

# 1<sup>er</sup> CONGRESO INTERNACIONAL

## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

Promoviendo una agricultura climáticamente inteligente en la Amazonía

21-23 DE NOVIEMBRE, 2018  
ORELLANA-ECUADOR



Estación Experimental  
Central de la Amazonía



Solutions for environment and development  
Soluciones para el ambiente y desarrollo



ARTÍCULOS

**Primer Congreso Internacional Alternativas  
Tecnológicas para la Producción Agropecuaria  
Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana**

*“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la  
Amazonía”*

*Orellana, Ecuador*

*Noviembre 21-23 de 2018*

# **Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana**

*“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la Amazonía”*

## **ARTÍCULOS DEL EVENTO**

*Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana*

*Primera edición, 2018*

*400 ejemplares*

Caicedo, Carlos., Buitrón, Lucía., Díaz, Alejandra., Velástegui, Francisco., Yáñez, Carlos., Cuasapaz, Patricio., (Eds). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. 21 - 23 de noviembre de 2018. La Joya de los Sachas, Ecuador. Pp 215.

*Prólogo: Carlos Caicedo, MBA. Director de la Estación Central de la Amazonía INIAP*

*Impreso en IDEAZ*

*Quito, noviembre 2018*

**ISBN: 987-9942-35—604-8**



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



# **Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana**

*“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la Amazonía”*

## **Comité Organizador:**

### **Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)**

Carlos Caicedo, MBA.	Jimmy Pico, Ms.C.	Luis Lima, Ing.
Carlos Yáñez, Ms.C.	Nelly Paredes, Ms.C.	Julio Macas, Ing.
José Luis Zambrano, Ph.D.	Yadira Vargas, Mgs.	Servio Bastidas, Ing.
Alejandra Díaz, Ing.	Carlos Congo, Ing.	Armando Burbano, Ing
Lucía Buitrón, Ing.	Paulo Barrera, Ms.C.	Leider Tinoco, Ing
Francisco Velástegui, M.V.Z.	Antonio Vera, Ms. C.	
Cristian Subía, Ms.C.	Fabián Fernández, Ing.	
Dennis Sotomayor, Ing.	José Intriago, Ing.	

## **AGN LATAM**

Patricio Cuasapaz, Ing.

## **Comité Científico:**

Carlos Caicedo, MBA	Servio Bastidas, Ing.	Carlos Congo, Ing.
César Tapia, Ph.D.	Digner Ortega, Ph..D.	Luis Pinargote, Dr.
Nelly Paredes, Ms.C.	Julio Macas, Ing.	Nelson Mazón, Ms.C.
Rey Loor, Ph.D.	Jimmy Pico, Ms.C.	Beatriz Brito, Ms.C.
Cristian Subía, Ms.C.	Paulo Barrera, Ms.C.	Franklin Sigcha, Ms.C.
Víctor Barrera, Ph.D,	Ernesto Cañarte, Ph.D.	Eduardo Morillo, Ph.D.
Dennis Sotomayor, Ing.	Christopher Suarez, Ing.	Roberto Celi, Ph.D.
Elena Villacrés, Ms.C.	William Viera, Ms.C.	Carlos Yáñez, Ms.C.
Armando Burbano, Ing.	Yadira Vargas, Mgs.	
Manuel Carrillo, Ph.D.	Luís Rodríguez, Ing.	

## **Comité Revisor Externo:**

### **Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE):**

Elías de Melo Virgilio Filho, Ph.D.

## **Universidad Estatal Amazónica (UEA)**

Segundo Valle, Ph.D.                      Orlando Caicedo, Ph.D.

## **Universidad San Francisco de Quito (USFQ):**

Mario Caviedes, Ph.D.                      Gabriela Albán, Ms.C.

## **Comité Editor:**

### **Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)**

Carlos Caicedo, MBA	Francisco Velástegui, M.V.Z.
Lucía Buitrón, Ing.	Carlos Yáñez, Ms.C.
Alejandra Díaz, Ing.	Patricio Cuasapaz, Ing.

## **PRÓLOGO**

Actualmente están priorizados los Objetivos Mundiales que son los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los mismos que son un llamado universal a la reflexión y acción con medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad, en cuyo contexto se enmarca la producción agroecológica de alimentos para la seguridad y soberanía alimentaria.

