

Revista
Facultad **53**
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Junio de 2010

N.º 53

Junio de 2010

ISSN 0120-6230

Rector:

Alberto Uribe Correa

Decano:

Elkin Libardo Ríos Ortiz

Directora Revista:

Consuelo Montes de Correa

Comité Editorial:

Eduardo Miró

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

Jhon Ramiro Agudelo Santamaría
Facultad de Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Oscar Rosa Mattos
Depto. de Ingeniería Metalúrgica y Materiales
Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil

Félix Echeverría Echeverría
Facultad de Ingeniería de Materiales
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Roberto Carlos Hincapié Reyes
Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones e
Informática, Universidad Pontificia Bolivariana,
Medellín, Colombia

Watson Vargas Escobar, Departamento Ingeniería
Química, Universidad de los Andes
Bogotá, Colombia

Eduardo Sánchez
Instituto de sistemas informáticos y multimedias,
Lausanne, Suiza

Román Hermida
Facultad de Informática, Universidad Complutense
de Madrid, España

Octavio Armas Vergel
ETS de Ingenieros Industriales Universidad de
Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España

Comité Científico:

Jesus Casanova Kindelan
Dpto Ing. Energética y Fluidomecánica ETSII
Universidad Politécnica de Madrid, España

Georgina Fernández Villagómez
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Esteban Abad Holgado
Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales,
CSIC, Barcelona, España

Néstor Jaime Aguirre Ramírez
Facultad de Ingeniería, Sanitaria y Ambiental
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Auxiliares Administrativos:

Deisy Yuliana Holguín Urán
Angie Alejandra Ariza Garcés
Claudia Patricia Bedoya Palacio

Carátula:

Imagen producida empleando Ingeni-Art, un
algoritmo de pintura evolutiva adaptado por los
integrantes del grupo Sicosis: Walter Alonso Ardila y
Marlo Eliécer Hoyos.

Diseño, diagramación e impresión:

L. Vieco e Hijas Ltda.
lviecoehijasltada@une.net.co

Permiso:

Tarifa Postal Reducida N.º 842

Dirección electrónica:

revista.ingenieria@udea.edu.co
<http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/>

El contenido y/o cualquier restricción legal que afecte
a los artículos, es responsabilidad exclusiva de los
autores.

Objetivo de la Revista Facultad de Ingeniería “El
principal objetivo de la *Revista Facultad de Ingeniería*
es promover y estimular la publicación de artículos originales
e inéditos derivados de investigación experimental o de
simulación en ingeniería o temas afines, realizada por
académicos y profesionales pertenecientes a entidades
públicas y privadas, nacionales o extranjeras”.

Contenido

Editorial	7
Producción enzimática de ésteres etílicos del aceite de ricino	9
<i>Claudia Delgado</i>	
<i>Veselina Pashova</i>	
Medidas de la rigidez del quitosano en solución a través de la viscosidad intrínseca.....	20
<i>Carmiña Gartner</i>	
<i>Betty Lucy López</i>	
Synthesis of zeolite LTA from thermally treated kaolinite	30
<i>Carlos Alberto Ríos Reyes</i>	
<i>Craig Denver Williams</i>	
<i>Óscar Mauricio Castellanos Alarcón</i>	
Evaluación del comportamiento sinérgico de la erosión-corrosión sobre un acero AISI-SAE 1020 en un medio multifásico salmuera-CO ₂ -arena por técnicas electroquímicas	42
<i>Jesús Machuca</i>	
<i>Darío Peña</i>	
<i>Humberto Escalante</i>	
Evaluación de la dispersión de pigmento en resinas acrílicas para la fabricación de dientes artificiales	54
<i>Henry Alberto Rodríguez</i>	
<i>Germán Ricaurte Avella</i>	
<i>Jaime Alberto Osorio Vélez</i>	
<i>Juan Pablo Niño Cardona</i>	
Mitigación de la toxicidad anaerobia de lixiviados mediante mezclas con agua residual doméstica	64
<i>Patricia Torres</i>	
<i>Luz Edith Barba</i>	
<i>Carlos Pizarro</i>	

Formación de patrones de turing para sistemas de reacción-convección-difusión en dominios fijos sometidos a campos de velocidad toroidal	75
<i>Carlos Humberto Galeano</i>	
<i>Diego Alexander Garzón</i>	
<i>Juan Miguel Mantilla</i>	
Planificación integrada de producción y distribución para un conglomerado industrial	88
<i>Edgar Gutiérrez Franco</i>	
<i>Hermann Fuquen González</i>	
<i>Danilo Abril Hernández</i>	
Metodología para estudio de demanda de transporte público de pasajeros en zonas rurales	106
<i>John Jairo Posada Henao</i>	
<i>Carlos Alberto González Calderón</i>	
Modelo multicriterio para determinar el beneficio derivado de la implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2000	119
<i>Juan Carlos Osorio Gómez</i>	
<i>Eliana Díaz Mosquera</i>	
<i>Katherine Garro Astudillo</i>	
Análisis biomecánico de un espaciador para neoplasias de rodilla en función del tamaño de la resección por medio de elementos finitos	128
<i>Víctor Araujo</i>	
<i>Víctor Domínguez</i>	
<i>José Martínez</i>	
<i>Genaro Rico</i>	
<i>Ernesto Delgado</i>	
<i>Daniela Alcántara</i>	
<i>Azucena Noriega</i>	
<i>Paulina Carbajal</i>	
Efecto de la postura y el calzado en la transmisión de vibración en tobillo, rodilla y cadera durante vibración de cuerpo completo	135
<i>Michelín Álvarez</i>	
<i>Víctor Domínguez</i>	
<i>Guillermo Urriolagoitia</i>	

<i>Jorge Letechipia</i>	
<i>Roberto Coronado</i>	
<i>Diana Avendaño</i>	
<i>Alejandra Vélez</i>	
<i>José Urrusti</i>	
Reconstrucción 3D-2D de gestos usando información de vídeo monocular aplicada a un brazo robótico	145
<i>Sandra Nope</i>	
<i>Humberto Loaiza</i>	
<i>Eduardo Caicedo</i>	
Vocabulario de negocio para trasplante renal con enfoque ontológico para un modelo de hechos genérico	155
<i>María Elena Martínez del Busto</i>	
<i>Isel Moreno Montes de Oca</i>	
<i>Abel Rodríguez Morffi</i>	
<i>Manuel Castro Artilés</i>	
<i>Luisa González González</i>	
Modelo experimental de un motor unipolar	163
<i>Luz Karine Sandoval</i>	
<i>Gabriel Plata</i>	
<i>Rodrigo Correa</i>	
Strategy based on genetic algorithms for an optimal adjust of a support vector machine used for locating faults in power distribution systems.....	174
<i>Jaime Gutiérrez Gallego</i>	
<i>Juan Mora Flórez</i>	
<i>Sandra Pérez Londoño</i>	
Encadenamiento de trayectorias aplicado al problema del planeamiento de la transmisión.....	185
<i>Antonio Escobar</i>	
<i>Ramón Gallego</i>	
<i>Eliana Toro</i>	
Metodología para la evaluación de huecos de tensión.....	196
<i>Edwin García Quintero</i>	
<i>Vicente Fuster Roig</i>	

Comunicaciones inalámbricas en ambientes hostiles: modelo de radio propagación y respuesta de elementos constitutivos de la parte terminal de la cadena de radio ante altas temperaturas	205
<i>Jorge Avella Castiblanco</i>	
<i>Juan Carlos Bohórquez Reyes</i>	
<i>Néstor Peña Traslaviña</i>	
<i>Giovanni Bermúdez</i>	
Uso de la metodología GAIA para modelar el comportamiento de personajes en un juego de estrategia en tiempo real	214
<i>Norman Muñoz</i>	
<i>Carlos Cobos</i>	
<i>William Rivera</i>	
<i>Jaime López</i>	
<i>Martha Mendoza</i>	
Decentralized AC power flow for multi-area power systems using a decomposition approach based on Lagrangian relaxation	225
<i>Mauricio Granada Echeverri</i>	
<i>Jesús María López Lezama</i>	
<i>José Roberto Sánchez Mantovani</i>	
Cambio en el grado de inclusión en un modelo multidimensional.....	236
<i>Francisco Moreno</i>	
<i>Iván Amón</i>	
<i>Fernando Arango</i>	
Topology effect of two PSO and simplex hybrids	245
<i>Rodrigo Correa</i>	
<i>Julio Carrillo</i>	
<i>Oscar Reyes</i>	
Instrucciones	257
Guide for authors	260

Editorial

Apreciados colegas:

Las revistas científicas permiten socializar los resultados de investigación poniéndolos a disposición de la comunidad científica. Al publicar en una revista indizada, como la *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, los principales datos del artículo (autores, título, resumen y palabras clave) son almacenados de tal forma que otros investigadores los pueden obtener al realizar búsquedas relacionadas con las investigaciones publicadas.

Los manuscritos sometidos para publicación en la *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia* son revisados minuciosamente por pares académicos. Estos pares evalúan la validez y rigurosidad, formulan críticas o sugerencias de mejora o aconsejan el rechazo o la aceptación de los artículos. Aún ante el rechazo de un manuscrito, las anotaciones realizadas por los árbitros son una fuente valiosa de información para el crecimiento académico de los autores y el mejoramiento de la investigación.

La publicación de los resultados de investigación en una revista indizada no marca el punto final de un artículo académico. Para un investigador no es tan grave que las revistas rechacen sus artículos, sino más bien, que nadie los lea, cite, utilice o valore. Por tanto, una vez publicado un artículo, comienza una nueva fase para el investigador: aumentar el impacto de su artículo.

La probabilidad de que un artículo sea citado depende de varios factores. En primer lugar es evidente que un artículo muy citado es porque ha resultado de gran utilidad para la comunidad científica, a no ser que las citas tengan un carácter negativo, lo cual es poco frecuente. Por otra parte, cuando un artículo ha sido citado es más fácil que vuelva a ser citado. Los artículos publicados en revistas muy difundidas son más fácilmente conocidos por los lectores, con lo que aumenta la probabilidad de que sean citados. Entre dos artículos igualmente útiles, un autor citará aquel que sea más accesible. Por último, los artículos publicados en inglés son, en general, más citados que los que se publican en otros idiomas.

Por lo anterior, invitamos a todos los autores a trabajar conjuntamente en el mejoramiento del impacto de sus publicaciones. En primer lugar, envíennos sus manuscritos en inglés, los cuales tendrán prioridad de publicación en la *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*. Adicionalmente, les pedimos que circulen a sus colegas o listas de correo electrónico sus artículos publicados en la *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, o que pongan en sus propias páginas *Web* o boletines, información acerca de la *Revista* y de nuestra página, <http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/>. También pueden solicitar una suscripción al correo electrónico: revista@udea.edu.co.

Agradecemos a la comunidad académica que ha confiado en la calidad de la *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia* y respalda su labor publicando en ella. Esperamos que se mantengan en contacto con nosotros y nos pongan en contacto con sus colegas para ampliar el grupo de nuestros colaboradores permanentes.

Consuelo Montes de Correa
Directora