

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana



UACJ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE CIUDAD JUÁREZ

Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

XV Semana Nacional de Ingeniería Electrónica

**SENIE 2019**

**CUADERNO  
DE  
RESUMENES**

**Universidad  
Autónoma De Ciudad  
Juárez**

del 25 al 27 de septiembre de 2019

<http://senie.azc.uam.mx>



---

## CONTENIDO

- (MAG-01)** Creando El Futuro De La Movilidad. MBA. Alejandro Quiroz Centeno, Presidente para Latinoamérica de APTIV
- (MAG-02)** Nuestro desafío en el Siglo XXI: La reinención de la Ingeniería Electrónica. Dr. Benjamín C. Flores. Universidad de Texas en El Paso
- (MAG-03)** Los Alcances De La Microtecnología En Desarrollo De Ciencia Y Progreso De La Industria 4.0. Dr. José Mireles Jr. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
- (TCN-01)** Electrónica e inteligencia artificial aplicada a la manufactura. Javier Acosta. CEO Mechatronics Automation.
- (TCN-02)** Conferencia Técnica. M. Ed. Blanca Carrasco. Asistente de Director para Alcance y Reclutamiento. Universidad de Texas en El Paso
- (TCN-03)** Heliodon: Una Aplicación Mecatrónica En Arquitectura Bioclimática. Ricardo Godínez Bravo. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco
- (TCN-04)** Osciloscopios: un vistazo a su evolución, características y aplicaciones. José Manuel Velasco G. Test & Measurement Sales Engineer. TestEquity de México
- (TCN-05)** Análisis de dos décadas de Innovación y Desarrollo de SMT en la Industria Electrónica. Ing. Ivan Abdon Cordova Escarcega. Keytronic EMS
- (TCN-06)** Conferencia Técnica. M. Ed. Blanca Carrasco. Asistente de Director para Alcance y Reclutamiento. Universidad de Texas en El Paso
- (CNT-02)** Aplicación De Un Regulador H-Infinito No Lineal Para Grúa 3D
- (CNT-03)** Análisis De Fallas En Proceso Industrial De Una Enlatadora Aplicando Redes Complejas
- (CNT-06)** Estimación De Los Coeficientes De Inercia Y De Fricción De Un Motor De CD
- (COM-01)** Estudio Comparativo De Diferentes Redes Neuronales Para Predistorsión Digital De Amplificadores De RF
- (COM-03)** Evaluación De Llaves Caóticas En La Encriptación De Imágenes En Escala De Grises
- (COM-04)** Antena Para Cosecha De Energía Dentro Y Fuera De Banda En Radiofrecuencia De 204 GHz
- (COM-05)** Wi-Fi 6: Características Y Aspectos Particulares Del Estándar IEEE-802.11AX
- (COM-06)** Análisis Y Caracterización De Un Arreglo MIMO Conformado Por Elementos De Microcinta En Aplicaciones De Banda Ancha Rumbo A 5G
- (COM-07)** Implementación Analógica De Un Oscilador Caótico Esférico En Multisim Y Demostración De Casos
- (COM-08)** Sistema De Extracción De Los Coeficientes Mas Óptimos Para Un Modelo No Lineal De Un RF-PA
- (DE-01)** Procedimiento De Calibración Del Banco De Sintonización De Impedancia “Load-Pull” Para La Caracterización De Transistores De RF
- (DE-03)** Análisis Experimental De La Propagación De Luz En Estructuras Cilíndricas De PMMA
- (EDU-03)** Estudio Correlacional De Pearson Para La Identificación De Factores De Estrés Académico En El Nivel Superior
- (EDU-05)** Metodología Para El Desarrollo De Aplicaciones De Monitorización Remota De Variables Con IoT
- (EDU-06)** Modelo De Evaluación En BAOC (Curso En Línea Académico Grande): Caso Métodos Numéricos En Ingeniería
- (EDU-07)** Manufactura Aditiva: Herramienta Didáctica En Ingeniería Industrial Aplicando Impresión 3D
- (EDU-09)** Enfoque Metodológico Para Fomentar El Aprendizaje De La Huella Digital En Estudiantes De Bachillerato
- (EDU-10)** Un Tutor Virtual Inteligente Para Apoyar Y Asistir El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje En Los Primeros Tres Grados De Educación Primaria En México
- (EDU-11)** Caracterización Del Estilo De Pensamiento: Caso Alumnos De Ingeniería Inscritos En Cursos BAOC (Big Academic Online Course)
- (EDU-12)** Aplicación De Realidad Aumentada Como Apoyo En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje
- (EDU-13)** Aprendizaje Por Proyectos Apoyado Por El Diseño Instruccional 4C/LD Y El Diseño Ágil SCRUM En Un Curso De Sistemas Embebidos Biomédicos
- (EDU-14)** Tablero de Conexiones para Relevadores como Apoyo en Prácticas de Automatización de Procesos
-

