

Cuaderno

Activa

Revista científica de la Facultad de Ingeniería



ISSN: 2027-8101

Número 7, Enero-Diciembre de 2015

Lorenzo Portocarrero Sierra
Rector

Elimeleth Asprilla Mosquera
Vicerrector Académico

Fabio Alberto Vargas Agudelo
Director de Investigación

Darío Enrique Soto Durán
Decano Facultad de Ingeniería

Ricardo de Jesús Botero Tabares
Líder grupo investigación GIISTA

Jorge Ignacio Montoya Restrepo
Líder grupo investigación INTEGRA

DIRECCIÓN EDITORIAL

Paola Andrea Noreña Cardona, M.Sc. en Ingeniería.

EDICIÓN Y CALIDAD

Leidy Jhojana Usma Zuleta

COMITÉ CIENTÍFICO

Paola Britos. Ph.D. en Ciencias Informáticas.
Universidad de Río Negro, Argentina.

Luis Rivera, Ph. D. en Inteligencia Artificial
Universidad de Estadual Norte Fluminense, Brasil.

María Isabel Marín Cerón. Ph.D. Ciencias de la
Tierra e Ingeniería Ambiental.
Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

Lina Isabel Ceballos Bonilla. Ph.D.(c) en Earth and
Atmospheric Sciences.
Georgia Institute of Technology, United States.

COMITÉ EDITORIAL

Adela Tatiana Rodríguez Chaparro, Ph.D. en
Ingeniería Hidráulica y Saneamiento.
Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá,
Colombia.

Katuska González, Ph.D. en Gestión de la Ciencia
y la Tecnología.
Universidad Popular del Cesar. Valledupar,
Colombia.

Alejandro Rincón Santamaría, Ph.D. en Ingeniería.
Universidad Católica de Manizales. Manizales,
Colombia.

Ruby Lizeth Pérez Muñoz. Ph.D. en Química
Biorgánica.
Universidad ICESI. Cali, Colombia.

Fredy Edimer Hoyos Velasco, Ph.D. en Ingeniería.
Universidad Nacional de Colombia. Medellín,
Colombia.

Gonzalo Llano Ramírez, Ph.D. en
Telecomunicaciones.
Universidad ICESI., Cali, Colombia.

Alejandra María Carmona Duque, M.Sc. y Ph.D.(c)
en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos.
Colegio Mayor de Antioquia. Medellín, Colombia.

María Cristina Peñuela Mora, M.Sc. Forest
Resources Management.
State University of New York, United States.

COMITÉ ARBITRAL

Laura Pramparo, Ph.D. en Ingeniería Química.
Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá,
Colombia.

Juan Bernardo Gómez Mendoza, Ph.D. en Ingeniería.
Universidad Nacional de Colombia. Manizales,
Colombia.

Fabio Alberto Salazar Lopera. Esp. en Derecho
Administrativo.

Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria.
Medellín, Colombia.

Álvaro Chávez Porras. Ph.D. en Ingeniería.
Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá,
Colombia.

Roberto Carlos Guevara Calume. M.Sc. en
Automatización y Control Industrial.
Corporación Universitaria Remington. Medellín,
Colombia

Ana Elvira Castañeda Cantillo, Ph.D. (c) en
Educación.
Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

Ricardo Alirio González Bustamante, M.Sc. en
Ciencias de la Información y las Comunicaciones.
Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá,
Colombia.

Jhon Fredy Bermúdez Padilla. Esp. en Seguridad
Informática.
Universidad de San Buenaventura. Medellín,
Colombia.

Jairo Francisco Seoanes León, M.Sc. en Ingeniería
de Sistemas y Computación.
Universidad Popular del Cesar. Valledupar,
Colombia.

Sebastián Gómez Jaramillo, Ph.D. (c) en Ingeniería
de Sistemas.
Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria.
Medellín, Colombia.

María Mercedes Callejas Restrepo, M.Sc. en
Educación.
Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá,
Colombia.

Jhon Jairo Chaverra Mojica, M.Sc. en Ingeniería de
Sistemas.
Universidad Nacional de Colombia. Medellín,
Colombia.

INSTITUCIÓN EDITORA

Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria.
Facultad de Ingeniería.

Calle 78B No. 72A – 220. Medellín - Colombia,
Suramérica.

