

Tecnológicas

Edición Especial

Octubre de 2013
ISSN 0123-7799



INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
Institución Universitaria de carácter público y del orden municipal
Calle 73 No. 76A 354 – Tel. (57+4) 4405246
Medellín, Colombia
tecnologicas@itm.edu.co
www.itm.edu.co/tecnologicas.html

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Institución Universitaria de carácter público y del orden municipal

TECNO LÓGICAS

Edición Especial 2013, octubre de 2013

ISSN 0123-7799

Rectora

Luz Mariela SORZA ZAPATA

Vicerrector de Docencia

Hernán de Jesús SALAZAR ESCOBAR

Decano Facultad de Ingenierías

Edilson DELGADO TREJOS

Directora Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural

Silvia Inés JIMÉNEZ GÓMEZ

Editor

Adolfo ESCOBAR ORDOÑEZ, PhD

Comité Editorial

John W. BRANCH BEDOYA, PhD

Universidad Nacional sede Medellín (Colombia)

Germán CASTELLANOS DOMÍNGUEZ, PhD

Universidad Nacional sede Manizales (Colombia)

David CUESTA FRAU, PhD

Universidad Politécnica de Valencia (España)

Edilson DELGADO TREJOS, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

Francisco E. LÓPEZ GIRALDO, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

María Elena MONCADA ACEVEDO, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

Edwin A. MONCADA ACEVEDO, PhD

Instituto Colombiano del Petróleo (Colombia)

Edgar A. RUEDA MUÑOZ, PhD

Universidad de Antioquia (Colombia)

Paulo S. SOARES GUIMARAES, PhD

Universidad Federal de Minas Gerais (Brasil)

Montserrat VALLVERDÚ FERRER, PhD

Universidad Politécnica de Cataluña (España)

Coordinación

Carolina CASTAÑEDA VERGEL

Diagramación

Alfonso A. TOBÓN BOTERO

Corrección de estilo

Lila M. CORTÉS FONNEGRA

Comité Científico

Gladys CAICEDO DELGADO, PhD

Universidad del Valle (Colombia)

Alain DELGADO GRAN, PhD

CEADEN (Cuba)

July A. GALEANO ZEA, PhD

Instituto de Aviación de Varsovia (Polonia)

Lorena LOZANO PLATA, PhD

Universidad de Alcalá (España)

Boris A. RODRÍGUEZ REY, PhD

Universidad de Antioquia (Colombia)

Carlos M. TRAVIESO GONZÁLEZ, PhD

Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España)

Camilo VALENCIA BALVIN, PhD

Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

Artículos abiertos a discusión y crítica. Se solicita canje

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Calle 73 No. 76A – 354 Tel. (574) 440 5246

tecnologicas@itm.edu.co

www.itm.edu.co/tecnologicas.html

Medellín – Colombia

Acerca de Tecno Lógicas

Descripción General

La revista **Tecno Lógicas** es un medio de divulgación científica y tecnológica adscrita a la Facultad de Ingenierías del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), que tiene como objetivo promover la visibilidad del desarrollo investigativo de la comunidad académica y profesional, divulgando artículos inéditos, relevantes y de alta calidad relacionados con investigaciones en las áreas de la ingeniería y las ciencias aplicadas. La edición de Tecno Lógicas es semestral y se publica en los meses de junio y diciembre. Los contenidos de la revista están dirigidos a investigadores, docentes y estudiantes de pregrado y posgrado, nacionales e internacionales.

Indexación

Tecno Lógicas es una publicación de carácter académico indexada en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex de Colciencias (Colombia) en la categoría B. También hace parte de Fuente Académica Premier™ (EBSCO), Index Copernicus, Dialnet, e-revist@s, Periódica, DOAJ, DRJI, Latindex y la Biblioteca Digital de la OEI.

Reproducción

La revista se encuentra disponible de manera gratuita en el sitio web de Tecno Lógicas. Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la revista para uso académico o interno de las instituciones, siempre y cuando se haga mención de la fuente, indicando autores y Tecno Lógicas. Los conceptos y opiniones vertidos en los artículos publicados y del uso que otros puedan hacer de ellos son de exclusiva responsabilidad de los autores.

