



# 1<sup>er</sup> 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

<b>Área Temática: Mejoramiento de la Productividad</b>	
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
<b>Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Agroforestería. ....</b>	<b>8</b>
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
<b>Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Agroecología. ....</b>	<b>23</b>
Sostenibilidad en el Territorio Ancestral Waorani: Caso Producción de Cacao .....	23
<b>Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Agroindustria y valor agregado.....</b>	<b>27</b>
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
<b>Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Suelos. ....</b>	<b>34</b>
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
<b>Área temática: Manejo Integrado de los Recursos Naturales, Protección Vegetal. ....</b>	<b>43</b>
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
<b>Área temática:</b> 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,  
Agroforestería.

**Biodiversidad de Especies Asociadas a los Sistemas de Producción de Cacao  
(*Theobroma cacao* L.)**

Nelly J Paredes<sup>1-2</sup>, Jimmy T Pico<sup>1</sup>, Carlos E Caicedo<sup>1</sup>, Luis F Lima<sup>1</sup>, Porfirio P  
Chimbo<sup>2</sup>, Álvaro Monteros-Altamirano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INIAP Estación Experimental Central de la Amazonía, Ecuador

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ecuador

<sup>3</sup>INIAP Estación Experimental Santa Catalina, Ecuador

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

**Palabra clave:** chakras cacaoteras, diversidad de cultivos.

## INTRODUCCIÓN

Los retos más urgentes para la humanidad incluyen la producción de alimentos de una manera sostenible, aún bajo escenarios de cambio climático, es así como los huertos caseros o llamados comúnmente como chakras o policultivos, juegan un rol fundamental ya que engloban un conjunto de plantas que pueden ser árboles, arbustos, trepadoras, plantas medicinales, frutales, resinas, herbáceas, plantas ornamentales, aceites esenciales o especias, insecticidas o fibras para la artesanía y para la venta o consumo familiar (Kumar y Nair, 2006; Peñuela et al., 2016).

Por lo tanto, los policultivos o chakras son considerados como reservorios de la agrobiodiversidad en comunidades rurales en todo el mundo (Oakley, 2004). La conservación *in situ* de los recursos genéticos, utilizando este procedimiento tiene como ventaja la de garantizar la sostenibilidad de huertos en relación con el medio ambiente, a bajo costo y con fácil acceso de semillas. Adicionalmente se resalta que pueden ser utilizados intencionalmente para la conservación *in situ* de especies de interés comercial (Paiva, 1998) tal como es el caso del cacao en la Amazonía ecuatoriana.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar y estudiar la diversidad de especies asociadas al cultivo de cacao en fincas o chakras cacaoteras donde el INIAP interviene con su proceso de fortalecimiento en la provincia amazónica de Francisco de Orellana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estableció como área de estudio las comunidades Pimampiro, Eugenio Espejo y 24 de Mayo en la provincia de Francisco de Orellana. La temperatura media anual en esta zona 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 (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI], 2018). Se desarrollaron varias intervenciones: *a*) talleres participativos en las comunidades para obtener una lista general de especies (maderables y no maderables), *b*) selección de especies prioritarias basada en criterios de participantes de las tres comunidades, *c*) talleres con expertos locales de las comunidades, y *d*) validación del conocimiento local con base en la información



obtenida en los talleres de expertos locales. Primero se preparó una base de datos y luego se utilizaron análisis de varianza (ANOVA) y prueba de medias (Tukey) para analizarlas. Esta información fue transformada a tablas y gráficos

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los participantes eran mayores de edad, y con una larga permanencia en la comunidad. En su mayoría propietarios de fincas, con nivel de escolaridad media (colegios), poseen áreas cultivadas con cacao con un promedio de una hectárea, los entrevistados dedican la mayor parte del tiempo a trabajos fuera de la finca.

Las comunidades reportaron entre 98 y 184 especies útiles por comunidad; las 282 especies útiles nombradas se agruparon en 67 familias botánicas y 78 géneros. Las familias más abundantes fueron Boraginaceae, Fabaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Caesalpinaceae, Arecaceae y Vochysiaceae.

En lo que respecta a cultivos de seguridad alimentaria las especies más frecuentes encontradas en los cultivos de cacao fueron yuca (*Manihot esculenta* Crantz), chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth), plátano (*Musa* sp), papa aérea (*Dioscorea alata* L.), patas (*Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl.), ají (*Capsicum* sp.), maíz (*Zea mays* L.) y maní (*Arachis hypogea*).

En lo que respecta a familias botánicas de medicinales se identificaron 44 familias botánicas, observándose que el mayor número fue la familia Lamiaceae con 23 especies, Verbenaceae con 18 especies, Solanaceae con 14 y Zingiberaceae con 12. Además se identificaron 15 familias botánicas representadas por una sola planta.

Se identificaron 55 especies para artesanía dentro de las cuales se destacan bejuco del hombre (*Heteropsis oblongifolia* Kunth), pita (*Aechmea magdalenae* (André) André ex Baker) y chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) y 63 especies maderables utilizadas principalmente para la construcción siendo las más sobresalientes cedro (*Cedrela odorata* L.), laurel (*Cordia alliodora* Ruiz & Pav.), bálsamo (*Hymenaca* sp), chuncho (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke) y pambil (*Iriarte deltoidea* Ruiz y Pav.). Cinco especies se usan como tintes: Curcuma (*Curcuma longa* L.), Bejuco (*Mucuna andreana* Micheli), Ojo de buey (*Mucuna* sp), Suita (*Geonoma congesta* H.Wendl. ex abeto) y achiote (*Bixa Orellana* L.).

Ocho especies fueron identificadas como prioritarias para las comunidades, incluyendo una palma chonta (*Iriarte deltoidea* Ruiz y Pav.), tres especies de árboles (*Cordia alliodora* Ruiz & Pav., *Cedrela odorata* L., *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke), y una para artesanía (*Aechmea magdalenae* (André) André ex Baker).

## CONCLUSIONES

- Las tres comunidades conservan una alta agrobiodiversidad que incluyen especies para la seguridad alimentaria (122), uso medicinal (135), uso para construcción (63), uso artesanal (55), uso comercial (28) y tintes (5).
- De la gran agrobiodiversidad presente, los dueños de chakras priorizan especies de acuerdo al fin, sea autoconsumo o fines comerciales.

- Existe un alto conocimiento asociado a las especies, los cuales deben ser registrados en conjunto con los agricultores y bajo los lineamientos vigentes para el efecto.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Kumar, B. & Nair, P. (2006). The role of soil science in the sustainability of agroforestry systems: eliminating hunger and poverty. In: Gama-Rodrigues (eds) *Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável*. Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brazil. 203-216.
- Oakley, E. (2004). Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural. *Revista Agriculturas* 1(1), 1- 20.
- Paiva, J. (1998). *Melhoramento genético de espécies agroindustriais na Amazônia*. EMBRAPA, Brasília. 135
- Peñuela, M., Schwarz, A., Monteros-Altamirano, A., Zurita-Benavidez M., Cayapa, R., & Romero, N. (2016). *Guía de la Agrobiodiversidad: Tres comunidades kichwa: Atacapi, Alto Tena y Pumayacu*. Universidad Regional Amazónica IKIAM, Tena, Ecuador. 130. ISBN: 978-9942-8638-1-2



# 1<sup>er</sup> 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