

Biannual journal of agricultural sciences  
of the University of Costa Rica,  
the Society of Ingenieros Agrónomos and  
the Ministry of Agriculture

VOLUME 33

2009

NUMBER 2

www.mag.go.cr/rev\_agr/inicio.htm  
www.cia.ucr.ac.cr

Vol. 33 No. 2 - 2009

# AGRONOMÍA COSTARRICENSE

ISSN 0377-9424

Award .....	vii-viii
<b>Scientific papers</b>	
Genetic variation of provenances and progenies of <i>Vochysia guatemalensis</i> at 18 years of age in Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. <i>Francisco Mesén and William Vásquez</i> .....	157-170
Susceptibility of the developmental stages L2 and L3 of <i>Phyllophaga elenans</i> to a native strain of <i>Heterorhabditis</i> sp. at greenhouse. <i>Daniela Rodríguez, Melissa Torres, Lideth Uribe and Lorena Flores</i> .....	171-182
Financial feasibility for the establishment of a fattening buffalo grazing production system. <i>Carlos Díaz Gutiérrez, Rodolfo WingChing-Jones and Rodrigo Rosales Rodríguez</i> .....	183-191
Behavior and characteristics of the cape leaf during the development of the banana bunch ( <i>Musa AAA</i> ). <i>Alfonso Vargas</i> .....	193-203
Tillage erosion by the disc plow on steepland volcanic soils in Costa Rica. <i>Guy R. Mehuys, Kevin H.D. Tiessen, Mario Villatoro, Freddy Sancho and David A. Lobb</i> .....	205-215
RUSLE factor C evaluation for the vegetation cover management in erosion control in the Birris river basin, Costa Rica. <i>Elena Lianes, Miguel Marchamalo and Margarita Roldán</i> .....	217-235
Use of corn dry distillers grains plus solubles (DDGS) in supplements for lactating cows grazing African Star grass ( <i>Cynodon nlemfluensis</i> ). <i>Sofía Macaya-Quirós and Augusto Rojas-Bourrillón</i> .....	237-248
Evaluation of phosphite as a root and foliar fertilizer source of phosphorus. <i>Floria Bertsch, Floria Ramírez and Carlos Henríquez</i> .....	249-265
<b>Technical notes</b>	
Evaluation of two papaya hybrids introduced in Cuba. <i>Maruchi Alonso, Yoel Torner, Roberto Ramos, Emilio Farrés and Douglas Rodríguez</i> .....	267-274
Growth and reproduction of "red earthworm" ( <i>Eisenia foetida</i> ) in five organic substrates. <i>Lolita Durán Umaña and Carlos Henríquez</i> .....	275-281
Computer vision system and graphic design tools for obtention of segmented and averaged food samples images in CIE-L*a*b* coordinates. <i>Carlos Alberto Padrón Pereira</i> .....	283-301
Applications of micropropagation of <i>Eucalyptus</i> in clonal silviculture in Brazil. <i>Aloisio Xavier and Wagner Campos Otoni</i> .....	303-307
Induction of epicormic orthotropic sprouts in adult trees of <i>Araucaria angustifolia</i> for vegetative propagation. <i>Ivar Wendling, Leonardo F. Dutra, Harry A. Hoffmann, Guilherme Bettio and Fabricio Hansel</i> .....	309-319
<b>Analysis and comment</b>	
Agricultural Regencies in Costa Rica <i>Edgar Rojas Cabezas</i> .....	321-330

REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
COLEGIO DE INGENIEROS AGRÓNOMOS  
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Volumen 33

Julio - Diciembre 2009

Número 2

AGRONOMÍA COSTARRICENSE

Julio - Diciembre



35  
Aniversario  
Vicerrectoría de  
Investigación  
1974 - 2009

EDITORIAL  
UCR

EDITORIAL  
UCR

## AGRONOMÍA COSTARRICENSE

Revista semestral de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Costa Rica, El Colegio de Ingenieros Agrónomos y el Ministerio de Agricultura y Ganadería

### DIRECTOR

Luis Gómez Alpízar  
Centro de Investigaciones Agronómicas,  
Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

### EDITOR PRINCIPAL

Roberto Valverde Castro  
Centro de Investigaciones Agronómicas,  
Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.  
roberto.valverde@ucr.ac.cr

### ASISTENTE EDITORIAL

Rosibel Serrano Gómez  
Centro de Investigaciones Agronómicas,  
Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

## CONSEJO EDITORIAL

Floria Bertsch Hernández.  
Universidad de Costa Rica.

