

# **Revista** INGENIERÍA BIOMÉDICA

ISSN 1909–9762, Volumen 4, Número 7, enero-junio 2010  
Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES  
Medellín, Colombia



Revista Ingeniería Biomédica  
Publicación semestral de carácter técnico-  
científico

Edición 7, enero-junio 2010

ISSN: 1909-9762

### Comité Editorial

Édison Valencia Díaz, M.S., PhD  
*Co-editor*  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Universidad CES

Juan Carlos Ramírez Giraldo, M.S.,  
PhD(c)  
*Editor Ejecutivo*  
Mayo Clinic

John Bustamante Osorno, PhD  
Universidad Pontificia Bolivariana

Felipe García Quiroz, PhD(c)  
Duke University

Ana Milena Herrera Torres, M.D.,  
PhD  
Universidad CES

Róbinson Torres Villa, M.S., PhD  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Universidad CES

### Directora de la Revista

Carolina Londoño Peláez, M.S.  
Universidad CES- Escuela de Ingeniería de Antioquia

### 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.  
*Coordinadora Comité Editorial Estudiantil*  
Pontificia Universidad Católica de Chile

Julián Esteban Arcos Argoty

David Correa Roldán, M.S.  
Escuela de Ingeniería de Antioquia

Claudia Elena Echeverri Cuartas, M.S.  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Universidad CES

Eliana García Cossio, Ing.  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Universidad CES

Yesid Montoya Góez, M.S.  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Universidad CES

Andrés Felipe Salazar Gómez, Ing.  
Massachusetts Institute of Technology  
Massachusetts General Hospital

Natalia María Zapata Linares, M.S.(c)  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Universidad CES

### Comité Editorial Estudiantil

María Fernanda Alzate Villegas  
Vanessa Rueda León

Andrés Felipe Galeano Yépez

Laura Restrepo Pérez

### Comité Científico

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

Claudia Prieto, PhD  
Pontificia Universidad Católica de  
Chile

Felipe Prósper Cardoso  
Clínica Universidad de Navarra

Alejandro Roldán Alzate, PhD  
University of Wisconsin-Madison

Oscar Sierra Fitzgerald, PhD  
Universidad del Valle

Santiago Reyes Ramírez, PhD  
Mayo Clinic

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

Editorial

### Artículos personales y de reflexión

1. Entrevista a John Diego Riascos, el soldado sin rostro  
*Andrés Felipe Salazar Gómez*
2. Todos *Unidos por Colombia*. Entrevista a la presidente y fundadora de *United for Colombia*  
*Andrés Felipe Salazar Gómez*

### Artículos originales

3. La ingeniería biomédica en Colombia: una perspectiva desde la formación del pregrado  
*Adriana María Ríos Rincón, Antonio Miguel Cruz, Luis Eduardo Rodríguez Cheu, Javier Chaparro*
4. Desarrollo de un Holter digital con grabación de eventos y software de visualización  
*Leonardo E. Villa Rodríguez, Juan Diego Lemos Duque*
5. Engineering antibody fragments: replicating the immune system and beyond  
*Felipe García Quiroz, S. Michael Sinclair*
6. Sistema de transmisión inalámbrica de señales ECG y de temperatura para ambientes hospitalarios (SINHO)  
*Dora María Ballesteros, Harvey Enrique Melo, Ascanio José Maya Quintero*
7. Reducción del ruido en imágenes de tomografía computarizada usando un filtro bilateral anisotrópico  
*Juan Carlos Ramírez Giraldo, Joel J. Fletcher, Cynthia H. McCollough*

### Artículos de revisión

8. Exoesqueletos para potenciar las capacidades humanas y apoyar la rehabilitación  
*Manuel Alejandro Chávez Cardona, Felipe Rodríguez Spitia, Asfur Baradica López*

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

# Content

About the cover  
Editorial

## Reflection and personal experience articles

1. Interview to John Diego Riascos, the soldier without face  
*Andrés Felipe Salazar Gómez*
2. Everyone *United for Colombia*. Interview to Gabriela Febres Cordero: founder and president of *United for Colombia Foundation*  
*Andrés Felipe Salazar Gómez*

