

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**  
Institución Universitaria adscrita a la Alcaldía de Medellín

REVISTA *TECNO LÓGICAS* / Segunda Época  
Segunda Edición Especial 2010, Diciembre de 2010  
ISSN 0123-7799  
Indexada en Publindex 2009-2011 Categoría B

Revista dirigida a la comunidad científica de habla hispana  
interesada en el desarrollo científico y tecnológico

**Rectora**  
Gabriela CADAVID ALZATE

**Director Centro de Investigación**  
Edilson DELGADO TREJOS

**Editor**  
Edilson DELGADO TREJOS

**Secretaría Técnica**  
Adolfo ESCOBAR ORDOÑEZ  
Francisco E. LÓPEZ GIRALDO

**Comité Editorial**  
Adolfo ESCOBAR ORDOÑEZ, PhD  
Alejandro RESTREPO MARTÍNEZ, PhD  
Álvaro OROZCO GUTIÉRREZ, PhD  
Camilo VALENCIA BALVIN, PhD(c)  
David CUESTA FRAU, PhD  
Edgar A. RUEDA MUÑOZ, PhD  
Edilson DELGADO TREJOS, PhD  
Francisco E. LÓPEZ GIRALDO, PhD  
Germán CASTELLANOS DOMÍNGUEZ, PhD  
John W. BRANCH BEDOYA, PhD  
María Elena MONCADA ACEVEDO, PhD  
Mauricio OROZCO ALZATE, PhD  
Montserrat VALLVERDÚ FERRER, PhD  
Paulo S. SOARES GUIMARAES, PhD

*Instituto Tecnológico Metropolitano*  
*Instituto Tecnológico Metropolitano*  
*Universidad Tecnológica de Pereira*  
*Instituto Tecnológico Metropolitano*  
*Universidad Politécnica de Valencia*  
*Universidad de Antioquia*  
*Instituto Tecnológico Metropolitano*  
*Instituto Tecnológico Metropolitano*  
*Universidad Nacional sede Manizales*  
*Universidad Nacional sede Medellín*  
*Instituto Tecnológico Metropolitano*  
*Universidad Nacional sede Manizales*  
*Universidad Politécnica de Cataluña*  
*Universidad Federal de Minas Gerais*

**Impresión**

Artículos abiertos a discusión y crítica. Se solicita canje

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
Calle 73 No. 76A 354 – Tel. (57+4) 4405100  
tecnologicas@itm.edu.co  
www.itm.edu.co