About Tecno Lógicas

General Description

Tecno Lógicas is a scientific and technological journal published by the Faculty of Engineering of the Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). The aim of this publication is to promote the visibility of research achievements in the academic and professional community, and disseminate unpublished, relevant, and high quality papers, in engineering and applied sciences. Tecno Lógicas is published in June and December each year. The journal contents are directed to researchers, lecturers, and undergraduate or postgraduate students, with a national and international scope.

Indexing

Tecno Lógicas is an academic publication indexed in Publindex – Colciencias (Colombia) recognized as category B. Additionally, it is indexed in Fuente Académica Premier™ (EBSCO), Index Copernicus, Dialnet, e-revist@s, Periódica, DOAJ, DRJI, Latindex, and Digital Library of OEI.

Reproducing

This journal is freely available online on the Tecno Lógicas web site. The journal contents can be totally or partially reproduced as long as the relevant citation (authors and journal details) is included and the information is used for scientific research or educational purposes. The view-points and opinions expressed in the published papers and what others may do of them are the responsibility of the authors.

Contenido / Content

Editorial.....	15
<i>Editorial</i>	
Position Fuzzy Control for a Two-Axis Shaking Table based on.....	17-28
Slider-Crank Mechanism	
<i>Control de Posición Fuzzy para una Mesa Vibratoria de Dos Ejes</i>	
<i>Basada en un Mecanismo Biela-Manivela</i>	
Carlos H. Esparza-Franco, Rafael A. Núñez	
Noise Reduction in Automatic Detection of Hypernasality in Children.....	29-42
<i>Reducción de Ruido en la Detección Automática de</i>	
<i>Hipernasalidad en Niños</i>	
Helber A. Carvajal-Castaño, Jesús F. Vargas-Bonilla, Claudia V. Isaza-Narváez	
Sistema de Rehabilitación basado en el Uso de Análisis Biomecánico y.....	43-54
Videojuegos mediante el Sensor Kinect	
<i>Rehabilitation System based on the Use of Biomechanical Analysis and</i>	
<i>Videogames through the Kinect Sensor</i>	
John E. Muñoz-Cardona, Oscar A. Henao-Gallo, José F. López-Herrera	
Diseño de una Estación de Trabajo para Personas con Discapacidad en.....	55-66
Miembros Superiores Usando una Interfaz Cerebro Computador	
<i>Design of a Workstation for People with Upper-Limb Disabilities</i>	
<i>Using a Brain Computer Interface</i>	
John E. Muñoz-Cardona, Cristian D. Muñoz-Cardona, Oscar A. Henao- Gallo	
Modelado del Generador de Corriente Directa Incluyendo los.....	67-79
Efectos de la Saturación Magnética y la Temperatura	
<i>Modeling of the Direct Current Generator Including the Magnetic</i>	
<i>Saturation and Temperature Effects</i>	
Alfonso J. Mercado-Samur, Andrés J. Saavedra-Montes, Juan R. Camarillo-Peñaranda	
Energy Prediction in Urban Photovoltaic Systems.....	81-93
<i>Predicción de Energía en Sistemas Fotovoltaicos Urbanos</i>	
Carlos A. Ramos-Paja, Adriana Trejos-Grisales, Bonie J. Restrepo-Cuestas	
Diseño de un Convertidor CD-CD y su Control para un Sistema de.....	95-107
Generación Eólico Conectado a una Carga Aislada	
<i>Design of DC-DC Converter and its Control for a Wind Generation System</i>	
<i>Connected to an Isolated Load</i>	
Carlos A. Ramírez-Gómez, Andrés J. Saavedra-Montes, Carlos A. Ramos-Paja	

