

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**  
Institución Universitaria. Adscrita al municipio de Medellín

**Revista Trilogía**  
Número 6, abril – octubre de 2012  
ISSN 2145 - 4426

**Revista dirigida a la comunidad científica de habla hispana  
interesada en temas de Ciencia, Tecnología y Sociedad.**

**Rectora**  
LUZ MARIELA SORZA ZAPATA

**Vicerrectora General**  
MARÍA VICTORIA MEJÍA OROZCO

**Decana de Facultad de Artes y Humanidades**  
PAULA BOTERO BERMÚDEZ

**Editora**  
SILVIA INÉS JIMÉNEZ GÓMEZ

**Comité Editorial**  
**Silvia Inés Jiménez Gómez**

Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia

**Marta Cecilia Palacio Sierra**

Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia

**Héctor Eduardo Cardona Carmona**

Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia

**Álvaro David Monterroza Ríos**

Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia

**Jose Gabriel Cataño Rojas**

Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia

**Francisco Luis Giraldo Gutiérrez**

Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia

**Comité Científico**  
**Guillermo Hoyos Vásquez, PhD**

Pontificia Universidad Javeriana – Colombia

**Nicanor Ursua Lezaun, PhD**

Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea – España

**Matilde Luna Ledesma, PhD**

Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM- México

**Gloria Baigorrotegui Baigorrotegui, PhD**

Universidad Santiago de Chile – USACH- Chile

**Carlos Osorio Marulanda, PhD**

Universidad del Valle – Colombia

**Javier Castro Spila, PhD**

Ecole Supérieure des Technologies Industrielles Avancées – Francia

**Daniel Hermelin Bravo, Mg.**

Universidad EAFIT- Colombia

**Diseño Gráfico Editorial**  
Alfonso Tobón Botero

**Revisión de Textos en Inglés**  
Juan Fernando Gómez Paniagua  
Luis Alberto Holguín Ortiz

**Revisión de estilo**  
Lila María Cortés Fonnegra

**Fotografías para separadores**  
Alfonso Tobón Botero

**Imagen editada Portada**  
Alfonso Tobón Botero  
Centro Comercial «Los Molinos» Medellín-Colombia

**Asistente Editorial**  
Carolina Castañeda Vergel

### **Impresión**

Nuestros Medios S.A.  
nuestrosmediosatencioncliente@eticomltda.com

Artículos abiertos a discusión y crítica.  
Se solicita canje.

Los artículos contenidos en esta publicación son responsabilidad de cada autor, por lo tanto, no comprometen la opinión del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO.

TRILOGÍA autoriza la reproducción parcial o total de los artículos solo con fines académicos, con la solicitud expresa de mencionar fuente.

Dirección de correspondencia:  
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
Institución Universitaria  
Calle 73 N° 76 A – 354  
Tel: (574) 440 52 98  
revistacts@itm.edu.co  
Medellín • Colombia