

# ACTA AGRONÓMICA

## Comité Editorial

- Editor Jefe** Joel Tupac Otero Ospina. Ph.D.  
**Comité Editorial** Hernán Ceballos Lascano. Ph.D.  
Alex Bustillo. Ph.D.  
Luis Carlos Pardo Locarno. Dr.C.  
Carlos Germán Muñoz Perea. Ph.D.  
**Revisor Lengua Inglesa** Arnulfo Gómez Carabalí. Ph.D.  
**Corrector de Estilo** Juan Alberto Ramírez Pérez. M.Sc  
**Asistentes del Comité Editorial** Selene Alarcón Vásquez I.A.,  
Hernando Perdomo I.A..

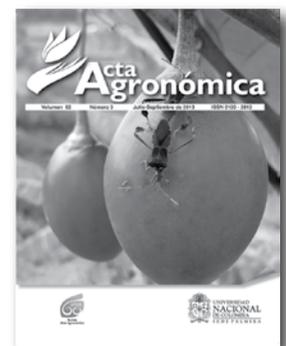
## Comité Científico

- Amarendra Narayan Misra** Ph.D. FM University, Orissa, India  
**Ligia Carmenza Muñoz Flórez** Ph.D. University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada  
**Paulo C. Tavares de Melo** D.C. Universidade de Sao Paulo, Escola Superior de Agricultura  
“Luiz de Queiroz”, Piracicaba, Brasil  
**Arlete M. Tavares de Melo** D.C. Instituto Agronómico de Campinas, Campinas, Sao Paulo, Brasil  
**Linda Wessel Beaver** Ph.D. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico  
**José Luis Chávez-Servia** Ph.D. Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca, México  
**Javier Narváez Vásquez** Ph.D. University of California, Riverside, California  
**Martha Lucía Orozco** Ph.D. University of California, Riverside, California  
**Daniel G. Debouck** Ph.D. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia  
**Hernán Ceballos Lascano** Ph.D. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia  
**Juan Guillermo Jaramillo V.** Ph.D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Palmira, Colombia  
**Hernando Rangel** Ph.D. Centro Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Colombia

## Coordinación Técnica

- Coordinadora** Dora Isabel Muñoz Tamayo. Bibliotecóloga  
**Administrador Sitio Web** José Raniere Correa Cárdenas

Acta Agronómica 62 - 3  
Créditos fotografía: *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn.; Liz Katherine Lagos I.A.  
Diseño de portada: Alexander Pereira Mosquera, D.I.  
UN / unimedios/ comunicación estratégica/ ideas para crecer



## Revista Acta Agronómica

**Misión:** La revista "Acta Agronómica", editada trimestralmente por la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, publica artículos científicos en castellano, portugués e inglés de trabajos en los ámbitos de las Ciencias Agrarias y del Desarrollo Rural Sostenible, de autores afiliados a organizaciones educativas e investigativas de Colombia, de las naciones de la Comunidad Andina, de América Latina, del Caribe y de Iberoamérica. Los artículos de revisión se escriben a solicitud del Comité Editorial de la revista. Las opiniones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

**Envío de manuscritos y correspondencia:** Editor revista Acta Agronómica. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. E-mail: actagronomica\_pal@unal.edu.co

**Redacción de manuscritos:** En esta edición se publica la Guía Abreviada para la redacción de manuscritos. Al documento "Instrucciones a los Autores" se puede acceder en el sitio web: [www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica)

**Suscripción:** Para suscribirse utilice el formato situado al final de la revista. Suscripción anual: \$80.000 para Colombia; US \$ 50 para otras regiones.

**Reproducción de artículos:** Se autoriza la fotocopia de artículos para fines académicos citando la fuente.

**Publicidad:** La aceptación de publicidad no implica aprobación ni respaldo de los respectivos productos o servicios por la Revista Acta Agronómica, ni por la Universidad Nacional de Colombia.

**Acceso en Línea:** [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica) Disponible desde el Vol.52 No.1 Texto completo, instrucciones a los autores y suscripciones.

**Indexada:** Academic One File, DOAJ (Directory of Open Journal Access), E-Revistas, Informe académico (Gale Cengage Learning), Infotrac Custom, Latindex (Sistema Regional de Información en línea para Revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), OALSTER (University of Michigan, Digital Library Production Service), Pubindex (Índice Nacional de publicaciones seriadas, Científicas y Tecnológicas de Colciencias), SciELO, Ulrich's Periodical Directory (CSA-ProQuest, Estados Unidos), Scientific Commons (Universidad de St. Gallen-Suiza).

