



revista facultad de ingeniería

Universidad de Antioquia

Jul-Sep, 2019

No.
92

ISSN 0120-6230
e-ISSN 2422-2844

No. 92

Jul-Sept, 2019

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

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

Sebastián Isaza Ramírez

Dpto. Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Colombia

Julián David Arias Londoño

Dpto. Ingeniería de Sistemas

Universidad de Antioquia

Colombia

Elena Valentina Gutiérrez Gutiérrez

Dpto. Ingeniería Industrial

Universidad de Antioquia

Colombia

Diana Catalina Rodríguez Loaiza

Dpto. Ingeniería Ambiental

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 Hernández Barrientos

Proofreading
Gloria Estefany Hincapié Naranjo
Leidy J. Hernández Zuluaga
Mateo Baena Chavarriaga

English Proofreading
Claudia E. Urrego Zapata

Book Cover
Image XIII Latin American Workshop and Symposium on Anaerobic
Digestion "An environmental , social, and energetic innovation
alternative"

Layout and printing
Revista Facultad de Ingeniería -redin- Universidad de
Antioquia
Extrategia Ecoprint
publicidadextrategia@gmail.com

Post
Reduced postal fare N° 842

E-mail
revistaingenieria@udea.edu.co

Web site
redin.udea.edu.co

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

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
Selection of inocula conditioning methodologies for the anaerobic digestion of food waste Selección de metodologías de acondicionamiento de inóculos para la digestión anaerobia de residuos de alimentos Brayan Alexis Parra-Orobio, Melkin Nieto-Mendoza, Diego Rivera-Henao, Pablo Cesar Manyoma-Velásquez and Patricia Torres-Lozada.....	9
Model simulation of heavy metals in river systems: case study the Negro river basin Modelación de metales pesados en corrientes: caso de estudio la cuenca del río Negro Carlos Alberto Palacio-Tobón, Sara Cristina Vieira-Agudelo, Julio Cesar Saldarriaga-Molina and Luis Miguel Ruiz-Jaramillo.....	19
Effect of alkaline pre-treatment on the anaerobic biodegradability of coffee husk Efecto del pre-tratamiento alcalino en la biodegradabilidad anaerobia de la cáscara del café Kathy De la Cruz, Yunet Gómez-Salcedo, Yainet Santander, D. Catagua, JCD Mendoza, I. Pereda-Reyes.....	36
Effect of the stirring speed on the struvite formation using the centrate from a WWTP Efecto de la velocidad de agitación en la formación de estruvita usando el centrado de una PTAR Carolina González-Morales, Miller Alonso Camargo-Valero, Francisco José Molina-Pérez and Belén Fernández.....	42
Effects of press- mud pre-treatment on the feasibility of biogas production Efecto del pre-tratamiento de la cachaza en la factibilidad de la producción de biogás Lisbet Mailin López-González, I. Pereda-Reyes, Julio Pedraza-Gárciga, Ernesto L. Barrera and Osvaldo Romero-Romero.....	51
Cadmium (Cd) tolerance evaluation of three strains of microalgae of the genus <i>Ankistrodesmus</i> , <i>Chlorella</i> and <i>Scenedesmus</i> . Evaluación de la tolerancia al cadmio (Cd) de tres cepas de microalgas de los géneros <i>Ankistrodesmus</i> , <i>Chlorella</i> Y <i>Scenedesmus</i> D. Duque, C. Montoya, L. R. Botero.....	60
Evaluation of aerated lagoon modified with spongy support medium treating Kraft pulp mill effluent Evaluación de la laguna aireada modificada con medio de soporte que trata el efluente Kraft Camila Peitz, Claudia Regina Xavier.....	70
Evaluation of methylparaben removal and microbial behavior using a SBR system Remoción de metilparabeno y comportamiento microbiano de un sistema SBR Eduar Andres Isaza-Botero, Yudy Andrea Londoño, Nancy J. Pino, Gustavo A. Peñuela.....	80
Influence of pH and the C/N ratio on the biogas production of wastewater Influencia del pH y la relación C/N sobre la producción de biogás de aguas residuales A. Cerón-Vivas, K.T. Cáceres, A. Rincón, Á. A. Cajigas.....	88
Early warning system on extreme weather events for disaster risk reduction Sistema de alerta temprana ante eventos climáticos extremos para la reducción del riesgo de desastres Jacipt Alexander Ramón-Valencia, Jordi Rafael Palacios-González, German Ricardo Santos-Granados and Jarol Derley Ramón-Valencia.....	96

