacar los trabajos de investigación realizados por la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA) del INIAP, donde se han generado tecnologías, que permiten mantener niveles bajos de incidencia de monilia (<10%). El manejo integrado incluye el control biológico con el uso de *Trichoderma* spp.; donde otros estudios han obtenido resultados exitosos (Evans, 1981; Krauss and Hebbbar, 1998; Suárez, 2006). El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del manejo fitosanitario del cacao sobre la incidencia de *Moniliophthora roreri* y el rendimiento del cacao.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue establecido en el cantón La Joya de los Sachas parroquia Enokanqui, en huertas de cacao tipo Nacional de 10 años, se estableció sombra de *Erythrina* spp. Cada parcela experimental estuvo conformada por 25 plantas sembradas a una distancia

de 4 x 4 m, lo cual representa 400 m². Los factores en estudio fueron tres tipos de manejo fitosanitario: *a*) manejo convencional con fungicida, *b*) manejo orgánico y *c*) manejo convencional sin fungicidas (Tabla 1). Se empleó un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones.

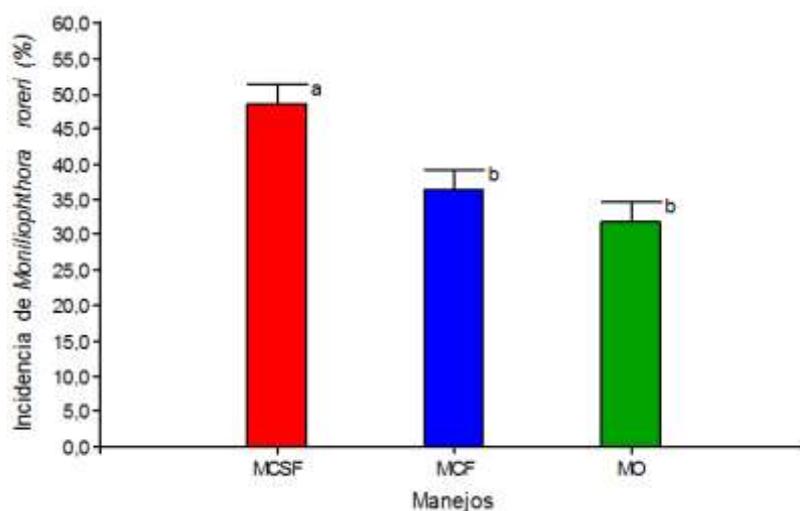
Tabla 1. Niveles de manejo fitosanitario para el control de moniliasis en cacao

Niveles de manejo	Fertilización	Control de monilia
Manejo convencional con fungicida (MCF)	Fertilizante sintético (500g/plata/año de Nitrógeno + 75g de fósforo + 300g de potasio) de acuerdo al análisis de suelo	Una aplicación de fungicida sistémico (Azoxystrobina, 400 cc/ha.) + tres de oxiclورو de cobre (2 kg/ha) por fase productiva
Manejo convencional sin fungicida (MCSF)	Fertilizante sintético (500g/plata/año de Nitrógeno + 75g de fósforo + 300g de potasio) de acuerdo al análisis de suelo	Sin fungicidas (testigo)
Manejo orgánico (MO)	Gallinaza (1 000g/planta) + bioestimulante líquido	Cuatro aplicaciones de oxiclورو de cobre (2 kg/ha)

Las evaluaciones se realizaron de enero a noviembre del 2017; se registró número de mazorcas tanto sanas como enfermas cada 15 días. Se determinó la incidencia de monilia, además se evaluó el efecto de los tratamientos sobre los rendimientos, para lo cual se pesaron las almendras húmedas en gramos de las nueve plantas seleccionadas en la parcela útil, este valor posteriormente se lo transformó a peso en kg/ha. Los datos se analizaron con un diseño combinado entre zonas (Di Rienzo et al. 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