ISSN 0120-2812

Impresión: Feriva S.A., Cali, Colombia.

100 ejemplares

Septiembre 2013

## Revista Acta Agronómica

**Mission:** The journal *Acta Agronómica* is published quarterly by the National University of Colombia, Palmira Campus, and contains scientific articles in Spanish, Portuguese, and English in the areas of agricultural sciences and rural development, written mainly by the academia of Ibero-America. Review articles are written at the request of the journal's Editorial Committee. Opinions are the exclusive responsibility of the authors.

Manuscripts and all correspondence should be sent to the Editor, *Acta Agronómica*, Universidad Nacional de Colombia, Apartado Aéreo 237, Palmira, Colombia, or via e-mail to: [actagronomica\\_pal@unal.edu.co](mailto:actagronomica_pal@unal.edu.co)

**Instructions to Authors:** Each issue contains abbreviated guidelines for authors. The complete version of "Instructions to Authors" can be accessed at [www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica)

**Subscription to Acta Agronómica:** If you are interested in subscribing to the journal, please fill out and return the form included at the back of the journal or you can subscribe online at [www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica). The annual subscription fee is Col\$80,000 in Colombia and US\$50 elsewhere.

**Reproduction of articles:** Articles can be photocopied for academic purposes provided that the source is cited.

**Advertising:** The acceptance of advertisements does not imply the approval or endorsement of the respective products or services by the journal *Acta Agronómica* or by the National University of Colombia.

**On-line access:** As of Vol. 52, No. 1, the full text of the journal can also be accessed online at [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica)

**Indexation:** Academic One File, DOAJ (Directory of Open Journal Access), E-Revistas, Informe académico (Gale Cengage Learning), Infotrac Custom, Latindex (Sistema Regional de Información en línea para Revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), OALSTER (University of Michigan, Digital Library Production Service), Pubindex (Índice Nacional de publicaciones seriadas, Científicas y Tecnológicas de Colciencias), SciELO, Ulrich's Periodical Directory (CSA-ProQuest, Estados Unidos), Scientific Commons (Universidad de St. Gallen-Suiza).

ISSN 0120-2812

Printing: Impresora Feriva S.A., Cali, Colombia

Press run: 100 Printed in Colombia

September 2013

## Revista Acta Agronómica

**Missao:** A revista *Acta agronómica*, editada trimestralmente pela Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, publica artigos científicos em castelhano, português e inglês de cientistas iberoamericanos ou de outras nacionalidades, nos campos das Ciências Agrárias ou do Desenvolvimento Rural. Os artigos de revisão são escritos por solicitação do Comité Editorial da revista. As opiniões são de exclusiva responsabilidade dos autores.

**Envio de Manuscritos e Correspondência:** Editor revista Acta Agronómica. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. Email: [actagronomica\\_pal@unal.edu.co](mailto:actagronomica_pal@unal.edu.co)

**Redação de Manuscritos:** Nesta edição se publica o Manual Simplificado para a redação de manuscritos. O documento "Instruções aos Autores" pode ser consultado no site web: [www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica)

**Subscrição (Assinatura):** Para subscrever-se utilize o modelo encontrado no final da revista. Subscrição anual: \$80.000 para Colombia; US \$ 50 para outras regiões.

**Reprodução de artigos:** é autorizada a fotocopia de artigos para finalidades acadêmicas, citando a fonte.

**Publicidade:** A aceitação de publicidade não implica aprovação nem respaldo dos respectivos produtos ou serviços pela Revista Acta Agronómica, nem pela Universidad Nacional de Colombia.

**Acesso em Linha:** [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica) Disponível desde o Vol.52 No.1 Texto completo, instruções aos autores e subscrições

**Indexada:** Academic One File, DOAJ (Directory of Open Journal Access), E-Revistas, Informe académico (Gale Cengage Learning), Infotrac Custom, Latindex (Sistema Regional de Información en línea para Revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), OALSTER (University of Michigan, Digital Library Production Service), Pubindex (Índice Nacional de publicaciones seriadas, Científicas y Tecnológicas de Colciencias), SciELO, Ulrich's Periodical Directory (CSA-ProQuest, Estados Unidos), Scientific Commons (Universidad de St. Gallen-Suiza).

ISSN 0120-2812

Impressão: Feriva S.A., Cali, Colombia.

100 exemplares

Setembro 2013

**Contenido - Content**

Pág.

