

revista facultad de ingeniería

Universidad de Antioquia

Oct-Dec, 2025

No.
117

ISSN 0120-6230
e-ISSN 2422-2844

No. 117

Oct-Dec 2025

ISSN 0120-6230

e-ISSN 2422-2844

Editor-in-Chief

Maryory Astrid Gómez Botero

Editorial Board

Luis Ribeiro

Geosistemas

Instituto Superior Técnico

Lisboa, Portugal

Eduardo Miró

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE,
CONICET)

Santa Fe, Argentina

Octavio Armas Vergel

Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial Toledo

Universidad de Castilla

La Mancha, España

Jean Denis Taupin

HydroSciences, Institute de recherche pour le développement

Montpellier, Francia

Román Hermida

Facultad de Informática

Universidad Complutense

Madrid, España

Oscar Rosa Mattos

Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Brasil

Eduardo Sánchez

École Polytechnique Fédérale

Lausanne, Suiza

Carles Corbella Roca

Faculty of Physics and Astronomy Ruhr

University Bochum

Alemania

Ángel Pérez del Pino

Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona

Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC

Barcelona, España

Claudio Avignone Rossa

Faculty of Health and Medical Sciences

University of Surrey

Guildford, Reino Unido

Jordi Morató Farreras

Coordinador Cátedra UNESCO de Sostenibilitat

Universitat Politècnica de Catalunya

España

Julián Andrés Rengifo Herrera

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas
(CINDECA)

Buenos Aires, Argentina

Luis Armando Díaz Torres

Grupo de Espectroscopia de Materiales Avanzados y

Nanoestructurados (GEMANA) Centro de Investigaciones en Óptica
León, México

Lin, Hua-Tay

School of Electromechanical Engineering, Guangdong

University of Technology

Beijing, China

Kamal H. Khayat

Center for Infrastructure Engineering Studies, Missouri University
of Science & Technology

Missouri, Estados Unidos

Waltraud M. Kriven

Department of Mechanical Science and Engineering

University of Illinois at Urbana-Champaign

Illinois, Estados Unidos

Juan Claudio Nino

Department of Materials Science and Engineering

University of Florida

Estados Unidos

Ramón Torrecillas San Millán

Director del Centro de Investigación en Nanomateriales y
Nanotecnología

Oviedo, España

Pulickel M. Ajayan

Materials Science and NanoEngineering Department

Rice University

Houston, Estados Unidos

Gerasimos G. Rigatos

Unit of Industrial Automation

Industrial Systems Institute

Athens, Greece

Watson Vargas Escobar

Dpto. de Ingeniería Química

Universidad de los Andes

Colombia

Jorge Andrés Calderón Gutiérrez

Dpto. de Ingeniería de Materiales

Universidad de Antioquia

Colombia

Natalia Gaviria Gómez

Dpto. Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Colombia

Diana Patricia Tobón Vallejo

Dpto. Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Colombia

Juan Guillermo Villegas Ramírez

Dpto. Ingeniería Industrial

Universidad de AntioquiaColombia

María Bernarda Salazar Sánchez

Dpto. Ingeniería de Sistemas

Universidad de Antioquia

Colombia

Juan Camilo Sánchez Gil †
† Deceased, June 2025
Dpto. Ingeniería Industrial
Universidad de Antioquia
Colombia

Gustavo Antonio Peñuela Mesa
Coordinador grupo GDCON
Escuela Ambiental
Universidad de Antioquia
Colombia

Henry Nelson Zúñiga Benítez
Chemical Engineering Department
Universidad de Antioquia
Colombia

Scientific Board
Jesús Casanova Kindelan
Ingeniería Energética y Fluidomecánica
Universidad Politécnica de Madrid
España

Esteban Abad Holgado
Investigaciones Químicas y Ambientales, Consejo Superior de
Investigaciones Científicas
Barcelona, España

Georgina Fernández Villagómez
Ingeniería Química
Universidad Nacional Autónoma de México

Jiahua Jack Zhu
Department of Chemical and Biomolecular Engineering
University of Akron
United States

Vijay Gupta
Mechanical and Aerospace Engineering
Biomedical Engineering
Materials Science and Engineering
University of California, Los Angeles
United States

Jean Paul Allain
Radiation Surface Science and Engineering Lab (RSEEL)
Department of Nuclear, Plasma, and Radiological Engineering
University of Illinois
At Urbana-Champaign, United States

Dileep Singh
Argonne National Laboratory
Illinois, United States

Hernán E. M Carvajal
Programa de Posgraduación en Geotecnia, Universidad de Brasilia
Facultad de Minas,
Universidad Nacional de Colombia

Néstor Jaime Aguirre Ramírez
Escuela Ambiental
Universidad de Antioquia, Colombia

Henry A. Colorado
Sociedad Colombiana de Materiales y Minerales
Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia, Colombia

Editorial Assistant
Sandra L. Hernández Barrientos

Proofreading
Natalia A. Hernández

English Proofreading
Laura Mejía Jaramillo

Cover image
Image "Methodology for forecasting precipitation related to El Niño when historical meteorological data are incomplete" by María Felicia Jiménez-Lavie, Cecilia Martín-del-Campo, José Luis Lezama-Campos, Edgar Gerardo Mendoza-Baldwin and Rodolfo Silva-Casarín

Layout and printing
Revista Facultad de Ingeniería -redin- Universidad de Antioquia

Post
Reduced postal fare N° 842

E-mail
revistaingenieria@udea.edu.co

Web site
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/index>

The contents or any other legal restriction related to the articles is responsibility of the authors.