Teléfono: (+574) 4547038

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN E IMPRESIÓN

Lito Empastar S.A.S.

litoempastar@une.net.co

FOTOGRAFÍA

Diego Alonso Rivera Vergara. Curso de Fotografía.
Educación y Cultura - Bienestar Institucional.

Los artículos publicados incorporan contenidos derivados de procesos de investigación, revisión y reflexión académica, que cumplen una función social, sin embargo no representan los criterios institucionales del Tecnológico de Antioquia– Institución Universitaria. Los contenidos son responsabilidad exclusiva de los autores y cualquier observación o cuestionamiento sobre la originalidad de los textos, puede ser notificada al correo cuadernoactiva@tdea.edu.co y a los autores. El Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria autoriza la reproducción parcial de los textos con fines exclusivamente académicos, dando estricto cumplimiento a las normas de referenciación bibliográfica en favor de los autores y de las instituciones editoras. Cualquier uso diferente, requerirá autorización escrita del director, y su omisión inducirá a las acciones legales dispuestas por las leyes internacionales sobre la propiedad intelectual y derechos de autor

SITIO WEB

<http://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva>

CORREO

cuadernoactiva@tdea.edu.co

 Cuaderno Activa

Contenido

Presentación	6
Presentation	7
Editorial	8
Ingeniería de Sistemas	11
Propuesta de optimización multiobjetivo con coeficientes difusos en restricciones y en funciones objetivo.	13
<i>Multi-objective Optimization Proposal with Fuzzy Coefficients in both Constraints and Objective Functions.</i>	
Gabriel Jaime Correa-Henao Gloria Elena Peña-Zapata	
Selección de zonas de interés en el Valle de Aburrá y San Nicolás con el método de identificación de clústeres basados en densidad y vecino cercano mejorado aplicado en redes sociales.	27
<i>Selecting Areas of Interest in Valle de Aburrá and San Nicolás Town Using the Identification Method of Density-Based Clustering and Improved Nearest Neighbor.</i>	
Applied in Social Networks. Esteban Zapata Rojas	
Mejora de historias de usuario y casos de prueba de metodologías ágiles con base en TDD.	41
<i>Improving User Stories and Agile Test Cases Based on TDD.</i>	
Katerine Villamizar Suaza John Jairo Tabares García Carlos Mario Zapata Jaramillo	
Vulnerabilidad en dispositivos móviles con sistema operativo Android.	55
<i>Vulnerability in Mobile Devices with Android Operating System.</i>	
Jorge Iván Escobar Martínez Luis Carlos Quinto Rojas	
Factores y causas de la fuga de información sensibles en el sector empresarial.	67
<i>Factors and Causes of Sensitive Information in the Corporate Sector.</i>	
Wilmar Alejandro Cabarique Álzate César Augusto Salazar Romaña Yeiler Alberto Quintero Barco	
Técnicas de detección y control de phishing.	75
<i>Detection and Control of Phishing Techniques.</i>	
Diana Sastoque Mesa Ricardo Botero Tabares	

Ingeniería Ambiental	83
Evaluación de los factores de riesgo producidos por la degradación de los suelos por cultivos de café en la vereda El Cascajo, Municipio de Concordia (Antioquia).	85
<i>Evaluation of Risk Factors Generated by the Deterioration of Farmland due to Coffee Crops in the Village Cascajo, Municipality of Concordia</i>	
Javier Augusto Vera Solano	
Humedales de flujo subsuperficial como biofiltros de aguas residuales en Colombia.	99
<i>Subsurface Flow Wetland as Biofilters for Wastewater in Colombia.</i>	
Diego Alonso Rivera Vergara	
Ingeniería Eléctrica	109
Forecasting Electricity Demand for Small Colombian Populations.	111
<i>Pronóstico de la demanda de electricidad para pequeñas poblaciones colombianas.</i>	
Víctor Daniel Gil Vera	
Ingeniería Industrial	121
Outsourcing de mantenimiento, una alternativa de gestión de activos en el sector productivo de bienes y servicios.	123
<i>Maintenance Outsourcing, an Alternative in Asset Management in the Goods and Services Production Sector.</i>	
María Isabel Ardila Marín	
Wilson Martínez Nieto	
Luis C. Olmos-Villalba	
Educación Ingeniería	135
Bases pedagógicas vinculadas con la formación profesional en carreras de ingeniería.	137
<i>Pedagogical Bases Linked with Professional Training in Engineering.</i>	
Luz Bibiana Moscoso Marín	
Reseñas bibliográficas	153
Instrucciones a los autores	157
<i>Instructions for author</i>	159

Presentación

Cuaderno Activa es un medio de difusión científica propiciado por la Facultad de Ingeniería en compañía de la Dirección de Investigación del Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria, instancias que han sido un apoyo invaluable para la edificación de este proyecto editorial que busca estimular y construir nuevos conocimientos desde la participación de investigadores nacionales e internacionales en áreas de Ingeniería.