**Artículos científicos**

**Agroindustria**

- Características del análisis proximal de harinas obtenidas de frutos de plátanos variedades Papocho y Pelipita (*Musa* ABB Simmonds)** 189  
**Proximal analysis characteristics of flours obtained from Papocho and Pelipita plantains (*Musa* ABB Simmonds)**  
*Pedro Juan Espitia-Pérez, Yuri Janio Pardo-Plaza, y Alba Patricia Montalvo-Puente*

**Agronomía**

- Identificación de QTLs para carotenos en el genoma de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), y validación en poblaciones S1 and S1 population validation.** 196  
*Ana Cruz Morillo C., Yacenia Morillo C., Hernán Ceballos L.*
- Regeneración de nogal cafetero (*Cordia alliodora* (Ruiz y Pav.) Oken a partir de organogénesis indirecta** 207  
**Regeneration of coffee-shading Walnut (*Cordia alliodora* (Ruiz an Pav.) Oken) from indirect organogenesis**  
*Lina María Londoño-Giraldo, Luis Gonzaga Gutiérrez-López*
- Correlaciones genotípicas, fenotípicas y ambientales, y análisis de sendero en tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Cav. Sendt.)** 215  
**Genotypic correlations, phenotypic, environmental and path analysis in tomato tree (*Cyphomandra betacea* Cav. Sendt.)**  
*Liz Katherine Lagos Santander, Franco Alirio Vallejo, Tulio César Lagos Burbano, y David Esteban Duarte Alvarado*
- Evaluación del área de aerénquima radical en caña de azúcar (*Saccharum* spp.) como característica de tolerancia a la hipoxia** 223  
**Evaluation of radical aerenchyma area in sugar cane (*Saccharum* spp.) as feature of hipoxia tolerance**  
*Carlos Andrés Unigarro Muñoz, Jorge Ignacio Victoria Kafure, y Oscar Eduardo Checa Coral*

**Agroecología**

- Estudio sobre polinización y biología floral en *Passiflora edulis* f. *edulis* Sims como base para el premejoramiento genético** 232  
**Study of pollination and floral biology of *Passiflora edulis* f. *edulis* Sims as a basis for prebreeding**  
*Juan Sebastián Rendón, John Ocampo, Ramiro Urrea*
- Evolução e acúmulo de C-CO<sub>2</sub> em diferentes sistemas de produção agroecológica** 242  
**Evolution and accumulation of C-CO<sub>2</sub> in different agroecological production systems**  
*Arcângelo Loss, André Geraldo de Lima Moraes, Marcos Gervasio Pereira, Eliane Maria Ribeiro da Silva, y Lúcia Helena Cunha dos Anjos*

**Ciencias del Suelo**

- Efecto de aplicación de biosólidos sobre las propiedades físicas de un suelo cultivado con caña de azúcar** 251  
**Effect of biosolids application on soil physical properties of a sugarcane crop**  
*Waldemar Peñarete M., Jorge Silva-Leal, Norberto Urrutia. C, Martha Daza T., y Patricia Torres-Lozada*
- Retención y disponibilidad de fósforo asociado a la materia orgánica en un *Typic Melanudands* del departamento del Cauca, Colombia** 261  
**Retention and availability of phosphorus associated with organic matter in a *Typic Melanudands* of Cauca department, Colombia**  
*Isabel Bravo, Juan Carlos Montoya, y Juan Carlos Menjivar*
- Análisis multivariado del comportamiento espacial y temporal de la resistencia del suelo a la penetración** 268  
**Multivariate analysis of spatial and temporal behaviour of soil penetration resistance**  
*César A. Cortés, Jesús H. Camacho-Tamayo, y Fabio R. Leiva*

**Protección de Cultivos**

- Efecto de las cepas nativas *Paecilomyces* sp. (Bainier) y *Lecanicillium* sp. (Zimm) en el control de *Carmentia foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) en cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.)** 279  
**Effect of native strains *Paecilomyces* sp. (Bainier) and *Lecanicillium* sp. (Zimm) on the control of *Carmentia foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) on cocoa (*Theobroma cacao* L.) crops**  
*Wilmer Figueroa Medina, Jesús Arturo Ramírez Sulvarán, y Alina Katil Sigarroa Rieche*



## Editorial

Es un honor para mí y para todo el equipo editorial, presentarles un nuevo número de Acta Agronómica a nuestros lectores, con avances en el campo agropecuario. En este caso tenemos contribuciones en las áreas de: Agroindustria, Agronomía, Agroecología, Ciencias del suelo y Protección de cultivos.

En la sección de Agroindustria, Pedro Juan Espitia-Pérez del Programa de Química de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Córdoba en Montería y sus colaboradores, estudiaron las Características del análisis proximal de harinas obtenidas de frutos de plátanos de las variedades Papocho y Pelipita. Ellos encontraron que los contenidos y porcentajes de fibra cruda, fueron afectados por la etapa de desarrollo de la fruta; mientras que la variedad de plátano afectó los contenidos de grasa.