Jorge Sánchez González.  
Universidad de Costa Rica.

José Francisco Di Stéfano Gandolfi.  
Universidad de Costa Rica.

Fernando Mojica Betancur.  
Colegio de Ingenieros Agrónomos.

Luis Carlos González Umaña.  
Colegio de Ingenieros Agrónomos

Daniel Zuñiga Van der Laet.  
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Nevio Bonilla Morales  
Ministerio de Agricultura y Ganadería

### PORTADA

Cárcava incipiente y sedimentación en la base de la pendiente. Paso Ancho de Oreamuno, 2008  
Fotografía cortesía del Sr. Mario Villatoro S.

# AGRONOMÍA COSTARRICENSE

### ENFOQUE DE LA REVISTA

Desde su creación en 1977, el objetivo fundamental de la Revista Agronomía Costarricense ha sido difundir la investigación agrícola realizada en Costa Rica o de interés en este país. La Revista es publicada dos veces al año e incluye los siguientes tipos de trabajos: artículos de investigación; notas técnicas, estas son avances, comunicaciones breves, o resultados paralelos de investigaciones en marcha; análisis y comentarios acerca de temas relevantes, generalmente solicitados a especialistas; revisiones de literatura exhaustivas sobre un tema específico; reseñas de libros; comentarios y opiniones sobre actividades de interés en el campo agropecuario; actualizaciones sobre actividades agropecuarias específicas.

La Revista asume que los trabajos enviados para su posible publicación, son originales e inéditos, que los coautores realmente contribuyeron en su realización, están de acuerdo en la publicación y no los han enviado a otras revistas ni han sido publicados anteriormente.

Una vez que el Consejo Editorial evalúa el mérito científico o técnico de los trabajos, estos son enviados a tres especialistas, quienes sugieren los cambios necesarios para que el trabajo sea aceptado y publicado o indican los motivos por los que debe ser rechazado.

Para mayor cobertura la Revista se encuentra indizada en: LATINDEX (Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal); OPAC (Catálogo del SIBDI); Cab Abstracts; SIDALC (Sistema de Información y Documentación Agropecuaria de las Américas); SciFinder; INIS Atomindex, ISI Web of Knowledge; e-journals; DIALNET; AGROC; DOAJ (Directory of Open Access Journals); ASAGO (Asociación Argentina de Agricultura); REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal); SISAV; AGRIS/CARIS (International Information System For The Agricultural Sciences And Technology).

### DIRECCIÓN DE LA REVISTA

#### REVISTA AGRONOMÍA COSTARRICENSE

Centro de Investigaciones Agronómicas  
Universidad de Costa Rica  
San José, Costa Rica.  
Teléfono 2511 3057, fax 2234 1627, correo electrónico rac.cia@ucr.ac.cr

### LA REVISTA EN LÍNEA

Si desea visitar la Revista en línea puede hacerlo desde la página del Ministerio de Agricultura y Ganadería [www.mag.go.cr/rev\\_agr/inicio.htm](http://www.mag.go.cr/rev_agr/inicio.htm) o bien desde la página de Centro de Investigaciones Agronómicas [www.cia.ucr.ac.cr](http://www.cia.ucr.ac.cr), donde encontrará los volúmenes completos desde el número uno.

### CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIONES

Editorial Universidad de Costa Rica  
administracion.siedin@ucr.ac.cr  
[www.editorial.ucr.ac.cr](http://www.editorial.ucr.ac.cr)  
Apartado Postal 11501  
2060 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
Costa Rica

**Inscripción anual:**  
Costa Rica ₡1 000.00  
Otros países US \$30.00  
**Número suelto:**  
Costa Rica ₡750.00  
Otros países US \$20.00

### CANJES

Universidad de Costa Rica  
Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información  
Unidad de Selección y Adquisiciones  
-CANJE  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
Costa Rica

Revista Agronomía Costarricense  
Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica  
San José, Costa Rica.  
Teléfono 2511 3057, fax 2234 1627, correo electrónico rac.cia@ucr.ac.cr

# AGRONOMÍA COSTARRICENSE

*ahora en línea*

Visite la Revista

[www.mag.go.cr/rev\\_agr/inicio.htm](http://www.mag.go.cr/rev_agr/inicio.htm)

[www.cia.ucr.ac.cr](http://www.cia.ucr.ac.cr)