



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

Caracterización del Aporte de Fincas Agrobiodiversas Cacaoteras a los Servicios Ecosistémicos en la Provincia de Orellana

Nelly J Paredes¹⁻², Jimmy T Pico¹, Carlos E Caicedo¹, Luis F Lima¹, Porfirio P Chimbo², Álvaro Monteros-Altamirano³

¹INIAP Estación Experimental Central de la Amazonía, Ecuador

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

³INIAP Estación Experimental Santa Catalina, Ecuador

E-mail: nelly.paredes@iniap.gob.ec

Palabra clave: conservación, finca agrobiodiversa, servicios ecosistémicos

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los sistemas de producción se han mantenido en la provisión de alimentos y en un incremento de su productividad a corto plazo, amparado por los avances científicos e innovaciones tecnológicas en sistemas de producción tecnificados, la introducción de nuevas variedades, monocultivos y un uso excesivo de productos químicos. Estas prácticas agrícolas insostenibles han causado la pérdida de biodiversidad, la contaminación de aguas, suelos, la degradación general del ambiente, además de alterar los procesos de conservación y producción de servicios ecosistémicos que dependen de las buenas relaciones del hombre con la naturaleza (Rota y Sperandini, 2010; Navarro, 2012).

De esta forma investigadores y políticos plantean nuevos enfoques como la producción integrada es decir opciones de producción basados en la implementación de sistemas autosuficientes y diversificados, minimizando de esta forma pérdidas y desequilibrios en el ambiente (Gliessman, 2002). Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar y evaluar el aporte de fincas agrobiodiversas de cacao a los servicios ecosistémicos en la provincia de Orellana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estableció como área de estudio las comunidades Pimampiro, La Gacela y 24 de Mayo, De acuerdo al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI] la temperatura media anual en la zona de estudio es de 24.8 °C, la precipitación media anual es de 3 319 mm, la humedad relativa de 88% y se encuentra a una altitud de 255 msnm (INAMHI, 2018).

En el estudio se evaluaron fincas agrobiodiversas, las cuales fueron seleccionadas mediante la aplicación de criterios económicos, ambientales y sociales, sin embargo, para este artículo se reporta solo criterios ambientales. Se seleccionaron 32 fincas, tomando como base el concepto de finca agrobiodiversa (espacios que incluyen todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes a la alimentación, la agricultura y el ecosistema agrícola, brindan servicios ecológicos, ciclados de nutrientes, regulación biótica, mantenimiento del ciclo hidrológico, polinización y también la parte sociocultural y saberes de los productores) (De Bello et al., 2010; Stupino et al., 2014). Se aplicó una matriz, donde se consultó conservación del suelo, ciclaje de nutrientes, producción de alimentos, tratamiento de desechos, regulación de plagas y enfermedades y conservación de la biodiversidad, de los cuales se seleccionaron los servicios ambientales más relevantes.

Para la evaluación del grado de aporte de las fincas a la conservación de los servicios ecosistémicos, se basó en la metodología descrita por Altieri y Nicholls (2002) y Fallas-Bonilla (2009). Con la información obtenida de las entrevistas a los agricultores, se realizaron análisis descriptivos de cada indicador y por servicio ecosistémico (Di Rienzo, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del sistema cacao en la finca

Cada finca es un agroecosistema diferente, cada una está diseñada y manejada acorde a los objetivos del dueño. De las encuestas realizadas el 70% son kichwas y el 30% son mestizos, la familia está compuesta por seis miembros en promedio por familia. Los productores poseen un nivel de educación conformado por el 78% con nivel primario, 19% con nivel secundario y solo el 3% tiene nivel superior.

En lo que respecta al porcentaje de cobertura de sombra, los productores disponen en sus plantaciones de un 56% de sombra mediana, de los cuales el 64% de los productores no realizan labores culturales como poda debido a la falta de cultura de podas, de igual forma el 23% mencionó que no poda por falta de tiempo y el 9% mencionó que no maneja los árboles debido a que son muy altos y solo el 4% de los productores mencionó que no poda los árboles por falta de dinero para cubrir los gastos de la actividad de las podas.

Mencionaron que el 75% de los árboles presentes en los sistemas de producción es para madera, el 3% menciona que los árboles tienen una función de aporte de hojarasca para nutrir el suelo, el 6% conservan por temas de seguridad alimentaria, el 13% conserva árboles por sombra y el 3% conserva árboles para la venta. Es así como se debe disponer de una cantidad de árboles asociados al cacaotal que permitan hacer un aprovechamiento sostenido (Suárez et al., 2002).

En lo que respecta a funciones de los árboles asociados al cacao el 40% de los productores mencionaron que aportan hojarasca para apoyar en la nutrición al suelo, de igual forma el 40% de los productores mencionan que los árboles tienen una función para mejorar los ingresos económicos por venta de la madera, el 10% de los productores mencionó que los árboles tienen una función para seguridad alimentaria y el 5% mencionaron que los árboles cumplen una función de aporte a la conservación de fuentes de agua, al igual que el 5% mencionó que la función de los árboles es madera para construcción. En este contexto existen algunas especies de la familia Fabaceae que aportan algunas funciones ecológicas al cultivo de cacao (Sánchez et al., 2016).

Análisis comparativo de los servicios ecosistémicos en las fincas

Los residuos de cultivos, árboles leguminosos, los abonos orgánicos y los cultivos de cobertura son las principales fuentes de materia orgánica identificadas. El 93% de las fincas evaluadas incorporaron residuos de cultivos. En las fincas encuestadas el porcentaje de uso de residuos de cultivos es > 80%, porque son considerados una fuente importante de materia orgánica. Los residuos más utilizados fueron los del cultivo de plátano (*Musa* spp.), maíz (*Zea mays* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y leguminosas guaba (*Inga* sp.) y erythrina (*Erythrina* sp.), de las 14 especies

identificadas, esto indica que en las fincas agrobiodiversas existe mayor aprovechamiento y uso de los residuos vegetales, por lo tanto, un mayor aporte de materia orgánica al suelo.