En la sección de Agronomía, Ana Cruz Morillo de la Universidad de los Llanos en Villavieja y colaboradores, identificaron QTLs mediante la evaluación de 800 marcadores microsatélites para carotenos en el genoma de yuca y los validaron en poblaciones S1. En el estudio se encontró que existen cinco QTLs que controlan la expresión del contenido de  $\beta$ -caroteno y tres, el color de pulpa de la raíz. Este conocimiento de la herencia y la acción del gen de acumulación del  $\beta$ - caroteno en yuca, puede ser usado para guiar eficientemente los procesos para mejorar la calidad nutricional de la yuca. Lina María Londoño-Giraldo del Grupo de Investigación en Biodiversidad y Biotecnología de la Facultad de Ciencias Ambientales en la Universidad Tecnológica de Pereira y colaboradores, regeneraron el nogal cafetero a partir de organogénesis indirecta. Los resultados de este estudio sugieren una vía de regeneración *in vitro* mediante organogénesis indirecta a partir de hoja cotiledonar y permiten proponer investigaciones posteriores para avanzar en la regeneración de esta importante especie forestal. Liz Katherine Lagos Santander, M.Sc en Ciencias Agrarias. Línea Fitomejoramiento. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, y colaboradores, estudiaron las correlaciones genotípicas, fenotípicas y ambientales, así como también desempeñaron magistralmente el análisis de sendero en tomate de árbol. Los resultados obtenidos, indicaron que las correlaciones genotípicas fueron superiores a las fenotípicas y ambientales. Carlos Andrés Unigarro Muñoz, de la Maestría en Ciencias Agrarias, Universidad de Nariño y colaboradores, evaluaron el área de aerénquima radical en caña de azúcar como característica de tolerancia a la hipoxia.

En la sección de Agroecología, Juan Sebastián Rendón, de la Universidad de Caldas y colaboradores, estudiaron la polinización y biología floral en la gulupa *Passiflora edulis* f. *edulis* como base para el mejoramiento genético. El estudio concluyó que la gulupa es una especie autofértil que depende de los insectos polinizadores para el flujo génico y la productividad. Arcângelo Loss, del Departamento de Ingeniería Rural de la Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil; y colaboradores, estudiaron la Evolución y acumulación de C-CO<sub>2</sub> en diferentes sistemas de producción agroecológica. Este estudio demuestra que los cultivos agroecológicos tienen una alta capacidad de almacenar carbono en el suelo mediante el incremento de la actividad microbiana.

En la sección de Ciencias del Suelo, Waldemar Peñarete M. de la Escuela EIDENAR, Área de Ingeniería Agrícola y Recursos Hídricos, Facultad de Ingeniería Universidad del Valle y colaboradores, estudiaron el efecto de la aplicación de biosólidos sobre las propiedades físicas

de un suelo cultivado con caña de azúcar. Se observó una tendencia en los tratamientos con biosólidos de disminuir la densidad aparente y la microporosidad, así como de aumentar la estabilidad estructural y la macroporosidad. Isabel Bravo de la Universidad del Cauca y colaboradores, estudiaron la retención y disponibilidad de fósforo asociado a la materia orgánica en un *Typic Melanudands* cultivado con café del departamento del Cauca. El estudio mostró diferencias significativas en adsorción de P en función del tiempo de incubación, indicando que la adsorción ocurre desde el momento de la aplicación. También, César A. Cortés del Programa Aqua Crop de la Representación FAO en Colombia y colaboradores, realizaron un Análisis multivariado del comportamiento espacial y temporal de la resistencia del suelo a la penetración ya que ésta es una forma fácil y rápida de identificar la compactación del suelo. Se reconocieron tres capas de suelo donde la capa intermedia presentó los mayores valores de compactación. El procedimiento utilizado permitió caracterizar la variabilidad vertical y horizontal en el sitio del estudio, lo que facilitó validar la metodología para futuras aplicaciones.

Finalmente, en la sección de Protección de Cultivos, Wilmer Figueroa Medina, Joven Investigador, Grupo de Investigación Ambiente y Vida (GIAV) y colaboradores, estudiaron el efecto de cepas nativas de *Paecilomyces* sp. y *Lecanicillium* sp. en el control de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) en cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.). El estudio demostró un potencial de las cepas como biocontrol.

En nombre del equipo editorial de Acta Agronómica, esperamos que todos los lectores disfruten de este nuevo número de nuestra publicación.

**Joel Tupac Otero**

Editor