## Original research articles

3. Biomedical engineering in colombia: an undergraduate studies approach  
*Adriana María Ríos Rincón, Antonio Miguel Cruz, Luis Eduardo Rodríguez Cheu, Javier Chaparro*
4. Develoment of a digital holter with events recording and software display  
*Leonardo E. Villa Rodríguez, Juan Diego Lemos Duque*
5. Engineering antibody fragments: replicating the immune system and beyond  
*Felipe García Quiroz, S. Michael Sinclair*
6. Wireless transmission system of ECG and temperatura for hospital areas  
*Dora María Ballesteros, Harvey Enrique Melo, Ascanio José Maya Quintero*
7. Noise reduction in computed tomography images using an anisotropic bilateral filter  
*Juan Carlos Ramírez Giraldo, Joel J. Fletcher, Cynthia H. McCollough*

## Review articles

8. Exoskeletons to enhance human capabilities and support rehabilitation: a state of the art  
*Manuel Alejandro Chávez Cardona, Felipe Rodríguez Spitia, Asfur Baradica López*

Preparation of papers  
Instructions for authors

# Carátula

Diseño: Vanessa Rueda León, Édison Valencia Díaz.

---

## **Congelar el paso, para mejorarlo**

No fue hasta el siglo XIX cuando el hombre dominó la luz y detuvo el tiempo plasmándolos en una fotografía. Josep Nicéphore Niépce no se imaginó que la fotografía tomada en 1822, la cual es considerada la primera fotografía conservada, inspirara hasta nuestros días en aplicaciones biomédicas.

Gracias a que podemos registrar un lapso de tiempo, detenerlo y volverlo a ver, se pueden diseñar aplicaciones que ayudan a crear terapias y dispositivos que mejoran la movilidad del ser humano de modo individual. Defendiendo el derecho de independencia y autonomía para las

personas que tienen dificultades en la marcha humana y la postura.

Los adelantos en los sistemas de diagnóstico basado en el análisis de imágenes de la marcha humana y la postura, permiten trazar los puntos de interés a través del tiempo y el espacio, con los cuales se analizan los esfuerzos, fatigas y desviaciones que se presentan el sistema osteomuscular. Una bondad de las imágenes es que se pueden realizar varias pruebas con un solo lapso de tiempo almacenado en sistemas de información y medios digitales, compartir dicha experiencia sin considerar las fronteras y medir la evolución del tratamiento.

## Editorial

En este editorial me despido como Editora de la Revista. En primer lugar quiero resaltar el trabajo realizado por todo el equipo de la Revista porque sin su compromiso, entrega y dedicación no estaríamos en el lugar en el que nos encontramos ahora. Hace ya tres años, recibí, de las manos de Juan Carlos Ramírez, una Revista naciente, concebida por profesores y estudiantes del programa de Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería de Antioquia y la Universidad CES como una Revista de tipo técnico-científico que buscaría ser reconocida en los índices de publicaciones nacionales, y ser líder en ingeniería biomédica y demás áreas afines en Colombia y Latinoamérica.

Estos primeros ejemplares estuvieron acompañados de grandes retos. Durante ese tiempo tuve la fortuna de contar con el respaldo, el compromiso, la audacia y el entusiasmo de los miembros del Comité Editorial, el Comité de Apoyo, el Comité Editorial Estudiantil y el Comité Científico. Por eso, quiero agradecerle a los gestores de esta idea por haber confiado en mí como abanderada de la Revista, que hoy en día se mantiene, tanto en su versión impresa como *online*, que logró traspasar fronteras y que cuenta con autores, pares y lectores internacionales.

En estos 3 años y medio, la Revista Ingeniería Biomédica ha experimentado un crecimiento significativo, logrando la publicación de 75 artículos en los siete ejemplares editados de la Revista, mérito atribuible a sus autores y a la colaboración de los pares evaluadores expertos en las diversas áreas de interés de la Revista. La labor anónima de los pares ha posibilitado la calidad científica y la regularidad en la edición de la Revista.