This issue was supported by the Funds for Specialized Journals of the Vice-Rector of Research, University of Antioquia Press

Scope of Revista Facultad de Ingeniería
The main objective of the journal is to promote and stimulate the publishing of national and international scientific research results. The journal publishes original articles, resulting from scientific research, experimental and or simulation studies in engineering sciences, technology, and similar disciplines (Electronics, Telecommunications, Bioengineering, Biotechnology, Electrical, Computer Science, Mechanical, Chemical, Environmental, Materials, Sanitary, Civil and Industrial Engineering).

In exceptional cases, the journal will publish insightful articles related to current important subjects, or revision articles representing a significant contribution to the contextualization of the state of the art in a known relevant topic. Case reports will only be published when those cases are related to studies in which the validity of a methodology is being proven for the first time, or when a significant contribution to the knowledge of an unexplored system can be proven.

All published articles have undergone a peer review process, carried out by experts recognized for their knowledge and contributions to the relevant field.

Revista Facultad de Ingeniería -redin- is entirely financed by University of Antioquia.

Table of contents

Editorial.....	7
Chromium adsorption using a composite adsorbent of corn waste and bentonite Adsorción de cromo con un adsorbente compuesto de residuos de maíz y bentonita Miguel Eduardo Herrera-Gavidia, Dalia Carbonel and Hugo Chirinos-Collantes.....	9
Influence of turning cutting parameters on surface deformation of annealed AISI-1020 steel Influencia de los parámetros de corte del torneado en deformación superficial del acero AISI-1020 recocido Omar Zurita, Verónica Carmen Di Graci and María Capace.....	22
Methodology for forecasting precipitation related to El Niño when historical meteorological data are incomplete Metodología para pronosticar la precipitación de El Niño cuando los datos meteorológicos históricos son incompletos María Felicia Jiménez-Lavie, Cecilia Martín-del-Campo, José Luis Lezama-Campos, Edgar Gerardo Mendoza-Baldwin and Rodolfo Silva-Casarín.....	29
Determination of the inflow time of maximum floods in a dam Determinación del tiempo de entrada de avenidas máximas en una presa Ana María Solís-Encarnación and Claudia Rojas-Serna.....	42
Situational status of antibiotic resistance of <i>E. coli</i> in the Escalerilla WWTP, Arequipa, Peru Estado situacional de la resistencia antibiótica de <i>E. coli</i> en la PTAR Escalerilla, Arequipa, Perú Isaac Yanqui-Morales, Ricardo León-Vásquez, Kuisqa Saqra, María Danitza Delgado-Chávez and Rubén Renzo Aguirre- Guillen.....	50
Impact of prebiotic fibre on the attributes of probiotic ice cream Impacto de la fibra prebiótica en los atributos del helado probiótico Yisell Diez-Libreros, Lilia Marcela Grisales-Cataño and Juan Sebastián Ramírez-Navas.....	59
Energy optimization for rural communities: an integrated approach to hybrid PV/Battery/Diesel systems Optimización energética para comunidades rurales: un enfoque integrado de sistemas híbridos de PV/baterías/diésel Jhon Jhonathan Peñalva-Sánchez, Jaime Eulogio Luyo-Kuong, Juan Peralta-Jaramillo and José Carlos Álvarez-Merino.....	68
UV-C light effects on physicochemical and microbiological characteristics of Cape gooseberry (<i>Physalis Peruviana L.</i>) Efectos de rayos UV-C en características fisicoquímicas y microbiológicas de la uvilla (<i>Physalis Peruviana L.</i>) Gabriela Maribel Jaramillo-Sánchez, Josselyn Katherine Bueno Cuenca, Nubia Lisbeth Matute Castro, Mercedes Campo Fernández, Verónica Patricia Bravo Bravo, Andrea Carolina Solano Solano and Sandra Elíizabeth Córdova Márquez.....	79
Small signal stability in low-renewable power systems: A 138 kV Santo Domingo case study Estabilidad de pequeñas señales en sistemas eléctricos con limitada presencia renovable: Caso Santo Domingo Ángel José Sánchez-Sánchez, Miguel Aybar-Mejía, Víctor Ernesto Peralta-Maxwell, Ángel-Dagoberto Germán-Encarnación , Eduardo De León-Concepción and Deyslen Mariano-Hernández.....	91
Monitoring air quality in residential areas with low-cost sensors: Santa Cecilia case Monitoreo de la calidad del aire en zonas residenciales con sensores de bajo costo: Caso Santa Cecilia Oscar Arnulfo Fajardo-Montaña, Yeimy Alejandra Salinas, Carlos Reyes, Daniel Santiago Becerra-Casas.....	104

