

# 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

ISBN: 978-9942-35-604-8



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

## **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**

# Avances en la Dinámica del pH, Materia Orgánica y Nitrógeno en Sistemas Agroforestales con *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr. en el Cultivo de Palma Africana, en el Cantón Joya de los Sachas

Julio C Macas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, Programa de Palma Africana, Estación Experimental Central de la Amazonía, Vía a San Carlos a 3 km de la Parker, La Joya de los Sachas, Ecuador.

E-mail: julio.macas@iniap.gob.ec

**Palabras clave:** Dinámica nutricional, Suelos, Nutrición química.

## INTRODUCCIÓN

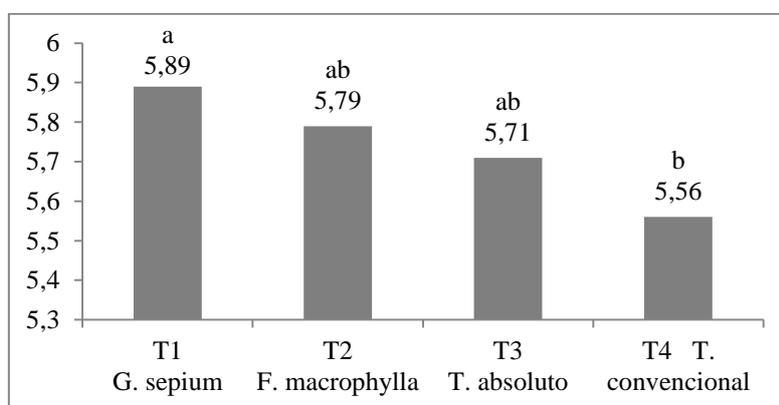
La palma aceitera tiene una alta demanda de nutrientes debido al rápido crecimiento anual (0,30 a 0,60 m), especialmente en sus primeros años de su ciclo de crecimiento (25 años), y a los altos rendimientos, (promedio nacional, 12,5 Tm anuales) obtenidos desde que se inicia la producción en el tercero o cuarto año luego de la siembra en campo, (Donough, 2008). La materia orgánica y pH de un suelo son indicadores de la capacidad productiva del mismo, el pH del suelo es una de las propiedades químicas más relevantes ya que controla la movilidad de iones, la precipitación y disolución de minerales, las reacciones rédox, el intercambio iónico, la actividad microbiana y la disponibilidad de nutrientes. La materia orgánica (MO), es considerada como un indicador de salud del suelo y su efecto positivo sobre la sostenibilidad del sistema productivo, (Sainz, 2012). Así mismo el nitrógeno es un elemento relacionado directamente con el pH y la degradación de la materia orgánica, este elemento mantiene múltiples funciones en la fisiología de la palma africana. Como objetivo principal es determinar la dinámica y comportamiento de estos tres componentes químicos, indicadores de fertilidad de un suelo agroforestal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se implementó en enero 2016, en la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP, ubicada en la parroquia San Carlos (0° 22' 22,02" S, 76° 52' 49,5" W), cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana (precipitación media anual 3 500 mm, temperatura promedio anual 25°C, humedad relativa del 86%, altitud 282 m.s.n.m.). Presentándose información preliminar, cuatro reportes de análisis de suelos en los meses enero, septiembre 2016, noviembre 2017 y mayo 2018. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos fueron, callejones con *G. sepium*, a 1\*1 m de siembra y un área establecida entre planta de palma de 25 m<sup>2</sup>, (t1), callejones con *F. macrophylla*, a 1\*1 m de siembra y un área establecida entre planta de palma de 25 m<sup>2</sup>, (t2), testigo absoluto, sin manejo agronómico, (t3), y testigo convencional, con prácticas culturales cada 45 días y fertilización acorde a los análisis químicos del suelo, (t4). Las leguminosas tienen frecuencia de corte y aporte de biomasa en corona cada 90 días. Para la variable de contenidos nutricionales del suelo, los muestreos y análisis respectivos se realizaron en los meses de enero - mayo, (época lluviosa), y septiembre - noviembre, (época seca), analizando principalmente el pH, la materia orgánica y el nitrógeno amoniacal. Se analizó la dinámica de los nutrientes a través del tiempo en las cuatro evaluaciones de acuerdo a los resultados de laboratorio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estos resultados preliminares con base a los nueve aportes de biomasa de 25 kg y 35 de *G. sepium* y *F. macrophylla* respectivamente por planta de palma (6,28 m<sup>2</sup>), nos da la pauta para determinar la dinámica química de nutrientes en el suelo. En la Figura 1 se muestra que el T1 en el análisis combinado de las cuatro evaluaciones presenta un pH de 5,89 ligeramente ácido, a diferencia de un T4 que presenta un pH de 5,56 medianamente ácido. (Castillo, 2015) menciona que en un análisis en palma en condición de monocultivo los pH son medianamente ácidos en diferentes años de vida del cultivo, uno, tres y cinco años. Según (Sainz, 2012), menciona que los suelos con aplicaciones frecuentes de fertilizantes sintéticos también contribuyen a la disminución del pH en el suelo. Según De las Salas (1987) y Martínez et al, (2008), citado por (Arteaga, 2016)), el N contenido en los materiales vegetales, provoca un aumento inicial de pH asociado a formación de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, lo que resulta evidente en el aumento de pH.



**Figura 1. Medias del análisis combinado para tratamientos de las evaluaciones de pH.**

Como observamos en las Figuras 2 y 3 para la variable materia orgánica y nitrógeno amoniacal, no presentaron diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo, la dinámica de esos elementos tiende a la baja, determinando consumo y mineralización de estos elementos por parte del cultivo a lo largo del tiempo. Con respecto a la materia orgánica según, (Castillo, 2015), determina diferencias estadísticas en evaluaciones de suelo en rango de uno, tres y cinco años de establecimiento del cultivo de palma, señalando que la acumulación de materia orgánica está en relación directa al patrón mensual de aporte de residuos al suelo. Para el elemento nitrógeno al respecto, (NYAMAI, 1992, citado por Castillo, 2015), refiere que existe una relación directa entre la velocidad de degradación de la materia orgánica con el incremento de los nutrientes en el suelo, observándose que el comportamiento de la materia orgánica es directamente proporcional al nivel nitrógeno en el suelo. (De las salas (1987) ciado por (Arteaga, 2016), argumenta que los ecosistemas forestales tienden a generar mayores acumulaciones de materia orgánica lo que facilita una mayor intervención sobre la reacción del suelo, dichos valores pueden variar por las características de la vegetación. En el caso del presente estudio los dos elementos disminuyen, con el pasar del tiempo los tratamientos no aportan los nutrientes necesarios al suelo.

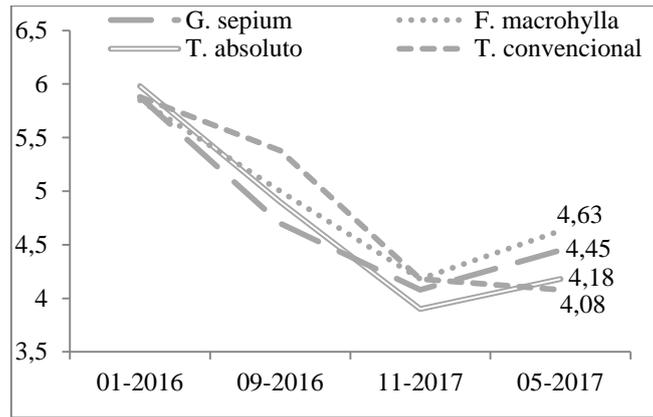


Figura 2. Dinámica de la materia orgánica en el cultivo de palma bajo sistema.

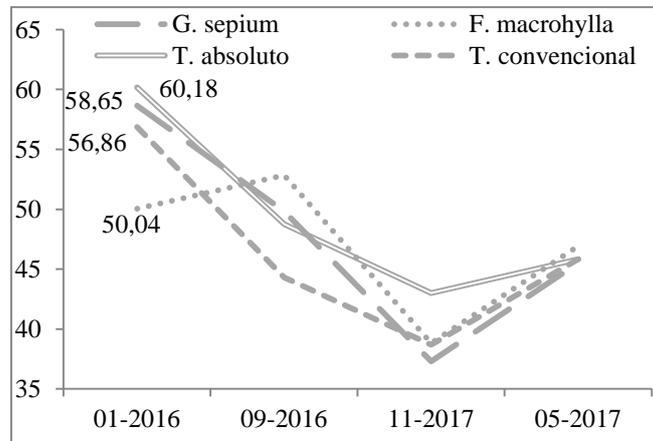


Figura 3. Dinámica del nitrógeno amoniacal en el cultivo de palma bajo sistema.

## CONCLUSIONES

Se concluye preliminarmente que el arreglo agroforestal con aportes trimestrales de biomasa de *G. sepium*, presenta durante el periodo de evaluación un pH ligeramente ácido 5,89, a diferencia de un tratamiento testigo convencional el cual presenta un pH de 5,56, medianamente ácido. Los contenidos nutricionales en edades iniciales de la palma pueden ser suplidas con incorporación de biomasa sin embargo el cultivo está entrando en su fase más fuerte de producción por ello el consumo de MO y N son más altos. Hasta el momento podemos concluir que la palma está consumiendo más de los aportes realizados tras la incorporación de la biomasa de las leguminosas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, J. C. (2016). Comportamiento de variables químicas de un suelo sometido a. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 62-75.
- Castillo, E. (2015). Distribución de nutrientes, biomasa microbial y densidad de oligoquetos en suelos con diferentes edades de instalación de palma aceitera (*Elaeis guineensis*). Tocache, Perú: Universidad Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables.
- Donough, C. (2008). Manejo de la nutrición y fertilización de la palma aceitera. *Informaciones Agronómicas*, 1-9.

# 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:

