

Ingeniería y Universidad

Publicación semestral de la Facultad de Ingeniería



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Pontificia Universidad Javeriana

Rector: Jorge Humberto Peláez Piedrahíta, S. J.
Vicerrector Académico: Luis David Prieto Martínez
Vicerrectora de Investigación: Consuelo Uribe Mallarino
Vicerrector Administrativo: Catalina Martínez de Roza
Vicerrector del Medio Universitario: Luis Alfonso Castellanos
Ramírez, S. J.

Facultad de Ingeniería

Decano: Jorge Luis Sánchez Téllez
Revista: *Ingeniería y Universidad*
Editor: Lope Hugo Barrero Solano
Editor asociado: Daniel Ricardo Suárez
Asistente de edición: María Paula Bolaños Colmenares

Publicación incluida en:

- SciVerse Scopus
- SciELO Colombia
- SciELO Citation Index, WoK, Thomson Reuters
- Publiindex (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
Laureano Escudero Bueno
Universidad Rey Juan Carlos

COMITÉ CIENTÍFICO (EN ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRE):

Andrés Torres
Pontificia Universidad Javeriana
Diana Marcela Tabina
Universidad de Wisconsin
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
Peter W. Johnson
University of Washington
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 Vázquez
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
Correctora de estilo: Ella Suárez
Diagramadora: Margoth de Olivoss SAS
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: 70 ejemplares

Permisos de reproducción:

Todo documento de esta publicación puede ser reproducido total o parcialmente, siempre y cuando se cite la fuente. Esta revista y su contenido se encuentran protegidos bajo una licencia de reconocimiento 4.0 Internacional 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

C o n t e n t

Bioengineering and Chemical Engineering

Anthocyanin Production Evaluation Using Plant Cell Cultures. Growth and Viability Analysis at Different Process Conditions	7
Carlos A. García, Carlos A. Cardona	

Theories of Mechanically Induced Tissue Differentiation and Adaptation in the Musculoskeletal System	21
Daniel R. Suárez	

Electrical and computer engineering

Comparison of PMU Placement Methods in Power Systems for Voltage Stability Monitoring ..	41
Sindy L. Ramírez-P, Carlos A. Lozano	

Microwave Enhanced Roasting for Pyrite Ore Samples with Dielectric Properties Strongly Dependent on Temperature	63
Manuel Díaz, Iván Amaya, Rodrigo Correa	

Design of an Optimal Multilayer Electromagnetic Absorber through Spiral Algorithm	85
Edgar García, Iván Amaya, Rodrigo Correa	

Industrial and systems engineering

A New Genotype-Phenotype Genetic Algorithm for the Two-Dimensional Strip Packing Problem with Rotation of 90°	119
Gustavo Gatica, Gonzalo Villagrán, Carlos Contreras-Bolton, Rodrigo Linfati, John Willmer Escobar	

Transportation engineering

Acceptability of Implementing High Occupancy Vehicle Lanes on the North Highway in Bogota	139
Luis Márquez, Juan D. Aldana, Mauricio F. Prieto	

Civil and environmental engineering

Trees in Urban Ecosystem: Connection between New Urbanism, Society and Rational Risk Management	155
Pedro Calaza Martínez	

Self-Supply as an Alternative Approach to Water Access in Rural Scattered Regions: Evidence from a Rural Microcatchment in Colombia	175
Isabel Domínguez, Wilmar Torres-López, Inés Restrepo-Tarquino, Charlotte Paterson, John Gowing	

Editorial Information	199
------------------------------------	------------

Guidelines for Authors	207
-------------------------------------	------------

Ingeniería y Universidad

Publicación semestral de la Facultad de Ingeniería

C o n t e n i d o

Ingeniería química y biomédica

- Evaluación de la producción de antocianinas a partir de cultivos celulares vegetales.
Análisis de crecimiento y viabilidad según diferentes condiciones de proceso 7
Carlos A. García, Carlos A. Cardona

- Teorías de diferenciación y adaptación mecánicamente inducida en el sistema
músculo-esquelético 21
Daniel R. Suárez

Ingeniería electrónica, eléctrica y ciencia de la computación

- Comparación de métodos de ubicación de unidades de medición fasorial en sistemas
de potencia para monitoreo de estabilidad de tensión 41
Sindy L. Ramírez-P, Carlos A. Lozano

- Tostación mejorada con microondas en muestras piríticas con propiedades dieléctricas
marcadamente dependientes de la temperatura 63
Manuel Díaz, Iván Amaya, Rodrigo Correa

- Diseño de un absorbedor electromagnético óptimo multicapas mediante el algoritmo
de la espiral 85
Edgar García, Iván Amaya, Rodrigo Correa

Ingeniería industrial y de sistemas

- Un nuevo algoritmo genético de genotipo-fenotipo para el problema de *Strip Packing* de dos dimensiones con rotación de 90°** 119
Gustavo Gatica, Gonzalo Villagrán, Carlos Contreras-Bolton, Rodrigo Linfati, John Willmer Escobar

Ingeniería de transporte y sanitaria

- Aceptabilidad de la implementación de carriles vehiculares de alta ocupación en la Autopista Norte de Bogotá** 139
Luis Márquez, Juan D. Aldana, Mauricio F. Prieto

Ingeniería civil y ambiental

- El árbol en el ecosistema urbano: relaciones entre nuevo urbanismo, sociedad y gestión racional del riesgo** 155
Pedro Calaza Martínez

- Autoabastecimiento como un enfoque alternativo para el acceso al agua en regiones rurales dispersas: evidencia en una microcuenca rural en Colombia** 175
Isabel Domínguez, Wilmar Torres-López, Inés Restrepo-Tarquino, Charlotte Paterson, John Gowing

- Información editorial** 197

- Instrucciones para los autores** 201