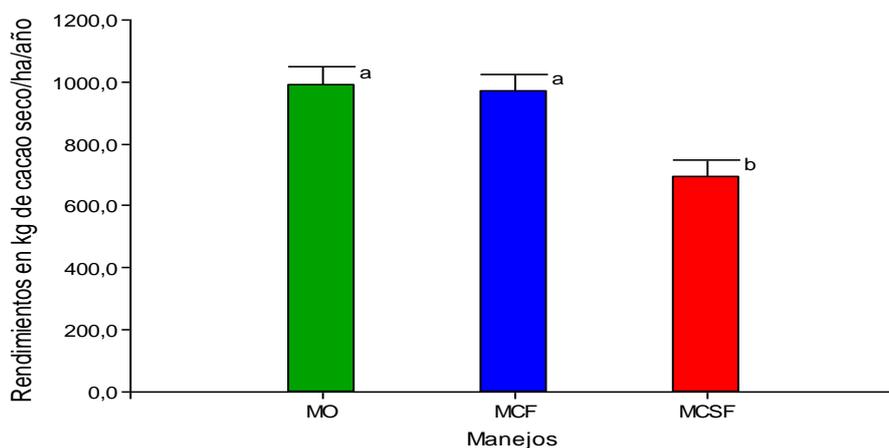
En la variable incidencia de monilia al realizar la prueba LSD Fisher $\alpha= 0.05$ los manejos mostraron diferencias estadísticas ($p<0.05$: 0,0024), se observó que el manejo convencional sin fungicidas presentó la incidencia más alta con 48.72%. La menor incidencia la obtuvo el manejo orgánico con 31.92% siendo este igual estadísticamente al manejo convencional cuya incidencia fue de 36.50% (Figura 1).



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 1. Incidencia de monilia (*Moniliophthora roreri*) de acuerdo a ensayo de Enokanqui 2017.

En la variable rendimiento, al realizar la prueba LSD Fisher $\alpha= 0.05$, hubo diferencias significativas en los manejos ($p<0.05$: 0.0044). Se observó el mayor rendimiento en el tratamiento de manejo orgánico con 990.52 kg de cacao seco/ha/año, seguido del manejo convencional con fungicida con 967.77 kg de cacao seco/ha/año; estos manejos son similares estadísticamente; pero diferentes al manejo convencional sin fungicidas que alcanzó 690.63 kg de cacao seco/ha/año (Figura 2). Los resultados obtenidos en esta investigación se relacionan a los obtenidos por López y Batista, (2018).



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 2. Incidencia de monilia (*Moniliophthora roreri*) de acuerdo a los tratamientos en Enokanqui y Tena 2017.

CONCLUSIONES

El tratamiento convencional sin fungicida presentó mayor incidencia de monilia mientras que los tratamientos orgánicos y manejo convencional tuvieron la menor incidencia. Por tanto, realizar podas fitosanitarias, más el uso de fungicidas cúpricos combinado con aplicaciones de *Trichoderma sp.* permiten incrementar el rendimiento en un 300% en relación al promedio nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2008). InfoStat, versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Enriquez, G. (2004). Cacao orgánico. Guía para productores ecuatorianos. Manual.
- Instituto Nacional de estadísticas y censos [INEC]. (2015). Visualizador de control ESPAC. Consultado el 13 de abril del 2015 en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/visualizador-espac/>
- Nieto, C. y Caicedo, C. (2013). Análisis reflexivo para el Desarrollo Sostenible de la Amazonía Ecuatoriana. INIAP. Estación Experimental Central de la Amazonía. 24 p. (Publicación Miscelánea no. 405).
- López, G. y Batista, G., (2018). Alternativas orgánicas para el control de Monilia (*Moniliophthora roreri*, Cif. y Par) en el cultivo de cacao. *Revista Científica Agroecosistemas* 6, 56-62.



1^{er} SIMPOSIO INTERNACIONAL

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS para fortalecer la cadena de CACAO en la AMAZONÍA ECUATORIANA

"Contribuyendo a la Sostenibilidad del Cultivo de Cacao en la Región Amazónica"

WordPress content

Organiza:



Con el apoyo de:



ISBN: 978-9942-38-269-6



9 789942 382696