

Revista **INGENIERÍA
BIOMÉDICA**

ISSN 1909-9762, Volumen 3, Número 5, enero-junio 2009
Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES
Medellín, Colombia



Revista Ingeniería Biomédica
Publicación semestral de carácter técnico-científico
Edición 5, enero-junio 2009
ISSN: 1909-9762

Comité Editorial

Carolina Londoño Peláez, M.S., PhD(c) Editora Universidad CES Escuela de Ingeniería de Antioquia	Édison Valencia Díaz, M.S., PhD <i>Co-editor</i> Escuela de Ingeniería de Antioquia Universidad CES	Juan Carlos Ramírez Giraldo, M.S., PhD(c) <i>Editor ejecutivo</i> Mayo Clinic
Ana Milena Herrera Torres, M.D., PhD Universidad CES	Yesid Montoya Góez, M.S. Escuela de Ingeniería de Antioquia Universidad CES	Róbinson Torres Villa, M.S., PhD Escuela de Ingeniería de Antioquia Universidad CES

Director del programa de Ingeniería Biomédica

Jesús María Soto Castaño, M.D.
Escuela de Ingeniería de Antioquia – Universidad CES

Comité de Apoyo

Carolina Arboleda Clavijo, Ing. <i>Coordinadora Comité Editorial Estudiantil</i>	David Correa Roldán, M.S. Escuela de Ingeniería de Antioquia	Eliana García Cossio, Ing
Felipe García Quiroz, PhD(c) Duke University	Natalia María Zapata Linares, Ing. Escuela de Ingeniería de Antioquia Universidad CES	Andrés Felipe Salazar Gómez, Ing. Massachusetts Institute of Technology Massachusetts General Hospital

Comité Editorial Estudiantil

Julián Esteban Arcos Argoty Vanessa Rueda León	Andrés Felipe Galeano Yépez	Laura Restrepo Pérez
---	-----------------------------	----------------------

Comité Científico

Diana Bonilla Aguilar, PhD(c) Universidad Autónoma de Barcelona	Antonio Miguel Cruz, PhD Universidad del Rosario, Colombia	Daniel Gallego Pérez, PhD(c) The Ohio State University
Sylvana García Rodríguez, PhD University of Wisconsin-Madison	Natalia Higuera Castro, PhD(c) The Ohio State University, EE.UU	Juan Camilo Gómez Posada, PhD(c) Universidad del País Vasco
Camilo Lamus García-Herreros, PhD(c) Massachusetts Institute of Technology	Santiago Reyes Ramírez, PhD(c) Mayo Clinic	Alejandro Roldán Alzate, PhD University of Wisconsin-Madison
Oscar Sierra Fitzgerald, PhD Universidad del Valle	Catalina Tobón Zuluaga, PhD(c) Universidad Politécnica de Valencia	

Programa de Ingeniería Biomédica
Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES
(574) 305 35 00 ext. 243
revistabme@eia.edu.co; revistabme@ces.edu.co
<http://revistabme.eia.edu.co>

Diagramación e impresión
L. Vieco e hijas Ltda.
PBX. (574) 255 96 10

Contenido

Notas sobre la Carátula	7
About the cover	8
Editorial	9
Artículos vivenciales	
1. La bioingeniería en Colombia, por el camino de las alianzas estratégicas <i>Mauricio Hernández Valdivieso</i>	10
2. Bioingeniería e ingeniería biomédica en Colombia: trasegando en sus inicios y en la construcción de su futuro <i>John Bustamante Osorno</i>	15
3. La bioingeniería en el Caribe colombiano: historia y evolución <i>Alejandro E. Romero Santiago</i>	22
4. Ingeniería biomédica. Historia en construcción <i>Jesús María Soto Castaño</i>	28
5. La bioingeniería y la ingeniería biomédica en Colombia <i>Fernando Arturo Soler López</i>	31
Artículos originales	
6. Image-quality optimization for dual energy computed tomography (DECT) three-material decomposition <i>Carolina Arboleda Clavijo, Norbert J. Pelc</i>	33
7. Protocolo de telemedicina para la consulta psiquiátrica <i>Nathalia Londoño Jaramillo, Paula Andrea Castaño Jaramillo, Diego Montoya, Carlos Ruiz</i>	43
8. GADD45 α modulates DNA methylation induced by DNA damage during homologous recombination <i>Sara María López Álvarez, Bongyong Lee, Mark T. Muller</i>	50
9. Obtención de células madre del tejido adiposo y su potencial de diferenciación osteogénico <i>Catalina Pineda Molina, Carolina Londoño Peláez</i>	58