Buscando una mayor visibilidad de la Revista, el Comité Editorial ha buscado constantemente la indexación en importantes bases de datos internacionales. Recientemente, y como una ratificación de la seriedad y calidad de la Revista, tuvimos la fortuna de incluirla en la base de datos DOAJ (*Directory of open Access Journals*), al tiempo que recibimos evaluación positiva para ingresar a la base de datos LILACS. Con esto, la Revista ya se encuentra indexada en bases de datos que incluyen Pubindex, Latindex, LILACS, DOAJ, IMBIOMED y Google *Scholar*, además de contar con su propio sitio Web que mensualmente recibe un número significativo de visitas.

Por todo esto, me voy convencida que la Revista continuará este proceso de crecimiento, y sabrá superar los retos que se aproximan conforme siga posesionándose como una revista de referencia en Latinoamérica. Finalmente, invito a los autores para que continúen enviando los resultados de sus investigaciones, a los pares para que sigan realizando evaluaciones con alto rigor científico y a los lectores para que continúen acompañándonos.

Carolina Londoño Peláez

# Instrucciones para los autores

**Remisión de artículos:** deben enviarse por correo electrónico a [revistabme@eia.edu.co](mailto:revistabme@eia.edu.co). Se aceptan artículos escritos en español e inglés.

**Evaluación:** cada artículo pasa por un proceso de revisión inicial por parte del Comité Editorial, con la asesoría técnica del Comité Científico de ser necesario. A continuación se somete a la revisión de dos o más evaluadores expertos en el tema y externos a la Escuela de Ingeniería de Antioquia y a la Universidad CES, cuyo dictamen definirá si se acepta para publicación. Una vez que el autor reciba los comentarios de los pares evaluadores, deberá proceder a contestar cada punto y a incorporar las modificaciones correspondientes en el texto.

La Revista Ingeniería Biomédica se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos y realizará sugerencias que tiendan a mejorar su presentación. Después de realizadas la edición y la corrección de estilo, los autores recibirán un documento con el artículo a publicar, el cual debe ser cuidadosamente revisado y devuelto al Comité Editorial en un plazo máximo de 48 horas.

**Tipo de artículos:** se identifican cuatro tipos principales: artículo original, de revisión, de reflexión y vivencial. Sin embargo, se aceptan artículos en cada una de las tipologías consideradas por *el Índice Bibliográfico Nacional Publindex*. A continuación se da una explicación de los tres tipos de artículos mencionados:

*Artículo original:* documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de la investigación en algún campo de la ingeniería biomédica o resultados preliminares cuya difusión rápida es de relevancia.

*Artículo de revisión:* se muestra el estado de la técnica y las tendencias de desarrollo recientes en alguna área de la ingeniería biomédica de gran crecimiento y dinamismo, a través de un análisis crítico de la literatura disponible o experiencias en investigación de los autores, acudiendo a fuentes originales. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

*Artículo de reflexión:* documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

*Artículo vivencial:* el autor enseña su experiencia en los trabajos realizados en una o varias áreas de la ingeniería biomédica. Este tipo de artículo busca enriquecer la visión de la labor del ingeniero biomédico a partir de casos concretos de su desempeño en el medio local e internacional.

**Preparación de artículos:** a continuación se resumen algunas de las principales consideraciones en cuanto a la estructura de los artículos y a otros detalles de su edición. Para los autores que consideren importante una mayor orientación en cuanto al contenido propio de cada una de las secciones de un artículo científico, el Comité Editorial ha elaborado una guía con ese enfoque, disponible en: <http://revistabme.eia.edu.co>. En ésta, además de los distintos artículos presentados en la Revista, se puede observar el formato al cual se ajustan los textos planos aceptados para publicación.

a) Extensión: el texto completo debe estar digitado en Microsoft Word en espacio sencillo, en una sola columna, utilizando fuente Times New Roman 12 puntos y todas las márgenes del documento de 3 cm. El texto no debe exceder de 20 páginas tamaño carta.

b) Secciones: cada artículo de investigación escrito, tanto en inglés como en español, requiere: título, resumen, palabras clave, *abstract*, *keywords*, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusión, agradecimiento (opcional) y referencias. Sin embargo, estas secciones no corresponden necesariamente con el esquema de los artículos de revisión, reflexión o vivencial, los cuales podrán utilizar estructuras diferentes que ayuden a la mayor comprensión de su contenido.