La siembra y el mantenimiento de cultivos de cobertura es otra práctica que tiene gran valor para los agricultores de las fincas agrobiodiversas, el 90% sembraron maíz tusilla (material local), maní forrajero (*Arachis pintoii* Krapov. & WCGreg.), frijol terciopelo (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) a más de erytrina y flemingia (*Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr.) para la protección y recuperación del suelo; mientras que en las fincas no agrobiodiversas solamente el 40% de los productores realizaron esta práctica, de igual forma el uso de abonos orgánicos no fue frecuente en este tipo de fincas (30%), mientras que en las agrobiodiversas fue muy común. En todas las fincas agrobiodiversas prepararon compost que es una tecnología que está ampliamente distribuida por el Instituto Nacional de Aprendizaje (Soto, 2003).

Las fincas agrobiodiversas llegan a intercalar un promedio de trece cultivos (piña, maíz, frijol, ají, yuca, camote, plátano, guineo, arroz, varias medicinales, chontaduro, papaya y zapallo) por parcela, mientras que en las fincas no agrobiodiversas se presentaron promedios de tres a cuatro cultivos (maíz, frijol, plátano yuca) respectivamente. Esto les permite a las fincas agrobiodiversas una mayor resiliencia y disminuir la presión sobre los recursos naturales (Gliessman, 2002).

En el inventario de la agrobiodiversidad se identificaron 65 tipos diferentes de alimentos; dentro de los alimentos de origen vegetal se pudieron diferenciar frutales, hortalizas, raíces, tubérculos, granos, chontaduro, palmitos y otros. Otra práctica muy común en el 80 % de las fincas evaluadas fue la de implementación de los sistemas agroforestales, donde se combina regularmente frutales con hortalizas, granos, raíces, y especies forestales con pastos, con la finalidad de recuperar la fertilidad del suelo. La producción de alimentos para el consumo familiar es el principal objetivo de los sistemas agrícolas evaluados, la diferencia entre ellos radica en la cantidad, calidad y tipo de alimento que producen.

CONCLUSIONES

Los policultivos y la diversificación de las prácticas agrícolas que se practican en las fincas agrobiodiversas son los factores principales que contribuyen a una mayor conservación de los servicios ecosistémicos, es así como las fincas agrobiodiversas presentan un mayor grado de aporte a la conservación del suelo y la biodiversidad, a la producción de alimentos, al tratamiento de desechos y a la regulación de plagas y enfermedades. Estos beneficios son, principalmente, el resultado de técnicas agroecológicas eficientes que permiten diversificar las prácticas agrícolas, pecuarias y forestales que caracterizan a estas fincas

BIBLIOGRAFÍA

Altieri M. y Nicholls Cl. (2002). Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Manejo integrado de plagas y agroecología. CR. (64), 17-24. Disponible en: www.agroeco.org/doc/SisAgroEvalSuelo2.htm

- De Bello, F., Lavorel, S., Díaz, S., Harrington, R., Cornelissen, J., Bardgett, R., Berg, M., Cipriotti, P., Feld, C., Hering, D., Martins da Silva, P., Potts, S., Sandin, L., Sousa, J., Storkey, J., Wardle, D. & Harrison, P. (2010). Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. *Biodiversity & Conservation* 19:2873-2893. Disponible en <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10531-010-9850-9>
- Di Rienzo, JA., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo C.W. (2012). InfoStat, versión 2012, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- Fallas, G. (2009). *Metodología para el Análisis de la Sustentabilidad de Sistemas Agrícolas de Fincas Ecológicas y Convencionales en Costa Rica*. (tesis de posgrado) Universidad Estatal a Distancia San José, Costa Rica.
- Gliessman, SR. (2002). Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Eds. E Rodríguez; T Benjamín; L Rodríguez; A Cortés. Turrialba, Costa Rica. 127 p.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI]. (2018). Datos meteorológicos, Provincia de Orellana. Recuperado el 5 de julio 2019, <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>
- Navarro, M. (2012). Evaluación participativa del aporte de fincas integrales a los servicios ecosistémicos y a la calidad de vida de las familias en el Área de Conservación Tortuguero, Costa Rica. *Agricultura Ecológica*. Universidad CATIE. 118 p.
- Rota, A. & Sperandini, S. (2010). Integrated crop-livestock farming systems. (en línea). Rome, It. Recuperado el 20 de Oct. del 2012. Disponible en: <http://www.ifad.org/lrkm/factsheet/integratedcrop.pdf>
- Sánchez, F., Pérez, J., Obrador, J., Sánchez, Á. y Ruiz, O. (2016). Estructura arbórea del sistema agroforestal cacao en Cárdenas, Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14, 2695-2709.
- Soto, G. (2003). Abonos Orgánicos: El Proceso de Compostaje. In Meléndez, G. Soto, G. eds. Taller de Abonos Orgánicos. El proyecto NOS del CATIE/GTZ, el Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica y la Cámara de Insumos Agropecuarios No Sintéticos. UCR, Sabanilla, CR. 30-55.
- Stupino, S., Iermanó, J., Gargoloff, A. y Bonicatto, M. (2014). La biodiversidad en los agroecosistemas. En: Sarandón, J. y Flores, C. (ed.). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Colección libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. 5, 131-158. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>.



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