La Amazonía ecuatoriana es un ecosistema especial por su diversidad de culturas, alta biodiversidad y agrobiodiversidad. A pesar de su fragilidad, tiene al menos 108.000 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) que abarcan el 18% de la superficie total en donde se realizan diversos tipos de agricultura: industrial, agroecológica y orgánica.

El INIAP a través de la Estación Experimental Central de la Amazonía organizó el 1er Congreso Internacional de Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía ecuatoriana: V Foro Agroforestal, Feria Tecnológica y Emprendimientos el mismo que fue un espacio de presentación, socialización e intercambio de experiencias de los avances y/o resultados de investigaciones.

Esta publicación contiene la información del Congreso Científico, en donde se presentaron 11 conferencias magistrales, 21 presentaciones orales y 25 presentaciones en posters, distribuidos en las siguientes áreas temáticas: Agroecología y Agroforestería; Recursos Fitogenéticos y Mejoramiento Genético; Manejo Integrado de Cultivos; Nutrición Humana, Animal y Valor Agregado; Cambio Climático y Ganadería Sostenible. Entre los rubros presentados se destacan cacao, café, pastos, frutales, forestales, yuca, maíz, palma aceitera, pitahaya, arroz, camarón, tomate de árbol, banano, ganadería, ovejas y, otros como microorganismos benéficos, nemátodos, chakras, endoparásitos, agrobiodiversidad.

Esta información corresponde a 4 instituciones a nivel internacional: CATIE de Costa Rica; Universidad de Córdoba, España; SUPPLANT, Israel; CEFA-GIZ, Unión Europea, IICA; 15 Instituciones a nivel nacional: INIAP-EECA, INIAP-EESC, INIAP-LS, UEA, UCE, ESPOL, ESPOCH-ENA, ESPOCH, IKIAM, ESPOL, USFQ, UTC, ESPE-Santo Domingo; EPN, GADP-Morona Santiago y 3 organizaciones privadas: Fundación Heifer, Palmar del Río; Hatun Runa.

**Carlos Estuardo Caicedo Vargas**

**DIRECTOR DE ESTACIÓN**

## **Planificación Agroforestal Participativa para el Enriquecimiento de Fincas, Orellana, Ecuador**

Nelly J Paredes<sup>1,2</sup>; Jimmy T Pico<sup>1</sup>; Luis F Lima<sup>1</sup>; Carlos E Caicedo<sup>1,2</sup>; Porfirio P Chimbo<sup>2</sup>; Christian A Ortega<sup>2</sup>; Vicky V Arguello<sup>2</sup>; Nelly Y ‘Avalos<sup>2</sup>; Freddy P Ajila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Central de la Amazonía, La Joya de los Sachas, Ecuador*

<sup>2</sup>*Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Extensión Norte Amazónica, Ecuador*  
E-mail: nelly.paredes@iniap.gob.ec

*Palabras clave:* Agroforestería; cercas vivas, cortinas rompevientos

### **INTRODUCCIÓN**

En la provincia de Orellana existe preocupación por los aspectos ambientales, económicos y sociales generados por las prácticas agrícolas utilizadas en la producción de alimentos, generando cuestionamiento desde múltiples sectores, respecto al uso de modelos de producción industrial y convencional (monocultivos dependientes de insumos agroquímicos), sin embargo la mayoría de los agricultores de bajos recursos y aquellos que manejan áreas ecológicamente sensibles, dependen mayoritariamente de tecnologías externas distintas a su realidad, lo que en algunas ocasiones provoca una serie de impactos como: presencia de nuevas plagas, pérdida de la agrobiodiversidad, erosión y pérdida de fertilidad de los suelos y en algunas ocasiones la migración de las familias, provocando un desequilibrio en la parte social del núcleo familiar (Guzmán y Alonso, 2010; Labrador y Altieri, 2001).

Frente a esta problemática es fundamental usar estrategias agroforestales, como la planificación de finca, con el objetivo de mejorar los índices de productividad, esta estrategia permite a los productores conocer los recursos existentes en su finca y hacer proyecciones de mejora de manera integral. Las diversificaciones de los sistemas de producción permiten incrementar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas, produciendo cambios favorables análogos en varios componentes y procesos agroecológicos (Altieri, 1995), por ello en la Amazonía ecuatoriana se sugiere establecer policultivos bajo el enfoque de agroforestería que permitan reducir la dependencia de insumos externos, aumentar la disponibilidad de materia orgánica y con eso la fertilidad y la capacidad de retención de humedad del suelo se favorecen.