El título debe limitarse a un máximo de 15 palabras. Además, se requiere un título corto del artículo, el cual será utilizado en el encabezado de cada una de las páginas. Tanto el nombre completo como el abreviado, deben enviarse en inglés y español. Los autores que se listan debajo del título del artículo irán en el orden que deseen aparecer, indicando la afiliación institucional y el nombre de la institución donde se llevó a cabo el trabajo (si aplica), para cada uno. También, se debe incluir el correo electrónico del autor seleccionado para el manejo de la correspondencia relativa al artículo.

El trabajo debe presentar resumen y *abstract* estructurados (objetivo, métodos, resultados y conclusión), con un máximo de 250 palabras; no deben contener referencias, ni siglas o acrónimos.

Para las palabras clave y *Keywords*, se recomiendan citar alrededor de 4 palabras o frases cortas, en cada idioma, que enseñen el contenido del trabajo. En español deben citarse en orden alfabético, en inglés deben conservar el orden utilizado en español de tal manera que coincidan, y siempre con la primera letra de cada frase en mayúscula.

**c) Imágenes:** deben entregarse en formato digital (JPEG), estar integradas dentro del texto, en los sitios correspondientes. La leyenda de las figuras se incluye debajo de ésta, iniciando con “Fig. #.” (el símbolo “#” representa cualquier número natural), resaltado en negrilla, seguido de dos espacios para iniciar su descripción. Esta última es muy importante y debe ser auto-explicativa. Por otro lado, para nombrar las tablas se escribe “Tabla #”, y de igual manera para la leyenda de ésta, aunque resaltada en negrilla y en la parte superior. Si las figuras o tablas son tomadas de un artículo, libro o página web, debe citarse la referencia correspondiente. Igualmente, las figuras se nombran en el texto utilizando la abreviatura “Fig. ” acompañada del número correspondiente según su orden de aparición.

Para figuras con líneas de alto contraste y tablas (tratarlas como imágenes), se requiere una resolución mínima de 600 dpi, 1 bit por píxel. Las fotografías y figuras en escala de grises deben prepararse con 220 dpi, 8 bits por píxel. Las imágenes a color se requieren con 400 dpi, 8 bits por píxel. Cabe anotar que éstas se incluirán en la versión electrónica de la Revista, y su inclusión en la versión impresa sólo se realizará en casos extraordinarios según lo considere el Comité Editorial. Por tanto, se recomienda preparar los gráficos, diagramas, mapas, y similares, de modo que sean interpretables sin recurrir a la imagen a color.

**d) Referencias:** los autores deben distinguir entre referencias y bibliografía (no aceptada). Las referencias deben insertarse en el texto donde se esté citando la fuente original. La forma de citarlas es: según [1,4,5-8]. Se requiere mínimo 15 referencias para los artículos originales, y 50 para los de revisión.

*Libros:*

[1] Guyton A.C., Hall J.E. Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill, 2001. Capítulo 10, 129-136.

*Artículos científicos en revistas:*

[2] Stieglitz T., Gross M. Flexible BIOMEMS with electrode arrangements on front and back side as key component in neural prostheses and biohybrid systems. *Sensors and Actuators B: chemical*, 83, 8-14, March 2002.

*Artículos científicos en eventos:*

[3] Kelly S., Burke D., Chazal D., Reilly R. Parametric models and classification for direct brain interfaces. *Proceedings of the Irish signal and systems conference*, Cork, Ireland, June 2002.

*Trabajos de grado:*

[4] Lamus C., Meza C.B. Diseño y construcción del prototipo de un sistema electrónico intraoral como apoyo a pacientes con discapacidad de miembro superior. Tesis de Grado, Ingenieros Biomédicos, EIA-CES, 2005.