Recomendaciones para Seleccionar Índices para la Validación de Modelos... <i>Recommendations to Select Indices for Model Validation</i>	109-122
Juan R. Camarillo-Peñaranda, Andrés J. Saavedra-Montes, Carlos A. Ramos-Paja	
Search Space Calculation to Improve Parameter Estimation of..... Excitation Control Systems	123-135
<i>Cálculo del Espacio de Búsqueda para Mejorar la Estimación de Parámetros de los Sistemas de Control de Excitación</i>	
Andrés J. Saavedra-Montes, Carlos A. Ramos-Paja, Juan R. Camarillo-Peñaranda	
Plataforma de Modelado y Simulación de Sistemas de..... Generación Fotovoltaicos	137-149
<i>Platform for Modeling and Simulation of Photovoltaic Generation Systems</i>	
Anny A. Arroyave-Berrio, Manuel M. Goez-Mora, Eliana I. Arango-Zuluaga, Carlos A. Ramos-Paja, Sergio I. Serna-Garcés	
Desarrollo de un Sistema Emulador de Arreglos Fotovoltaicos en Tiempo... Real Considerando Variaciones en las Condiciones Climáticas	151-163
<i>Development of a Photovoltaic Array Emulator System in Real Time Considering Climatic Conditions Variations</i>	
Camilo E. Ardila-Franco, John A. Soto-Gómez, Eliana I. Arango-Zuluaga, Carlos A. Ramos-Paja, Sergio I. Serna-Garcés	
Regulación de Voltaje por Control de Disparo Empleando..... Tecnologías FPAA	165-177
<i>Voltage Regulation by Phase Commutation Control Running On FPAA</i>	
Ckristian. R. Durán-Blanco, Julio A. Flórez-Vargas, Ricardo Alzate-Castaño	
Static Model of Cement Rotary Kiln.....	179-193
<i>Modelo Estático de un Horno Rotatorio de Cemento</i>	
Omar D. Hernández-Arboleda, Paula A. Ortiz-Valencia, Jorge A. Herrera-Cuartas	
Identificación de un Motor de Corriente Directa de Imanes..... Permanentes a Partir de un Único Experimento	195-208
<i>Identification of a Permanent Magnet Direct Current Motor from One Experiment</i>	
Juan C. González, Andrés J. Saavedra-Montes, Carlos A. Ramos-Paja	
Modelado y Estimación de Parámetros de un Sistema de..... Generación Eólico de Baja Potencia	209-221
<i>Modeling and Parameter Estimation of a Small Wind Generation System</i>	
Carlos A. Ramírez-Gómez, Andrés J. Saavedra-Montes, Carlos A. Ramos-Paja	
Mathematical Model of Bridge-Linked Photovoltaic Arrays..... Operating Under Irregular Conditions	223-235
<i>Modelo Matemático de Arreglos Fotovoltaicos en Puente-Vinculado Operando bajo Condiciones Irregulares</i>	
Juan D. Bastidas-Rodríguez, Carlos A. Ramos-Paja, Adriana Trejos-Grisales	