10. El participar como par evaluador de calidad es una responsabilidad profesional internacional; aquellos que publican con confianza deben también evaluar con competencia <i>David W. Grainger</i>	66
11. Development of an actuated cable orthotic glove to provide assistance of finger extension to stroke survivors <i>José Mauricio Ochoa, Derek Kamper</i>	75
Artículos de revisión	
12. Hidrogeles. Potenciales biomateriales para la liberación controlada de medicamentos <i>Alejandro Arredondo Peñaranda1, Marta Elena Londoño López</i>	83
13. Microfabricated nanochannels: new tools for molecular motion control <i>Derek J. Hansford</i>	95
Artículos originales de estudiantes	
14. Modelo de un simulador de la maniobra de la endoscopia gástrica basado en video <i>Vanessa Hernández Quiceno, Gabriel Obregón Henao, Andrés F. González Ramírez, Edison Valencia Díaz</i>	101
Instrucciones para los autores	106
Instructions for authors	108

Content

About the cover	8
Editorial	9
Personal experience articles	
1. Bioengineering in Colombia; through the path of strategic alliances <i>Mauricio Hernández Valdivieso</i>	10
2. Bioengineering and biomedical engineering in Colombia: from their beginnings to building a future in these fields <i>John Bustamante Osorno</i>	15
3. Bioengineering in the Colombian Caribbean: history and evolution <i>Alejandro E. Romero Santiago</i>	22
4. Biomedical engineering. Construction history <i>Jesús María Soto Castaño</i>	28
5. Bioengineering and biomedical engineering in Colombia <i>Fernando Arturo Soler</i>	31
Original research papers	
6. Image-quality optimization for dual energy computed tomography (DECT) three-material decomposition <i>Carolina Arboleda Clavijo, Norbert J. Pelc</i>	33
7. Telemedicine protocol for psychiatry consultation <i>Nathalia Londoño Jaramillo, Paula Andrea Castaño Jaramillo, Diego Montoya, Carlos Ruiz</i>	43
8. GADD45 α modulates DNA methylation induced by DNA damage during homologous recombination <i>Sara María López Álvarez, Bongyong Lee, Mark T. Muller</i>	50
9. Adipose tissue derived mesenchymal stem cells, isolation and differentiation into the osteogenic lineage <i>Catalina Pineda Molina, Carolina Londoño Peláez</i>	58

10. Engaging in quality technical peer review as an international professional responsibility; those who publish confidently must also review competently <i>David W. Grainger</i>	66
11. Development of an actuated cable orthotic glove to provide assistance of finger extension to stroke survivors <i>José Mauricio Ochoa, Derek Kamper</i>	75
Review articles	
12. Hydrogels. Potentials biomaterials for controlled drug delivery <i>Alejandro Arredondo Peñaranda, Marta Elena Londoño López</i>	83
13. Microfabricated nanochannels: new tools for molecular motion control <i>Derek J. Hansford</i>	95
Original research articles from students	
14. Simple simulator of gastrointestinal endoscopy with incorporation of real video images <i>Vanessa Hernández Quiceno, Gabriel Obregón Henao, Andrés F. González Ramírez, Edison Valencia Díaz</i>	101
Preparation of papers	106
Instructions for authors	108

Carátula



Carátula: La ingeniería biomédica en Colombia “La unión hace nación”.
Diseño: Vanessa Rueda León, Édison Valencia Díaz.

La participación de los jóvenes universitarios en Colombia durante la última década, ha ayudado a construir la rama del conocimiento que se apoya en la ingeniería y hace evolucionar a la medicina. El mosaico que se ilustra en la carátula se llama “la unión hace nación”, el cual simboliza la importancia del trabajo académico y científico, además de multidisciplinario para la creación de nuevos conocimientos, que se refleja en el desarrollo de un país, en el bienestar de sus ciudadanos y en la calidad de vida.