*Páginas web:*

[10] Asiaín J.L. Universidad Politécnica de Madrid. Encoders: Construcción, montaje y programación (2000). Consultado el 1 de julio de 2006 en: <http://isa.umh.es/temas/micros/doc/encoders.pdf>

**e) Ecuaciones:** se deben numerar al lado de la ecuación con el número entre paréntesis. Para hacer referencia no se debe decir, “como en la Ec. 1” o “en la Ecuación 1.”; sólo refiérase a “(1)”, a no ser que sea el principio de una oración. Éstas se deben preparar con un editor apropiado, y un tamaño de letra de 10 puntos.

**f) Unidades y decimales:** utilizar el Sistema Internacional. En español se utiliza la coma para separar las cifras decimales y el punto para indicar millares y millones. Para separar unidades compuestas se utiliza el punto central. Ej. “A·m<sup>2</sup>.” Para expresar rangos de valores se escribe: “7 cm- 9 cm”; o también (7-9) cm.

**g)** Abreviaturas y siglas: la primera vez que figuren en el texto deben notarse entre paréntesis e ir acompañadas de una explicación completa de su significado en el idioma original.

**h)** Notas a pie de página: se utilizarán para indicar los datos del autor de correspondencia de cada trabajo. Aunque no está prohibido su uso para realizar aclaraciones de algunos apartes del texto, se recomienda evitar este recurso.

Para información adicional:

[revistabme@eia.edu.co](mailto:revistabme@eia.edu.co)

<http://revistabme.eia.edu.co/Pautas.htm>

# Instructions for authors

**Manuscripts submission:** they must be sent via email to the address [revistabme@eia.edu.co](mailto:revistabme@eia.edu.co). Articles are accepted both in Spanish and English.

**Manuscript review process:** every article goes through an initial revision process by the Editorial Board, with the technical advice of the International Scientific Committee when required. Approved articles will be sent to evaluation of two experts from the relevant field and external to Antioquia School of Engineering and CES University, which will define if it is applicable for publication. Once the author gets the comments from the judges, it will have to proceed to answer every item and incorporate the modifications corresponding in the text.

the Revista Ingeniería Biomédica (Biomedical Engineering Journal) reserves the right to accept or reject the articles and it will make suggestions aimed to improve its presentation. After undertaking the editing style correction, the authors will receive a document with the article to publish, which should be carefully reviewed and returned to the Editorial Board within a maximum of 48 hours.

**Articles classification:** four types of articles are mainly considered: original research, review, reflection and personal experience articles; however all the classifications considered by the *Indice Bibliográfico Nacional Publindex* (governmental institution for indexing issues in Colombia) are accepted. A brief explanation of the four main types of accepted articles is given below:

*Original research article:* article that presents, in detail, the results of a concluded research conducted in some field of biomedical engineering or preliminary results when their prompt diffusion is of paramount importance.

*Review article:* the state of the art, trends and new developments in some biomedical engineering field are shown. The selected field should be one of great dynamism and considerable growth during the last years. The review could be the result of research experiences of the authors by referencing their work, a critical review of the available literature, or both.

*Reflection article:* is a document that presents the results of a completed research from an analytical, interpretative or critical perspective of the author, on a specific topic, using original sources

*Personal experience article:* the author shows his working or research experiences in one or more areas of biomedical engineering. This type of article is dedicated to help enriching the concept of the biomedical engineer through real cases of their performance in the local and international scenario.

**Preparation of manuscripts:** in this section the principal details regarding the edition and structure of the article are presented. For those authors who desire a greater orientation for the technical content of the article, a special guide was developed by the Editorial Board, available online at <http://revistabme.eia.edu.co>. This guide, as well as the articles already published on the journal, is an example of how the submitted manuscripts are finally formatted.

**a) Length:** the unformatted submitted document should be prepared with the font Times New Roman, size 12, and margins adjusted to 3 cm. With a single line spacing and prepared in Microsoft Word, the manuscript may not exceed 20 pages letter sized.