Modeling of PV Systems Based on Inflection Points Technique.....	237-248
Considering Reverse Mode	
<i>Modelado de Sistemas Fotovoltaicos Basado en la Técnica de Puntos de Inflexión Considerando Modo Inverso</i>	
Bonie J. Restrepo-Cuestas, Adriana Trejos-Grisales, Carlos A. Ramos-Paja	
Plataforma para la Estimación de Índices de Calidad de la Potencia.....	249-262
<i>Power Quality Indices Estimation Platform</i>	
Eliana I. Arango-Zuluaga, Juan C. González-Escudero, Miguel F. García-Gómez, Carlos A. Jaramillo-Méndez, Andrés J. Saavedra-Montes	
Diseño de Controlador Robusto para Horno Rotatorio.....	263-276
<i>Design Robust Controller for Rotary Kiln</i>	
Omar D. Hernández-Arboleda, Paula A. Ortiz-Valencia, Jorge A. Herrera-Cuartas	
Estimación de la Frecuencia Cardiaca Fetal en el ECG Fetal no Invasivo....	277-288
<i>Fetal Heart Rate estimation on non Invasive ECG</i>	
Luis O. Sarmiento-Álvarez, Yudy N. Flórez-Ordóñez, Alberto González- Salvador, José Millet Roig	
Dimensionamiento de Sistemas de Generación Fotovoltaicos.....	289-301
Localizados en la Ciudad de Medellín	
<i>Dimensioning of Photovoltaic Generation Systems Located in Medellin City</i>	
Laura Herrera, Alina Miranda, Eliana I. Arango-Zuluaga, Carlos A. Ramos-Paja, Daniel González-Montoya	
Compensador de Iluminación Utilizando un Diodo LED como.....	303-313
Sensor y Actuador de Luz	
<i>Lighting Compensator Using a Diode LED as Light Sensor and Actuator</i>	
Roger A. Martínez-Ciro, Alejandro Restrepo-Martínez, Francisco E. Lopez-Giraldo	
Convertidor DC/AC Multinivel de Tres Celdas: Modelado y Simulación.....	315-324
<i>Converter DC/AC Multilevel of Three Cells: Modeling and Simulation</i>	
Julián Peláez-Restrepo, Jorge A. Herrera-Cuartas, Sergio I. Serna-Garcés	
Método de Calibración para Medir el Índice de Reproducción.....	325-338
Cromática (CRI) usando Sensores RGB	
<i>Calibration Method for Measuring the Color Rendering Index (CRI) using RGB Sensor</i>	
Juan S. Botero-Valencia, Francisco E. López-Giraldo, Jesús F. Vargas-Bonilla	
Análisis del Predictor de Smith Modificado.....	339-352
<i>Analysis of the Modified Smith Predictor</i>	
Jorge A. Herrera-Cuartas, Julián Peláez-Restrepo, Nelson A. Correa-Rojas	
Ecuación Característica del Predictor de Smith Modificado para.....	353-365
Sistemas MIMO	
<i>Characteristic Equation of the Modified Smith predictor to MIMO Systems</i>	
Jorge A. Herrera-Cuartas, Juan S. Botero-Valencia, Sergio I. Serna-Garcés	

Algoritmo para un Patrón de Radiación Sin Lóbulos Secundarios.....	367-380
<i>Algorithm to Achieve a Radiation Pattern without Sidelobes</i>	
Oscar Cruz-Zamora, Marco A. Acevedo-Mosqueda	
Posibles Escenarios de Migración de Redes Móviles de 2G y 3G a.....	381-394
Cuarta Generación en Colombia	
<i>Reflection on Migration Scenarios 2G and 3G Mobile Networks to Fourth Generation in Colombia</i>	
Sergio A. Sepúlveda-Leiva, Julio E. Suárez-Páez, Mayra L. Salcedo-González	
Desarrollo de un Sistema Inalámbrico para la Supervisión y.....	395-409
Control de un Aerogenerador	
<i>Development of a Wireless System for Monitoring and Control of a Wind Turbine</i>	
Cristhian M. Durán-Acevedo, Héctor L. García-Sierra	
Plataformas de Laboratorio de Bajo Costo Basadas en el.....	411-423
Protocolo ZigBee	
<i>Low Cost ZigBee Protocol Based Laboratory Platforms</i>	
Álvaro Romero-Acero, Alejandro Marín-Cano, Eliana I. Arango-Zuluaga	
Análisis de Redes MPLS/BGP/VPN en el Rendimiento de los.....	425-435
Anuncios del Algoritmo de Enrutamiento BGP	
<i>Analysis of MPLS/BGP/VPN Performance Advertising BGP Routing Algorithm</i>	
Mónica Espinosa-Buitrago, Octavio Salcedo-Parra, Ricardo Gómez-Vargas	
Modelo de Calidad de Servicio a Nivel de Enlace de Datos para Tráfico.....	437-449
de Misión Crítica sobre Redes IEEE 802.11g en Modo Infraestructura	
<i>Quality of Service Model on Data Link Layer for Mission Critical Traffic on IEEE 802.11g Networks in Infrastructure Mode</i>	
Gerald B. Fuenmayor-Rivadeneira	
Módulo Inalámbrico para el Sensado de Vibraciones.....	451-464
Superficiales en Suelos	
<i>Wireless Module for Sensing Superficial Vibrations of Soils</i>	
Marlon R. Fulla, Juan L. Palacio-Bedoya, Camilo A. Flórez-Velásquez, Víctor H. Aristizábal-Tique	
Gestión de Comunicaciones en los Proyectos.....	465-479
<i>Project Communications Management</i>	
José C. Santiago-Guevara, Mauricio Rojas-Contreras, Luis A. Esteban-Villamizar	
Algoritmo Genético Multiobjetivo para Enrutamiento con Calidad de.....	481-492
Servicio en Redes Inalámbricas Mesh	
<i>Multiobjective Genetic Algorithm for QoS Routing in Wireless Mesh Networks</i>	
Wilson Soto, Amparo Olaya-Benavides	

