

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

VOLUME 30

2006

NUMBER 1

ISSN 0377-9424

AGRONOMÍA COSTARRICENSE

Vol. 30 No. 1 - 2006

www.mag.go.cr/rev_agr/micio.htm
www.cia.ucr.ac.cr

Scientific Papers

- Seed hardening treatments to improve the emergence and growth of *Trichospermum mexicanum*, a tropical pioneer tree.
Jorge A. Sánchez, Barbara C. Muñoz, Luis Hernández, Laura Montejó, Avelino G. Suárez and Yamir Torres-Arias. 7-26
- Genetic transformation of *Echinacea purpurea* and *E. angustifolia* with *Agrobacterium rhizogenes*.
Jorge Loaiza and Roberto Valverde. 27-34
- Black sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) effect on banana (*Musa* sp. AAA, cv. Valery) leaf photosynthesis and transpiration.
Martín Hidalgo, Ana Tapia, Werner Rodríguez and Edgardo Serrano. 35-41
- Effect of P application on the root nodulation of *Frankia* of alder (*Alnus acuminata*) plantations in Andisols of Costa Rica
Manuel Segura, Álvaro Castillo and Alfredo Alvarado. 43-52
- Variability of the foliar nutrient concentration of *Alnus acuminata*.
Manuel Segura, Álvaro Castillo, Alfredo Alvarado and Fabio Blanco. 53-63
- Agrobiological evaluation of coinoculation micorrizas-rhizobacterias in tomato.
Elein Terry Alfonso and Angel Leyva Galán. 65-73
- Financial evaluation of the rice nitrogen fertilization in direct seeding into stubble.
Rodolfo Quirós and Carlos Ramírez. 75-85
- Technical Note**
- Nutritive value and fermentative characteristics of perennial peanut silage.
Rodolfo WingChing-Jones and Augusto Rojas-Bourillón. 87-100
- Key to most common genera of ixodid larvae (Acari: Ixodidae).
Mario Vargas. 101-106
- Application of the analytic hierarchy process for agricultural technology selection.
Jorge Luis García, Salvador A. Noriega, Juan José Díaz, and Jorge de la Riva. 107-114
- Update**
- Sea farming.
Ricardo Radulovich. 115-132
- Análisis and Comment**
- The resource Land in Costa Rica.
Floria Bertsch. 133-156



Editorial Universidad de Costa Rica
Sesquicentenario de la Campaña Nacional contra los filibusteros

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

Volumen 30

Enero-Junio 2006

Número 1

AGRONOMÍA COSTARRICENSE

Enero-Junio



EDITORIAL
UCR

AGRONOMÍA COSTARRICENSE
Revista semestral de Ciencias Agrícolas
Ministerio de Agricultura y Ganadería,
Colegio de Ingenieros Agrónomos,
Universidad de Costa Rica

DIRECTOR

Alfredo Alvarado Hernández
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
robertov@cariari.ucr.ac.cr

ASISTENTE EDITORIAL

Esteban Alvarez Pizarro

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 Zúñiga Van der Laat
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Nevio Bonilla Morales
Ministerio de Agricultura y Ganadería

PORTADA

Vista dorsal de *Amblyoma capitulum* de la hembra y setas dorsales del traso I

REVISORES ESPECIALIZADOS

Revisores Nacionales			
Adriana Blanco M.	Federico Albertazzi	Marco V. Sáenz	Sandra Saborío
Alejandro Rodríguez	Felipe Arauz C.	Marcos Chaves	Sergio Torres
Alvaro Jiménez C.	Fermin Subirós R.	Marcos Moreira	Tania López
Alvaro Morales	Floria Ramírez	María del Mar Gamboa	Vicente Watson
Alvaro Segura	Francisco Romero	Marielos Alfaro	Victor Jiménez
Amy Wang	Francisco Carvajal	Mario Araya	Vilma Castro
Anabelle Ulate	Francisco Ciccio	Mario Arias	Walter Marín M.
Anthony Rivera	Francisco Mesén	Mario Morales	Warren Forsythe
Arturo Brenes A.	Freddy Rojas	Mario Piedra	Werner Rodríguez
Augusto Rojas B.	Gabriela Soto	Mario Samper	
Bernal Herrera	Geovanny Carmona	Mario Zumbado	
Carlos Henríquez	Gerardina Umaña	Marta Valdéz M.	
Carlos Jiménez	German Mendoza	Marvin Vargas	
Carlos Magno Salazar	German Rivera	Miguel González A.	
Carlos Morera B.	Gilbert Fuentes G.	Miguel Quesada	
Carlos Ramírez M.	Gilbert Cabalceta A.	Miguel Vallejo	
Claudia Charpentier	Guillermo Navarro	Nelly Vásquez	
Dagoberto Arias	Hector Medina	Norberto Durán	
Diógenes Cubero	Helga Blanco M.	Oltman Murillo	
Edgar Gutiérrez	Hernán Camacho	Oscar Acuña	
Edgar Valverde	Hugo Aguilar	Oscar Rocha	
Edgar Vidal	Isabel Carpio M.	Paul Hanson	
Elizabeth Arnáez	Ismael Hernández	Patricia Castro	
Eduardo Salas	Jenny Reynolds	Patricia Ramírez	
Edwin Pérez	Jorge León	Paulina Montes de Oca	
Eladio Chaves	Jorge Mora-Urpí	Quirico Jiménez	
Elemer Bornemisza S.	Jorge Morales	Rafael Ocampo	
Eloy Molina	Jorge Soley	Rafael Salas C.	
Emilio Vargas G.	José Vargas	Rafael Serrano	
Enrique Monge	Juan R. Navarro	Rebeca Madrigal	
Enrique Villalobos	Julieta Carranza	Ricardo Radulovich	
Eric Mora N.	Julio Mata	Ricardo Russo	
Esperanza Sanabria	Kenneth Madriz	Rodolfo Amador	
Eugenia Hidalgo	Lidieth Uribe	Rodolfo Salazar	
Eugenio González	Liliana Pazos	Rodolfo Quiros	
Evelyn Rodríguez	Lorena Guevara	Ronald Arrieta	
Fabio Blanco	Luis Alpízar	Ronald Romero	
	Luis Fernando C.	Ronald Vargas	
	Luis Gómez	Ronny Viales	
	Marco V. Gutiérrez	Rosaura Romero	

DIRECCIÓN DE LA REVISTA

Los manuscritos pueden ser enviados o entregarse personalmente, nuestra dirección es:
REVISTA AGRONOMÍA COSTARRICENSE
Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
Teléfono 207-3057, fax 234 1627, correo electrónico agro_costarricense@cia.ucr.ac.cr

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 se publica dos veces al año e incluye los siguientes tipos de trabajos: a- **artículos** originales e inéditos de investigación, que tengan mérito científico o técnico a juicio del Consejo Editorial; b- **notas técnicas** (avances, comunicaciones breves, resultados paralelos); c- **análisis y comentarios** acerca de temas relevantes, generalmente solicitados a especialistas de prestigio; d- **revisiones de literatura** exhaustivas sobre un tema específico; e- **reseñas de libros**; f- **comentarios y opiniones** sobre actividades de interés en el campo agropecuario; g- **actualizaciones** sobre actividades agropecuarias específicas.

DIRECCIÓN DE LA REVISTA

REVISTA AGRONOMÍA COSTARRICENSE

Centro de Investigaciones Agronómicas
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica.

Teléfono 207 3057, fax 234 1627, correo electrónico agro_costarricense@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 o bien desde la página de Centro de Investigaciones Agronómicas www.cia.ucr.ac.cr, donde encontrará los volúmenes completos desde el número uno.

Para mayor cobertura la Revista se encuentra indizada en Latindex, INIS Atomindex, AGRI-2000, e-journals.org, y CAB Abstracts.

CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIONES

Editorial de la Universidad de Costa Rica
editucr@cariari.ucr.ac.cr
www.editorial.ucr.ac.cr
Apartado Postal 75
2060 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica

CANJES

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