**b) Sections:** all original research articles require title, abstract, keywords, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, acknowledgement (optional) and references. It should be noted that the presented structure may change significantly for the review and personal experience articles, where the sections may be defined by the authors for the best comprehension of the manuscript content.

The title may not exceed 15 words. Besides, an abbreviated title that best defines the work without the specificity needed in the complete version is required. As mentioned, both the complete and abbreviated

title must be translated to Spanish. The authors listed below the manuscript title must be in the order they wish to appear and indicating their highest academic title, institutional affiliation, and research group (if applies). The email address of the corresponding author is required.

The abstract and *resumen* should not exceed 250 words, and should cover the methodology, most significant results, and conclusions derived from the work.

For the keywords and *palabras clave*, around 4 words or short sentences that describe the work are recommended. They must be cited in alphabetical order and with the first letter of each word or sentence in upper case.

**c) Images:** should be delivered in digital format (JPEG), be embedded within the text and in corresponding places. The legend will be included under the figure, starting with “Fig. #.” (The symbol “#” represents any natural number), in bold, followed by two spaces to starts its description. This last one is very important and should be self-explanatory. Similarly, tables are called with “Table #”, as for the legends (placed above) but in bold. If figures or tables are reproduced or modified from an article, book or web page the original reference must be cited.

High-contrast line figures and tables (processed as images) should be prepared with 600 dpi resolution, 1 bit per pixel. For photographs and grayscale a minimum 220 dpi, 8 bits per pixel resolution is required and 400 dpi (8 bits per pixel) for color images. However, the last are mainly used for the electronic version of the journal, and their use in the printed version will only be considered by the Editorial Board in extraordinary cases. So the graphs, diagrams, maps or similar should be interpretable without a reference to the full color image if possible.

**d) References:** Authors should distinguish between references and bibliography. A minimum of 15 references for original research articles is required, and 50 references as minimum for the review type are recommended. Number the citations in square brackets, using a single one in the case of multiple references [1,5,10-13].

*Books:*

[1] Guyton A.C., Hall J.E. Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill, 2001. Capítulo 10, 129-136.

*Scientific articles in journals:*

[2] Stieglitz T., Gross M. Flexible BIOMEMS with electrode arrangements on front and back side as key component in neural prostheses and biohybrid systems. *Sensors and Actuators B: chemical*, 83, 8-14, March 2002.

*Scientific articles on events:*

[3] Kelly S., Burke D., Chazal D., Reilly R. Parametric models and classification for direct brain interfaces. *Proceedings of the Irish signal and systems conference*, Cork, Ireland, June 2002.

*Thesis dissertations*

[4] Lamus C., Meza C.B. Diseño y construcción del prototipo de un sistema electrónico intraoral como apoyo a pacientes con discapacidad de miembro superior. Tesis de Grado, Ingenieros Biomédicos, EIA-CES, 2005.

*Web pages:*

[10] Asiaín J.L. Universidad Politécnica de Madrid. Encoders: Construcción, montaje y programación (2000). Consultado el 1 de julio de 2006 en: <http://isa.umh.es/temas/micros/doc/encoders.pdf>

**e) Equations:** should be numbered on the side of the equation with the number in parentheses. To make the reference it should not say, “as in the Eq. 1” or “in the Equation 1”, just refer it as “(1)”, except when is used at the beginning of a sentence. This should be prepared with an appropriate editor, and a font size of 10 points.

**g) Units and decimal points:** The International System of Units must be used. To separated composed units the central point is used, as in the example “A·m<sup>2</sup>”. To express a range write “7 cm- 9 cm” or (7-9) cm. Decimal fractions should be given after a point and use comma for thousands.

**g) Abbreviations and acronyms:** the first they appear in the text it should be in brackets and accompanied by a complete explanation of its meaning in the original language.

**h) Footnotes:** they will be used for presenting the corresponding author’s information in the final version of the article. Although not prohibited to clear concepts or extend information poorly mentioned on the main body, the authors should avoid them.

For more information:

[revistabme@eia.edu.co](mailto:revistabme@eia.edu.co)

<http://revistabme.eia.edu.co>