Del mismo modo, se debe evaluar la problemática de la finca, el saber de los productores, su disponibilidad de capital humano y económico, sus expectativas al corto, mediano y largo plazo, las prioridades de cambio y las estrategias tecnológicas para mejorar el sistema. Asimismo, fue necesario elaborar un plan de implementación de opciones tecnológicas acorde con los recursos del productor y de monitoreo de la finca para conocer la respuesta a los cambios implementados (Labrador y Altieri, 2001; Altieri y Nicholls, 2008; Guzmán y Alonso, 2007).

En este artículo se presenta el estudio de caso de la finca “Santa Anita”, donde se realizó la conversión de sistemas convencionales a través de la implementación de arreglos agroforestales basados en el enriquecimiento con especies maderables, frutales, medicinales, cacao, sistema silvopastoril, bancos forrajeros y parcela de cultivos para seguridad alimentaria (chakra), finca enmarcada en el proyecto “Sistemas de producción climáticamente inteligente, para determinar las sinergias entre mitigación, adaptación y seguridad alimentaria en la provincia de Orellana”.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diagnóstico se desarrolló en el 2016, en cinco fincas de la comunidad Gacela provincia de Orellana, para el presente trabajo se utilizó el estudio de caso de la finca “Santa Anita”. La conversión de sistemas convencionales de producción, de la finca se realizó en tres etapas secuenciales: *a*) diagnóstico y diseño agroforestal propuestos por Somarriba (2009), donde se identificó las especies leñosas presentes en el cacao y en el área de pastizales degradados en un área de muestreo de 2000 m<sup>2</sup>, *b*) análisis de las interacciones, adoptando el rango de -3 a +3 y; *c*) conversión del sistema tradicional a través de la implementación del agroecosistema en la finca (Somarriba, 2009; Ngo et al., 2013). Los análisis de los datos fueron realizados usando el programa INFOSTAT/Profesional versión 2011 (Di Rienzo et al. 2012). Los nombres científicos y familias de los árboles fueron verificados con los registros del Herbario Nacional del Ecuador y Missouri Botanical Garden ([www.mobot.org](http://www.mobot.org)).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diagnóstico biofísico y agroforestal

La finca Santa Anita, ubicada en las coordenadas 270 915 UTM latitud y 9 944 298 UTM longitud, cuenta con un área de 10 hectáreas se sitúa entre los 250 m.s.n.m., con temperatura promedio anual de 28°C (INAMHI, 2017), presenta suelos franco-arcillosos, con pendientes que varían de 5 a 30%, presenta los siguientes segmentos: *a*) pastizales degradados con especies forestales (silvopasturas), *b*) cacao con especies forestales, *c*) área de rastrojo y *d*) conservación de 5 ha de bosque.

Se observó que existe una gran diversidad de especies forestales presentes en los segmentos *a*) cacao con especies forestales y *b*) pastizales degradados con especies forestales. En el lote de cacao de 1,5 ha, se registraron 90 especies leñosas perennes (dap>45 cm) y 625 plantas de cacao, la familia botánica más abundante fue la Boraginaceae, lo que concuerda con Somarriba (1999), quien manifiesta que en Talamanca, cada año las especies forestales producen y dispersan grandes cantidades de semillas favoreciendo el proceso de regeneración natural, al igual que el interés del productor al realizar la siembra de especies, en lo referente a sombra las especies forestales proyectaban un 60% y el cacao un 25%, en total en el lote de cacao existía un 85% de sombra.

En el lote de pasto degradado de 1,9 ha, se registraron un total de 250 leñosas perennes por hectárea (DAP>45 cm), las familias botánicas más abundantes fueron la Boraginaceae, Lauraceae y Meliaceae, de las cuales el 80% de las especies leñosas son de regeneración natural, existe un 89% de sombra presente en el sistema, las leñosas representan la principal fuente de madera en la zona, lo que concuerda con Suarez (2001), quien manifiesta que las leñosas se usa para construcciones de casas, botes, leña, madera y venta para aserrío. Para el caso del segmento *c*) correspondiente al área de rastrojo, no se inventario las especies forestales debido a que presentaban diámetros menores a 5 cm, en el caso del segmento *d*) área de bosque, en este lote se inventario las especies existentes y se identificaron algunos árboles de importancia tanto económica como ecológica, especies que pueden estar siendo usados como fuentes semilleras tales como *Aphandra natalia* (Balslev & AJHend.) Barfod y *Attalea colenda* (OFCook) Balslev & AJHend. pertenecientes a la familia Arecaceae y *Cedrela odorata* L. de la familia Meliaceae