- (EP-01)** Implementación De Módulos Electrónicos Para Optimización De Energía Renovable En Redes De Sensores
  - (EP-02)** Diseño De Un Sistema De Monitoreo, Control Y Adquisición De Parámetros Característicos De Módulos Fotovoltaicos De Bajo Costo Basado En Arduino-Octave
  - (EP-03)** Corrección Del Factor De Potencia En Molinos Azteca De Chiapas "Maseca"
  - (EP-06)** Revisión De Los Métodos De Detección De Fallas En Motores Síncronos De Imanes Permanentes Con Aplicaciones Para Industria 4.0
  - (EP-07)** Implementación De Modelos De Paneles Solares Mediante VerilogA
  - (EP-08)** Diseño De Un Bus De CD Con Fuentes Asimétricas Aplicable A Energías Renovables
  - (INS-01)** Determinación Tridimensional Del Campo Acústico De Un Modelo Urbano A Escala
  - (INS-03)** Comparación Del Gradiente De Temperatura En Espacios Cúbicos Controlados Con Celda Peltier En Función A Dos Aislantes Térmicos
  - (INS-04)** Medición De La Capacidad Práctica De Baterías Recargables De Li-Ion Tipo 18650
  - (INS-05)** Caracterización De Un Inclinómetro Óptico Para Desplazamiento Vertical De Estructuras Civiles
  - (INS-06)** Desarrollo Del Prototipo De Un Wathorímetro Digital
  - (INS-08)** Diseño Y Construcción De Un Sistema De Electrólisis Para Síntesis De Nanopartículas De Plata Utilizando Instrumentación Virtual Con Labview
  - (INS-09)** Diseño E Implementación De Sonda De Prueba Activa Para Equipo De Baja Impedancia De Entrada
  - (INS-10)** Integración De Un Sistema Inalámbrico De Muestreo Con ESP8266 Y Raspberry PI
  - (INS-11)** Diseño Y Construcción De Prototipo De Sonda Acuática De Bajo Costo Para Medir Parámetros De La Calidad Del Agua
  - (INS-13)** Detección De Ondas Acústicas A Bajas Frecuencias Basadas En Estructuras De Fibra Óptica
  - (MEC-02)** Construcción Y Puesta En Marcha De Un Prototipo De Estación De Pruebas Para Análisis De La Capacitancia En Aceite Diésel
  - (MEC-03)** Control De Brazo Robótico De Tres Grados De Libertad Con Procesamiento Digital De Imágenes Para Seguimiento De Un Brazo Humano
  - (MEC-04)** Aplicación De Herramientas De Simulación Y Análisis Para Diseño De Un Robot Manipulador De Dos Grados De Libertad Con Configuración Manual Del Espacio De Trabajo
  - (PS-03)** Implementación De Un Sistema Generador Y Eliminador De Eco Con Filtro Adaptativo Usando El Algoritmo LMS En Un FPGA Artix-7
  - (PS-04)** Estudio Comparativo De Clasificadores Para El Reconocimiento De Expresiones Faciales
  - (PS-05)** Estimación Del Estrés Por Medio De La Entropía De La Variabilidad De La Frecuencia Cardíaca Y La Respuesta Galvánica De La Piel
  - (PS-07)** Asistente De Conducción Nocturna En Sistema Embebido CPU-GPU, Utilizando La Transformada Wavelet Discreta De Haar
  - (PS-08)** Sistema Para Validación De Control De Robot Mediante Señales Electroencefalográficas
  - (PS-09)** Medición De Aceptación Y Preferencia De Productos Alimenticios Mediante Análisis Automatizado De Expresiones Faciales
  - (PS-10)** Una Nueva Métrica Para Utilizar Filtros De Correlación En El Reconocimiento De Objetos Con El Robot Humanoide NAO
  - (SC-02)** Aplicación De Técnicas De Aprendizaje No Supervisado Para La Agrupación De Trazas En El Dominio De Minería De Procesos.
  - (SC-03)** Sistema De Administración De Clientes, Ventas E Inventario Para Empresarios De Redes De Mercadeo
  - (SC-04)** Un Enfoque Basado En Datos Para Predecir Eventos Delictivos En Ciudades Inteligentes
  - (SC-05)** Diseño De Un Prototipo De Compilador Y Consideraciones En El Desarrollo De Compiladores Modernos
  - (SC-06)** Caracterización De Accidentes De Tránsito En México Aplicando Agrupamiento Jerárquico
  - (SC-07)** Conociendo La Preferencia Electoral A Través De La Popularidad En Facebook
  - (SC-09)** Diseño Y Desarrollo De Un Sistema De Información Para Apoyo En La Gestión De Procesos De La Microempresa Netze
  - (SC-10)** Telelogin: Una Técnica De Autenticación De Dos Vías Y Tres Factores
-