Cuaderno Activa se edita con publicaciones inéditas en temas de desarrollo científico y tecnológico. Se integran tópicos en la revista en ingeniería de sistemas, sistemas de información, automatización, programación, bases de datos, virtualización, inteligencia artificial, seguridad informática, sistemas operativos, educación en ingeniería, eléctrica, electrónica, ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería ambiental, gestión ambiental, gestión de residuos sólidos, manejo del agua, atención y prevención de desastres, suelos, hidrología, geología, geomorfología, climatología, química y biología.

Objetivos

- Brindar un espacio académico, investigativo y científico en las áreas de Ingeniería.
- Publicar resultados originales de investigación científica y tecnológica.
- Tener calidad editorial en la producción de la revista.
- Ser una fuente de difusión y discusión para la comunidad científica.

Política editorial

Para garantizar la calidad de las publicaciones en Cuaderno Activa se dispone de varios comités que permiten dar cumplimiento a los procesos editoriales de la revista en compañía de un Director editorial que deberá ser un docente-investigador que lidere el proceso editorial y la periodicidad de la revista. El Comité Editorial definirá los criterios con que se rige la revista y está conformado por pares académicos nacionales e internacionales. El Comité Científico verificará la pertinencia de los artículos y está integrado por miembros internacionales ajenos al proceso editorial. El Comité Arbitral valora rigurosamente el contenido de los escritos que envían los autores y está compuesto por evaluadores internos y externos a la institución editora, expertos en el área. (Los miembros de los comités podrán ser árbitros o autores, siempre y cuando no participen en ambos roles en el mismo número de la edición).

Política de acceso abierto

Esta revista se inscribe en la política de libre acceso a la información que ella contiene. La revista Cuaderno Activa puede ser consultada en la plataforma de gestión de revistas académicas y científicas del Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria: [http:// ojs.tdea.edu.co](http://ojs.tdea.edu.co)

La revista Cuaderno Activa se encuentra incluida en:



Presentation

Cuaderno Activa, is a research Journal from Engineering department and Management Research at Tecnológico de Antioquia University in Colombia. They have been a invaluable support for the building of this publishing project that seeks to stimulate and build new knowledge from the participation of national and international researchers in areas of Engineering.

Cuaderno Activa Journal is edited with unpublished papers on issues of scientific and technological development. Some different Engineering topics are: System engineering, software engineering, requirements engineering, Software Quality, Software Development, automation, artificial intelligence, Information Security, Operating Systems, electronics and electrical, infrastructure and Engineering Education, Electrical, Electronic, Industrial Engineering, Mechanical Engineering, Environmental engineering, Hydrology, Geology, Biology, Water management, Disaster Prevention, Soils, Climatology, Geomorphology. These areas of knowledge are integrated into a single space for discussion, with the objective of spreading widely their scientific advances.

Objectives

- Providing an academic, research and scientific space in areas of Engineering
- Publishing original scientific technological and results
- Having editorial quality in the production of the journal
- Be a source of discussion to the scientific community

Editorial policy

Cuaderno Activa Journal has several committees, these allow compliance with the editorial process of the journal accompanied by an Editorial director and ensure the quality of publications. Editorial director should be a researcher-professor, leads the editorial process and periodicity of the journal. Editorial Committee will define the review criteria and It is composed of national and international academic peers. Scientific Committee will verify the relevance of the paper. It should be integrated by international members outside the editorial process. Review committee rigorously assesses the content of the paper sent by the authors and It should be composed of internal and external to the publishing institution evaluators, experts in the area. (Committee members can be evaluators or authors when they do not participate in both roles at the same edition number.)

Open-access policy

This journal follows Open-access policy to the information published. Cuaderno Activa Journal can be consulted in Scientific and Academic Journals from Tecnológico de Antioquia platform:
[http:// ojs.tdea.edu.co](http://ojs.tdea.edu.co)

Cuaderno Activa journal has index in: