

Ingeniería y Universidad

Publicación semestral de la Facultad de Ingeniería



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Pontificia Universidad Javeriana

Rector: Jorge Humberto Paláez Piedrahíta, S. J.
Vicerrector Académico: Luis David Prieto Martínez
Vicerrector Administrativo: Roberto Enrique Montoya Villa
Vicerrector del Medio Universitario: Luis Alfonso Castellanos
Ramírez, S. J.

Facultad de Ingeniería

Decano Académico: Jorge Luis Sánchez Téllez
Decano del Medio Universitario: Antonio José Sarmiento Nova, S. J.
Revista: *Ingeniería y Universidad*
Editor: Lope Hugo Barrero Solano
Editor asociado: Andrés Torres Abello
Asistente de edición: María Paula Bolaños Colmenares

Publicación incluida en:

- SciVerse Scopus
- SciELO Colombia
- SciELO Citation Index, WoK, Thomson Reuters
- Pubindex (Índice Nacional de Publicaciones Periódicas Científicas y Tecnológicas)
- Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)
- Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe)
- Periódica-Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias
- Chemical Abstracts
- Dialnet
- Ebsco-Information Journal Services
- Fuente Académica
- Google Scholar
- Ulrich's Periodicals Directory
- Directory of Open Access Journals

COMITÉ EDITORIAL (EN ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRE):

Andrés Jaramillo Botero
California Institute of Technology
Andrés Leonardo Medaglia González
Universidad de los Andes
Carlos Alberto Arias
Aarhus Universitet
Carlos E. Puente
University of California
Giuseppe Quaglia
Politécnico di Torino
Jesús Alberto Delgado Rivera
Universidad Nacional de Colombia
Laureano Escudero Bueno
Universidad Rey Juan Carlos

COMITÉ CIENTÍFICO (EN ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRE):

Daniel Ricardo Suárez Venegas
Pontificia Universidad Javeriana
Diana Marcela Tabina
Universidad de los Andes
Diego Alejandro Patiño Guevara
Pontificia Universidad Javeriana
Gerardo W. Flintsch
Virginia Tech

Jorge Alfredo Gironás
Universidad Católica de Chile
Jorge Mario Gómez Ramírez
Universidad de los Andes
Priscilla M. Moura
Universidad Federal de Minas Gerais
Rafael Andrés González Rivera
Pontificia Universidad Javeriana
Rafael Guillermo García Cáceres
Escuela Colombiana de Ingeniería
Rebeca del Carmen Romo Vazquez
Universidad de Guadalajara
Sinuhé Martínez
Université de Reims Champagne Ardenne

Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Director: Nicolás Morales Thomas
Coordinador de revistas científicas: Favio Andrés Flórez C.
Analista editorial: Rosa Isabel González
Diseño: Magdalena Monsalve Castaño
Corrector de estilo: Ella Suárez
Diagramadora: Margoth C. de Olivos
Traducción: Servicio de Traducción de la Facultad de Comunicación y Lenguaje
Impresión: Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas (Javegraf)

Periodicidad: semestral

Título abreviado: Ing. Univ.

ISSN impreso: 0123-2126

ISSN en línea: 2011-2769

Depósito legal: Biblioteca de la Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Nacional, Biblioteca del Congreso

Patrocinador: Pontificia Universidad Javeriana

Formato: 16,5 cm × 24 cm

Fecha de inicio de la publicación: vol. 1, núm. 1, enero de 1997

Tiraje: 50 ejemplares

Permisos de reproducción:

Todo documento de esta publicación puede ser reproducido total o parcialmente, siempre y cuando se cite la fuente y sea con fines académicos. Esta revista y su contenido se encuentran protegidos bajo una licencia de reconocimiento —no comercial— sin obras derivadas 2.5 Colombia de Creative Commons.

Más información:

<http://ingenieriayuniversidad.javeriana.edu.co>

Correo electrónico: reving@javeriana.edu.co

Dirección de correspondencia:

Calle 40 N.º 5-40, Edificio José Gabriel Maldonado, S. J.
Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, D. C., Colombia

Canjes: Biblioteca Alfonso Borrero Cabal, S. J., Pontificia Universidad Javeriana

Teléfono: (57-1) 320 8320, ext. 5346 • Fax: (57-1) 288 7969

Ingeniería y Universidad

Publicación semestral de la Facultad de Ingeniería

Contenido

Artículos de investigación científica y tecnológica

Medios de sustento como factor explicativo del consumo de agua en un sistema de abastecimiento rural para uso múltiple (de hecho) en Colombia.....	7
Isabel Domínguez, Wilmar Torres-López, Inés Restrepo-Tarquino, Ricardo Oviedo-Ocaña, Ian Smout	
Diseño de absorbedores electromagnéticos óptimos en el rango de las frecuencias inalámbricas	27
Edgar Eduardo Salazar Flórez, Julián Eduardo Mora Moreno, Carlos Rodrigo Correa Cely	
Análisis y detección de formaciones en V con individuos atípicamente separados	43
Francisco Moreno Arboleda, Jaime Alberto Guzmán Luna, Sebastián Alonso Gómez Arias	
Programación de horarios y asignación de aulas de clases universitarias.....	59
Camilo Torres-Ovalle, Jairo R. Montoya-Torres, Carlos L. Quintero-Araújo, Angélica Sarmiento-Lepesqueur, Mónica Castilla-Luna	
Evaluación de la multiplexación por división de paquetes wavelet.....	77
Juan Pablo Hoyos-Sánchez, Pablo Emilio Jojoa-Gómez	
Efecto del cambio en el uso de la tierra devenido del cultivo de palma aceitera para la producción de biodiésel en Colombia.....	91
Mónica Julieth Valencia-Botero, Luis Eduardo Rincón-Pérez, Carlos Ariel Cardona Alzate	

Directrices para el diseño de aplicaciones usables en entornos de televisión digital interactiva.....	103
Andrés Solano, Gabriel Chanchí, César Collazos, José Luis Arciniegas, Cristian Rusu	
Antena de patrón conmutado de área reducida para operar en la banda industrial, científica y médica de 2,45 GHz.....	121
Jorge A. Cabrera-Botero, Carlos I. Páez-Rueda	
Diagnóstico de fallas estatísticas en motores de inducción de jaula de ardilla por medio de la corriente de secuencia negativa.....	141
Alejandro Paz Parra, José Luis Oslinger, Jairo Arcesio Palacios	
Análisis de las propiedades nutricionales y funcionales de la guayaba seca	159
Diana Vásquez-Osorio, Lina María Vélez Acosta, Gustavo A. Hincapié	
Sistema de alerta y rehabilitación de bruxismo utilizando una interfaz cerebro-computador (ICC).....	177
César Augusto Peña-Cortés, Óscar Eduardo-Gualdrón, Gonzalo Guillermo Moreno-Contreras	
Información editorial	195
Instrucciones para los autores	199

Ingeniería y Universidad

Publicación semestral de la Facultad de Ingeniería

C o n t e n t

Scientific and Technological Research Papers

Livelihood Factors, Explaining Water Consumption in a (de facto) Multiple Uses Water System in Colombia*	7
Isabel Domínguez, Wilmar Torres-López, Inés Restrepo-Tarquino, Ricardo Oviedo-Ocaña, Ian Smout	
Design of Optimum Electromagnetic Absorbers in the Wireless Communications Range	27
Edgar Eduardo Salazar Flórez, Julián Eduardo Mora Moreno, Carlos Rodrigo Correa Cely	
Analysis and Detection in V-Formations with Outliers	43
Francisco Moreno Arboleda, Jaime Alberto Guzmán Luna, Sebastián Alonso Gómez Arias	
University Course Scheduling and Classroom Assignment	59
Camilo Torres-Ovalle, Jairo R. Montoya-Torres, Carlos L. Quintero-Araújo, Angélica Sarmiento-Lepesqueur, Mónica Castilla-Luna	
Performance of Wavelet Packet Division Multiplexing	77
Juan Pablo Hoyos-Sánchez, Pablo Emilio Jojoa-Gómez	
Effect of Change in Land Use due to Oil Palm Cultivation for Biodiesel Production in Colombia	91
Mónica Julieth Valencia-Botero, Luis Eduardo Rincón-Pérez, Carlos Ariel Cardona Alzate	

Guidelines for Designing Usable Applications in Interactive Digital Television Environments	103
Andrés Solano, Gabriel Chanchí, César Collazos, José Luis Arciniegas, Cristian Rusu	
Switched Antenna Pattern with Reduced Area for the Industrial, Scientific and Medical 2.45 GHz Band	121
Jorge A. Cabrera-Botero, Carlos I. Páez-Rueda	
Stator Failure Diagnosis for Squirrel Cage Induction Motors through the Negative Sequence Current	141
Alejandro Paz Parra, José Luis Oslinger, Jairo Arcesio Palacios	
Analysis of Nutritional and Functional Properties of Dry Guava	159
Diana Vásquez-Osorio, Lina María Vélez Acosta, Gustavo A. Hincapié	
Warning and Rehabilitation System Using Brain Computer Interface (BCI) in Cases of Bruxism	177
César Augusto Peña-Cortés, Óscar Eduardo-Gualdrón, Gonzalo Guillermo Moreno-Contreras	
Editorial Information	197
Guidelines for authors	205