## **Interacciones biofísicas del área de cacao**

El productor no maneja las especies forestales, por lo tanto, la interacción es neutra (0), mientras que los forestales proporcionan beneficios económicos y materiales para la construcción (+3). Por otro lado, los árboles dan mucha sombra al cacao afectando su productividad y genera competencia por nutrientes (-2). Las mazorcas brindan potasio al forestal con lo que contribuye a su nutrición (+1). El cacao es considerado como uno de los cultivos principales por lo que la interacción es positiva (+3). Por el contrario, el hombre no maneja el cacao presentando un alto porcentaje de mazorcas enfermas (-1). El cacao le brinda materia orgánica por medio de la hojarasca al forestal por lo que hay una relación positiva (+1), el forestal le brinda materia orgánica por medio de la hojarasca al cacao (+1), sin embargo, el porcentaje de sombra de la especie forestal al cacao es alto debido al diámetro de copa de los árboles maderables por lo que la interacción es (-1)

## **Diseño y conversión aplicando la Agroforestería**

- 1) Conversión de cacao con árboles en parcela de 1 hectárea;
- 2) Rehabilitación de 0,5 hectáreas de cacao y manejo de especies forestales;
- 3) Rehabilitación de potrero degradado y manejo de especies forestales (parcela de 1,5 hectáreas);
- 4) Establecimiento de un banco forrajero en un área de 0,4 hectáreas;
- 5) Plantar linderos maderables 1 375 m finca, equivalente a 0,13 hectáreas y
- 6) Plantar especies forestales para conformar 10 cortinas rompevientos (parcela de 2,2 hectáreas).

## **CONCLUSIONES**

El proceso de conversión de la finca “Santa Anita”, está permitiendo la diversificación del agroecosistema, debido a las sinergias entre la diversidad de plantas, por otra parte el diagnóstico y diseño agroforestal permitió identificar y buscar oportunidades que permitieron manejar en forma óptima el componente leñoso de los sistemas de producción, se resalta que el éxito para la adopción por parte del productor fue posible gracias a la planificación, diseño y siembra de plantas de interés para él y su familia, por otra parte las especies forestales y frutales sembradas tienen un alto potencial en el uso y aprovechamiento del suelo, mejoran la sustentabilidad alimentaria y el desarrollo de la economía de la familia, actualmente la finca está siendo un escenario de investigación, capacitación y sirve para masificar las experiencias a otros productores.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Altieri, M. y Nicholls, C. (2008). Suelos Saludables, Plantas Saludables. La evidencia agroecológica. LEISA revista de agroecología
- Altieri, M.A. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder, CO.
- Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012
- Guzmán GI, Alonso AM. (2010). The European Union: Key Roles for Institutional Support and Economic Factors. In the Conversion to Sustainable Agriculture: Principles, Processes, and Practices. Advances in Agroecology (Gliessman SR,



- Rosemeyer M, eds). Boca Ratón, Florida: CRC, Taylor & Francis Group, 239-272 pp.
- Guzmán, A y Alonso, A. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sostenible. (En línea). Consultado. 3 de octubre 2018. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/466.pdf>
- Labrador, J y Altieri, M. (2001). Agroecología y desarrollo: Aproximación a los fundamentos Agroecológicos para la gestión sostenible de agroecosistemas mediterráneos. 4a edición. Madrid. Mundi-Prensa. 320p.
- Ngo. M.A. Gidoin. C. Avelino. J. Cilas. C. Deheuvels. O. Wery. J. (2013). Diversity and spatial clustering of shade trees affect cacao yield and pathogen pressure in Costa Rican agroforests. *Basic Appl Ecol*, 14(4), 329–336. doi: 10.1016/j.baae.2018.03.003.

# 1<sup>er</sup> CONGRESO INTERNACIONAL ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

Promoviendo una agricultura climáticamente inteligente en la Amazonía

Con el apoyo de:



Con el auspicio de:

