

Revista  
**Facultad** 63  
de Ingeniería

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

---

Junio de 2012

N.º 63

Junio, 2012

ISSN 0120-6230

**Rector:**

Alberto Uribe Correa

**Decano:**

Carlos Alberto Palacio Tobón

**Directora Revista:**

Teresita Betancur

**Comité Editorial:**

Eduardo Miró

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

Jhon Ramiro Agudelo Santamaría

Depto. 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

Depto. de Ingeniería de Materiales

Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Watson Vargas Escobar, Departamento Ingeniería

Química, Universidad de los Andes

Bogotá, Colombia

Eduardo Sánchez

Instituto de Sistemas Informáticos y Multimedia, 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

Depto. de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

**Auxiliares Administrativos:**

Yessika Ortega Bedoya

Arbey Lopera Agudelo

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 Eliecer 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.

La presente edición contó con el apoyo del Fondo de Revistas especializadas de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia.

**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, realizada por académicos y profesionales pertenecientes a entidades públicas y privadas, nacionales o extranjeras”.

## Contenido

Evaluación de la QoS en redes HFC para la distribución de aplicaciones de televisión digital interactiva (TDI)	9
<i>Diego Rueda Pepinosa</i>	
<i>Wilmar Campo</i>	
<i>Iván Taimal Narváez</i>	
<i>José L. Arciniegas H.</i>	
Structural modification of <i>trans</i> -cinnamic acid using <i>Colletotrichum acutatum</i>	20
<i>Rodrigo Velasco B.</i>	
<i>Jesús H. Gil G.</i>	
<i>Carlos M. García P.</i>	
<i>Diego L. Durango R.</i>	
A cheating prevention EVC scheme using watermarking techniques	30
<i>Angelina Espejel-Trujillo</i>	
<i>Mariko Nakano-Miyatake</i>	
<i>Mitsugu Iwamoto</i>	
<i>Hector Perez-Meana</i>	
Advanced oxidation process H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /UV combined with anaerobic digestion to remove chlorinated organics from bleached <i>kraft</i> pulp mill wastewater	43
<i>Diego Botelho Ruas</i>	
<i>Tatiana Rodríguez Chaparro</i>	
<i>Eduardo Cleto Pires</i>	
FPGAs Implementation of fast algorithms oriented to mp3 audio decompression	55
<i>Antonio Benavides</i>	
<i>Geovanni Rentería</i>	
<i>Álvaro Bernal</i>	

Model-driven web engineering methods: a literature review	69
<i>Jesús Andrés Hincapié Londoño</i>	
<i>John Freddy Duitama</i>	
Compensation of DC-link voltage oscillations in grid connected PV systems	82
<i>Carlos Andrés Ramos-Paja</i>	
<i>Giovanni Petrone</i>	
<i>Andrés Julián Saavedra Montes</i>	
Behavior and strength of welded stud shear connectors in composite beam	93
<i>Jorge Douglas Bonilla Rocha</i>	
<i>Enrique Mirambell Arrizabalaga</i>	
<i>Rafael Larrúa Quevedo</i>	
<i>Carlos A. Recarey Morfa</i>	
La migración hacia redes WDM dinámicas tolerantes a fallas: el compromiso entre capacidad y disponibilidad	105
<i>Ariel Leiva</i>	
<i>Alejandra Beghelli</i>	
Análisis y diseño de un prototipo de sistema domótico de bajo costo	117
<i>Melisa Barrera Durango</i>	
<i>Nelson Londoño Ospina</i>	
<i>Jorge Carvajal</i>	
<i>Alejandro Fonseca</i>	
LeGESD: Un marco de trabajo para la especificación y validación formal de sistemas concurrentes y distribuidos basado en un lenguaje gráfico con semántica sustentada en el álgebra de procesos	129
<i>Jorge Cortés-Galicia</i>	
<i>Felipe R. Menchaca-García</i>	
<i>Rolando Menchaca-Méndez</i>	
Detección de daño en vigas utilizando redes neuronales artificiales y parámetros dinámicos	141
<i>Jesús D. Villalba</i>	
<i>Ivan D. Gomez</i>	
<i>José E. Laier</i>	

Un método híbrido de optimización para el Planeamiento de la transmisión considerando diferentes niveles de tensión	154
<i>Andrés Hernando Domínguez</i>	
<i>Antonio Escobar Zuluaga</i>	
<i>Ramón A. Gallego R.</i>	
Instrucciones para los autores	165
Guide for authors	168



## Editorial

### Acceso gratuito a publicaciones científicas

En un mundo que viene observando el surgimiento de movimientos en contra de regímenes políticos que de manera diferente han logrado eliminar la democracia como una opción para sus pueblos, no es rara la aparición de la llamada “primavera académica”; un movimiento que cuestiona fuertemente a las grandes empresas de publicación de resultados científicos por las altas tarifas que imponen para poder obtener acceso a los artículos científicos publicados en sus revistas. A pesar de NO ser el caso actual de nuestra revista, pues es una publicación de libre acceso digital, considero importante incentivar el debate al respecto en nuestra comunidad de lectores.

Revisando algunos de los artículos publicados a este respecto, se pueden encontrar varias propuestas para lograr que el conocimiento científico sea de libre acceso para todos, al menos en lo que se denomina la información primaria, es decir los artículos científicos. Meses atrás un grupo de académicos invitaba desde los Estados Unidos a no volver a publicar en aquellas revistas que cobran por el acceso y solamente enviar trabajos a las revistas que lo ofrecen de manera gratuita. Esto sin embargo eleva preocupaciones en lo que tiene que ver con la calidad y sobretodo la veracidad de la información publicada allí, dado que en muchos casos estas revistas no tienen un proceso de evaluación por pares.

De otro lado se ha venido hablando en Europa del modelo dorado de acceso abierto, en el cual los investigadores autores de la publicación pagan por que su trabajo sea publicado y de esta manera el artículo se publica gratuitamente para todos los interesados. Este modelo en opinión de algunos lo único que hace es trasladar los costos de un extremo al otro de la ecuación, dispersando los costos de procesamiento y publicación entre los autores y sin eliminar uno de los puntos controversiales y es respecto a las utilidades que las empresas de publicaciones científicas obtienen. Adicional a lo anterior se calcula que los costos por artículo pueden estar entre 1.500 y 3.000 dólares para la generalidad de las revistas y subir hasta 10.000 dólares en revistas altamente selectivas como Nature, Cell o Science.

Un esquema adicional es aquel en el cual los costos de procesamiento y publicación de la revista son asumidos por alguna organización o fundación, como en la actualidad es el caso de nuestra revista. Este esquema requiere de políticas que lo incentiven y aseguren su sostenibilidad en el tiempo y requerirá del apoyo de las diferentes instituciones relacionadas con el desarrollo de conocimiento como universidades, asociaciones académicas e instituciones públicas o privadas que financien la investigación.

A todo lo anterior la industria de publicaciones científicas se defiende resaltando que todo el denominado costo de procesamiento de un artículo es real e indispensable para asegurar la calidad tanto de la forma como del contenido de las publicaciones y que como cualquier organización productiva buscan tener utilidades, aportando a su vez a la sociedad empleos (se calcula alrededor de 10.000 en el Reino Unido) e impuestos.

Estas diferentes opiniones coinciden en que se llegará a tener esquemas en los que el conocimiento sea de acceso gratuito para todos y la información sea primordialmente digital y disponible en línea, dado que el proceso de impresión y envío de revistas elevan mucho

los costos de publicación. Se percibe de momento que el cambio puede ser lento y debe contemplar varios esquemas los cuales irán probando sus bondades hasta que finalmente su eficiencia determinará cuál se ajusta al logro del objetivo con que titulamos el presente editorial: Tener acceso gratuito a publicaciones científicas.

Felix Echeverria Echeverria  
Miembro Comité Editorial de la Revista  
Universidad de Antioquia