Evaluación de Emisiones Electromagnéticas Producidas por..... Hornos Microondas <i>Evaluation of Electromagnetic Emissions Produced by Microwave Ovens</i> Iván D. Vergara-Fuentes, Henry A. Restrepo-Bohórquez, Sara M. Yepes-Zuluaga, Adolfo Escobar-Ordoñez	493-503
Confrontación Técnica de dos Prototipos de Secado Dieléctrico de..... Madera usando Radiofrecuencia <i>Technical Confrontation of Two Prototypes of Dielectric Drying Wood using Radio Frequency</i> Willer F. Montes-Granada, Sara M. Yepes-Zuluaga	505-516
Filters at Microwaves Frequencies with Double Confocal Elliptical..... Ring Resonator <i>Filtros a Frecuencias de Microondas con Doble Resonador en Anillo Elípticos Confocales</i> Samuel Á. Jaramillo-Flórez	517-528
Resonador de un Cuadrante de Elipse de Microcinta para Filtros en..... Frecuencias de Microondas <i>A Quarter Ellipse Microstrip Resonator for Filters in Microwave Frequencies</i> Samuel Á. Jaramillo-Flórez, Sebastián Ramírez-Macias	529-541
Compensación de Dispersión Cromática Usando Fibras de..... Cristal Fotónico con Distribución Hexagonal <i>Chromatic Dispersion Compensation Using Photonic Crystal Fibers with Hexagonal Distribution</i> Erick E. Reyes-Vera, Nelson D. Gómez-Cardona	543-553
Estimación de la Permitividad Relativa de Láminas de Circuito..... Impreso con Dieléctrico de Fibra de Vidrio para Aplicaciones UHF <i>Estimation of Relative Permittivity of Printed Circuit Board with Fiber Glass Epoxy as Dielectric for UHF Applications</i> Ronald D. Montoya-Montoya, Natalia Gaviria-Gómez	555-562
Diseño de Producto Basada en la Matriz de Funciones y Componentes..... <i>Product Design Based on Matrix Functions and Components</i> Oscar E. Herrera-Bedoya, Daniel A. Bojacá	563-575
Generación y Análisis de Algoritmos para el Estudio de QBDS..... <i>Generation and Analysis of Algorithms for the Study of QBDS</i> Ricardo C. Gómez-Vargas, Mónica Espinosa-Buitrago	577-589
Introducción a la Visión Artificial mediante Prácticas de Laboratorio..... Diseñadas en Matlab <i>Introduction to Artificial Vision through Laboratory Guides Using Matlab</i> Verónica Londoño-Osorio, Jhovana Marín-Pineda, Eliana I. Arango-Zuluaga	591-603