Son de igual importancia los proyectos pequeños desarrollados por estudiantes, como los grandes proyectos financiados por el estado y la industria privada. Desde el sueño ingenuo y ambicioso de los recién ingenieros, hasta las realidades de los empresarios; todos hacen parte de la energía que transformará a nuestro país en una nación creadora de conocimiento, distinguida por la responsabilidad social de sus profesionales.

About the cover



Cover: Biomedical engineering in Colombia. "The union makes a nation".
Design: Vanessa Rueda León, Édison Valencia Díaz.

The participation of university students in Colombia during the last decade has helped to build the branch of knowledge that is supported on engineering and elicit development of medicine. The collage illustrated on the cover is called "the union makes a nation", which symbolizes the importance of academic, scientific and multidisciplinary work on the creation of new knowledge, which is then reflected in the development of a country, in the wellbeing of its citizens and their quality of life.

Small projects developed by students are as important as big projects funded by the state and the private industry. From the naive and ambitious dream of those who just become engineers, to the realities confronted by business men, all are part of the energy that will transform our country into a creative nation, distinguished by the social responsibility of its professionals.

Editorial

En el quinto ejemplar de la Revista Ingeniería Biomédica los lectores se encontrarán con tres “ingredientes” que esperamos sean de su agrado. En primer lugar, hallarán un recuento histórico de la Ingeniería Biomédica y la Bioingeniería, gracias a las contribuciones de diversas personalidades en Antioquia, Bogotá y la zona Caribe del país. Estamos convencidos, que con las experiencias y vivencias que recogimos de algunos de los protagonistas de esta historia, así como otras que esperamos compartir en futuros números de la Revista, vamos a consolidar un documento que recopilará los orígenes y avances más significativos de este campo en Colombia. En éste, recordaremos algunos hitos, conocidos por muchos de los enamorados de la Ingeniería Biomédica y Bioingeniería, como las contribuciones del Dr. Reynolds con el desarrollo del primer marcapasos implantable, o las del Dr. Salomón Hakim con la válvula para la hidrocefalia; a la vez que se encontraran las historias de muchos otros personajes que han sido cruciales para su evolución, y que por diversos motivos no son ampliamente conocidos.

Un segundo punto para resaltar es la renovada estructura interna de la Revista, que presenta algunos ligeros cambios, gracias a la inclusión de secciones específicas que permiten diferenciar mejor las contribuciones de nuestros autores. De este modo, el contenido de esta edición se divide en una sección que cuenta con seis artículos originales; complementada con una sección dedicada a trabajos de revisión, que presenta dos artículos; y una sección especial, con un artículo original estudiantil, enfocada en la publicación de resultados de proyectos de alta complejidad y calidad desarrollados por estudiantes, que consideramos merecen el reconocimiento especial de ser incluidos en la Revista.

El tercer ingrediente de este ejemplar se refiere a un punto crítico que garantiza su calidad, y por cierto, es fundamental para la indexación de cualquier revista: la revisión por pares académicos. El doctor David W. Grainger, de la Universidad de Utah (EE.UU.), comparte con nosotros un artículo donde nos llama a tomar con responsabilidad la tarea de la evaluación de artículos científicos y propuestas de investigación. Llama la atención como el Dr. Grainger señala que cada que un autor publica un artículo científico, debería en contraprestación revisar como par académico al menos tres artículos adicionales para compensar la labor de los revisores de su trabajo. Asimismo, resalta la necesidad de contar con pares académicos, que actúen como evaluadores comprometidos y calificados, para garantizar la calidad del proceso de publicación. Motivados por el importante mensaje del artículo, decidimos compartirlo no sólo en inglés (disponible en versión electrónica), sino traducido al español, labor realizada por el ingeniero Felipe García Quiroz y apoyada por otros miembros del Comité Editorial de la Revista.

Terminamos felicitando a los 25 autores que contribuyen con el material de esta edición tras un proceso de arbitraje riguroso. Igualmente, agradecemos la labor dispendiosa y anónima de los 34 pares académicos, que junto con el Comité Editorial y grupo humano de la Revista, velan por brindar a nuestros lectores artículos científicos de calidad.

Para concluir reiteramos la importancia de concientizar a los investigadores de la importancia de participar como evaluadores de calidad cuando tengan encomendada esta tarea sea para evaluación de propuestas de investigación por entidades financiadoras como Colciencias o por revistas arbitradas.

CAROLINA LONDOÑO PELÁEZ

Editora

Revista Ingeniería Biomédica