

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE
MÉXICO**

Manuel Quintero Quintero
Director

Jesús Ofelia Angulo Guerrero
Coordinadora Sectorial Académica

José López Medina
Coordinador Sectorial de Promoción de la
Calidad y Evaluación

DIRECTORIO ITC

M.E.D. Ignacio López Valdovinos
Director

M.C. Martha Carreño Juárez
Subdirectora Académica

M.F. Martín Campos Moreno
Subdirector de Servicios Administrativos

M.C. Julián Ferrer Guerra
Subdirector de Planeación y Vinculación

M.C. José de Jesús Morales Quintero
Jefe del Departamento de Desarrollo
Académico



PISTAS EDUCATIVAS
pistaseducativas@itcelaya.edu.mx

COMITÉ EDITORIAL

Juan Jose Martinez Nolasco
Luis Alejandro Alcaraz Caracheo
Sergio Ivan Urbina Rodríguez
Quetzalcoatl Mendoza Rosas
Luis Alberto López González

COMITÉ EDITORIAL TÉCNICO

Jorge Terán Guillén
Instituto Mexicano del Transporte

Julio Alberto Anaya López
Mabe Tecnología y Proyectos

PISTAS EDUCATIVAS
• No. 109 • Noviembre 2014

Contenido

Editorial.....	4
Presentación.....	5
Validación numérica y experimental de un aro de fijación externa ilizarov para fracturas Luis H. Campos B., Agustín Vidal Lesso, Raúl Lesso A., Eduardo E. González, José A. Ortega, José I. Gutiérrez y Jorge Rubio Ávila.....	6-20
Clasificación de materiales mediante la técnica de small punch y red neuronal de tipo perceptrón Erik López Vargas, Luis Alejandro Alcaraz Caracheo y Reséndiz Juárez Sara Inés.....	21-34
Redimensionamiento de curvas de tensión-desplazamiento de aceros colados de baja aleación utilizando la teoría de wavelets Norma Verónica Ramírez Pérez, David Antúnez Montoya, Miguel Ángel Violante Hernández y José Luis Silva Martínez.....	35-49
Sistema de monitoreo, adquisición de datos y control de un densímetro de tubo vibrante Juan José Martínez Nolasco, Micael Gerardo Bravo Sánchez, Francisco Gerardo Sepúlveda Vera, David Manuel Carracedo González y Francisco Gutiérrez Vera.....	50-62
Rehabilitación de brazos robóticos ABB IRB 6400 Juan Rubén Carreón Villal, Horacio Orozco Mendoza, José Guadalupe Zavala Villalpando, Martín Laguna Estrada y Zulma Griselda Álamos Villanueva.....	63-76
Interfaz gráfica de monitoreo y control para un motor de corriente directa Alonso Jiménez Garibay, Quetzalcoatl Mendoza Rosas y Julio Cesar Peña Aguirre.....	77-90
Diseño de calibrador para juntas homocinéticas tipo Rzeppa Daniel Fernando García Meraz, Álvaro Sánchez Rodríguez y Benjamín Arroyo Ramírez.....	91-100
Sistema didáctico para el aprendizaje en la programación enfocada niños de primaria Mariana Betzabeth Estrada Cortez, Teresa de Jesús Iñiguez Alonzo y Elizabeth Espitia Romero.....	101-108
Obtención de una relación entre la presión arterial, el ritmo cardiaco y el voltaje cardiaco usando LabVIEW y el factor de correlación Luis Alberto Ruiz López, Juan José Martínez Nolasco, Agustín Vidal Lesso, Alonso Alejandro Jiménez Garibay y Coral Martínez Nolasco.....	109-125
Análisis de las propiedades mecánicas y capacidad de absorción en papel aluminio plexoplegado Luis Alejandro Alcaraz Caracheo, Diego Iván Cruz Camacho, Susana Elizabeth Altamirano Romo, Álvaro Sánchez Rodríguez y José Guadalupe Zavala Villalpando.....	126-138

COMITÉ EDITORIAL TÉCNICO

Hugo Hernandez Tapia
Centro Nacional de Metrología

Gerardo Israel Pérez Soto
Universidad Autónoma de Querétaro

Francisco Lee Orantes
Universidad Politécnica de Chiapas

Francisco Gutiérrez Vera
Instituto Tecnológico de Celaya

Luis Alejandro Alcaraz Caracheo
Instituto Tecnológico de Celaya

Horacio Orozco Mendoza
Instituto Tecnológico de Celaya

Agustín Vidal Lesso
Instituto Tecnológico de Celaya

Elías José Juan Rodríguez Segura
Instituto Tecnológico de Celaya

Juan José Martínez Nolasco
Instituto Tecnológico de Celaya

Pistas Educativas es una publicación impresa del Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Celaya. Los artículos y ensayos son responsabilidad de sus autores y no expresan necesariamente la ideología de la institución ni de la revista. En caso de citar la información de los contenidos se agradecerá dar los créditos a los autores, sus obras, así como a esta fuente.

Dirección: Antonio García Cubas Pte. No. 600 Esq. Av. Tecnológico, C.P. 38010, Celaya, Gto. Tel. 01-(461)-61-175-75. Fax. 01-(461)-61-179-79. Certificado de Licitud y Contenido 6216 y 4777, respectivamente. Registro de Derecho de Autor, Expediente de Reserva: 6 98 92. No. 100, Agosto-Diciembre 2012. ISSN 1405-1249.

Editorial

En su edición 109 la revista *Pistas Educativas* publica con agrado la Memoria de la IV conferencia de desarrollo profesional de Ingeniería Mecatrónica, que se llevó a efecto entre el 10 y el 14 de Noviembre. Cada uno de los artículos que aquí se publican fueron sometidos a la consideración de un grupo evaluador constituido por dos investigadores expertos en el tema y es del Comité Técnico la responsabilidad en lo que se refiere a su calidad técnica. Por su parte, *Pistas Educativas* tuvo bajo su cuidado la edición de los textos de acuerdo, como siempre, con sus normas de publicación.

A través de esta edición, el Instituto Tecnológico de Celaya, por medio de *Pistas Educativas*, avanza en su cometido de ser un vehículo para la difusión del conocimiento, albergando en esta ocasión las experiencias y logros de los que dan cuenta en sus artículos los estudiantes, profesores e investigadores.

PRESENTACIÓN

Memoria de la IV Conferencia de Desarrollo Profesional de Ingeniería Mecatrónica

Nos complace compartir este número especial, el No 109 de nuestra revista. Por tercera ocasión, dentro del marco de la conferencia de desarrollo profesional de ingeniería mecatrónica, se ha convocado a estudiantes y profesores para que difundan los resultados de sus investigaciones en el área de ingeniería mecatrónica y áreas afines. Esta vez, son 10 los artículos seleccionados para este número especial.

Estos números especiales que el departamento de ingeniería mecatrónica ha editado, tienen con fin, ofrecer un medio prestigioso de difusión en el área educativa, como lo es “Pistas Educativas”, para presentar artículos en las áreas de tecnología y de ingeniería. Hemos desarrollado una revista con espíritu mecatrónico, gracias a la participación de profesores y estudiantes de nuestra carrera profesional, cada año.

Esta tercera edición, representa un preámbulo para celebrar el próximo año, el décimo aniversario de la carrera de ingeniería mecatrónica de nuestro instituto. Seguramente tendremos mucha participación para la cuarta edición, con motivo de esta celebración, Queremos que sea el próximo número trascendente para la vida académica institucional.

Ing. Abdón Javier Ruiz Guerrero
Jefe del Departamento de Ingeniería Mecatrónica
Instituto Tecnológico de Celaya