- Photovoltaic System Regulation Based on a PID Fuzzy Controller to..... 605-616
 Ensure a Fixed Settling Time
Regulación de un Sistema Fotovoltaico Basada en un Controlador PID Fuzzy para Asegurar un Tiempo de Establecimiento Constante
 Paula A. Ortiz-Valencia, Adriana Trejos-Grisales, Carlos A. Ramos-Paja
- Navegación Robótica Basada en Patrones Estáticos Utilizando el..... 617-629
 Sistema Embebido CMUcam3
Robotic Navigation based in Statics Patterns using the CMUcam3 Embedded System
 Víctor M. Jurado-Gutiérrez, Juan S. Botero-Valencia, Sergio I. Serna-Garcés, Carlos A. Madrigal-González
- Computational Models for Creating Homogeneous Magnetic Field..... 631-640
 Generation Systems
Modelos Computacionales para Crear Sistemas de Generación de Campo Magnético Homogéneo
 Gerlys M. Villalobos-Fontalvo, Adolfo Escobar-Ordoñez, María E. Moncada-Acevedo, Nelson J. Escobar-Mora
- Simulación Numérica de la Combustión con Aire Enriquecido en un..... 641-653
 Horno de Fusión de Fritas
Numeric Simulation of Oxygen Enriched Combustion in a Frit Melting Kiln
 Bernardo A. Herrera-Múnera, Luis H. Copete-López, Jhony M. Gutiérrez-Flórez, Raúl A. Ortega-López
- Procesamiento de Señales Provenientes del Habla Subvocal usando..... 655-667
 Wavelet Packet y Redes Neuronales
Speech Subvocal Signal Processing using Packet Wavelet and Neuronal Network
 Luis E. Mendoza, Jesús Peña, Luis A. Muñoz-Bedoya, Hernando J. Velandia-Villamizar
- Clasificación de Mariposas por Modelos de Color HSI y RGB Usando..... 669-679
 Redes Neuronales
Butterfly Classification by HSI and RGB Color Models Using Neural Networks
 Jorge Eduardo Grajales-Múnera, Alejandro Restrepo-Martínez
- Segmentación de Imágenes de Resonancia Magnética IRM utilizando..... 681-693
 LS-SVM y Análisis Multiresolución Wavelet
Segmentation of Magnetic Resonance Imaging MRI using LS-SVM and Wavelet Multiresolution Analysis
 Luis A. Muñoz-Bedoya, Luis E. Mendoza, Hernando J. Velandia-Villamizar
- Evolución de la Intensidad de Píxeles para Describir la Deformación de..... 695-707
 Películas Plásticas
Pixels Intensity Evolution to Describe the Plastic Films Deformation
 Juan C. Briñez-De León, Alejandro Restrepo-Martínez, Francisco López-Giraldo

Simulación de un Sistema de Generación de Campo Eléctrico a Baja.....	709-718
Frecuencia para Análisis de Señales Inducidas en Células Cultivadas In Vitro	
<i>Computation of Low Frequency Electric Field Generation System for Analysis of Induced Signals in In-Vitro Cultured Cells</i>	
Jennifer Zapata-Giraldo, María E. Moncada-Acevedo, Adolfo Escobar-Ordoñez	
Sistema De Shearografía para el Análisis Dinámico de Materiales bajo.....	719-730
Estrés Térmico	
<i>Shearographic System for Dynamic Analysis of Materials under Heat Stress</i>	
Nelson A. Correa-Rojas, Jesús D. Causado-Buelvas, Jorge A. Herrera-Cuartas	
Simulación Numérica del Efecto de un Mecanismo de Estratificación de.....	731-742
Aire en un Quemador de Alta Velocidad	
<i>Numerical Simulation of Air Staged Mechanism Effect in a High Velocity Burner</i>	
Bernardo A. Herrera-Múnera, Elizabeth C. Rodríguez-Acevedo, Karen P. Cacua- Madero, Carlos A. Mora-Maya, Edison H. Cardona-Gutiérrez	
Detección Automática de Microcalcificaciones en una Mamografía.....	743-756
Digital, Usando Técnicas de Inteligencia Artificial	
<i>Automatic Detection of Microcalcifications in a Digital Mammography Using Artificial Intelligence Techniques</i>	
Carlos A. Madrigal-González, Ronny Prada-Vásquez, David S. Fernández-McCann	
Evaluación de la Adhesión de una Suspensión MacPherson bajo la.....	757-768
Norma EuSAMA en un Modelo Matemático y uno Multicuerpo	
<i>Adherence Evaluation of a MacPherson Suspension under EuSAMA Norm in a Mathematical Model and one Multibody</i>	
Juan J. Arbeláez-Toro, Carlos M. Rodríguez-Ledesma, Diego A. Hincapié-Zuluaga, Edwar A. Torres-Lopez	
Instrucciones para los Autores.....	769
<i>Instructions for Authors</i>	