**(SE-01)** Monitoreo De Signos Vitales Usando IoT

**(SE-02)** Algoritmo De Enrutamiento Atento A La Energía Para Redes Intrachip

**(SE-04)** Análisis De Prototipo De Vehículo Autónomo Con Base En Sistema De Visión Y Bajo El Concepto Del Internet De Las Cosas En Plataforma Intel Edison

**(SE-05)** Diseño De Un Sistema Biométrico Para Control De Asistencias En Ambientes Universitarios

---

Miércoles 25 de Septiembre

Horario	Sala 1	Sala 2	Sala 3
9:00 – 10:00	Inscripción y registro		
10:00 – 10:30	Inauguración		
10:30 – 10:40	Receso		
10:40 – 11:40	<p align="center"><b>Creando El Futuro De La Movilidad</b> MBA. Alejandro Quiroz Centeno Presidente para Latinoamérica de APTIV</p>		
11:40 – 12:20	Receso		
12:00 – 13:15	<p><i>Evaluación De Llaves Caóticas En La Encriptación De Imágenes En Escala De Grises</i> Héctor Garcés Guzmán Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</p>	<p><i>Aplicación De Un Regulador H-Infinito No Lineal Para Grúa 3D</i> Ramón Imad Verdés Kairuz Instituto Politécnico Nacional</p>	<p><i>Un Enfoque Basado En Datos Para Predecir Eventos Delictivos En Ciudades Inteligentes</i> Jonathan Alfonso Mata Torres Universidad Autónoma de Tamaulipas</p>
	<p><i>Una Nueva Métrica Para Utilizar Filtros De Correlación En El Reconocimiento De Objetos Con El Robot Humanoide NAO</i> Cesar Augusto Puente Montejano Universidad Autónoma de San Luis Potosí</p>	<p><i>Análisis De Fallas En Proceso Industrial De Una Enlatadora Aplicando Redes Complejas</i> Alejandro Velázquez Jiménez Instituto Tecnológico De Aguascalientes</p>	<p><i>Conociendo La Preferencia Electoral A Través De La Popularidad En Facebook</i> Rafael Martínez Peláez Universidad De La Salle Bajío</p>
		<p><i>Implementación De Módulos Electrónicos Para Optimización De Energía Renovable En Redes De Sensores</i> Ever Arnaldo Quiñonez González Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción – Paraguay</p>	<p><i>Caracterización De Accidentes De Tránsito En México Aplicando Agrupamiento Jerárquico</i> Luis Alberto Morales Rosales Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo</p>
13:15 – 15:00	COMIDA		
15:00 – 15:30	<p align="center"><b>Electrónica e inteligencia artificial aplicada a la manufactura</b> Javier Acosta CEO Mechatronics Automation</p>	<p align="center"><b>(Conferencia Técnica 2)</b> M. Ed. Blanca Carrasco, Asistente de Director para Alcance y Reclutamiento Universidad de Texas en El Paso</p>	
15:30 – 15:40	Receso		
15:40 – 16:55	<p><i>Control De Brazo Robótico De Tres Grados De Libertad Con Procesamiento Digital De Imágenes Para Seguimiento De Un Brazo Humano</i> Luis Jesús Flores Fraire Instituto Tecnológico de la Laguna</p>	<p><i>Análisis De Prototipo De Vehículo Autónomo Con Base En Sistema De Visión Y Bajo El Concepto Del Internet De Las Cosas En Plataforma Intel Edison</i> Vicente González Navarro Instituto Tecnológico de Chihuahua</p>	<p><i>Diseño De Un Sistema Biométrico Para Control De Asistencias En Ambientes Universitarios</i> Emmanuel de Jesús Velásquez Martínez Universidad Autónoma de Zacatecas</p>
	<p><i>Aplicación De Herramientas De Simulación Y Análisis Para Diseño De Un Robot Manipulador De Dos Grados De Libertad Con Configuración Manual Del Espacio De Trabajo</i> David Fuentes Díaz Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</p>	<p><i>Aprendizaje Por Proyectos Apoyado Por El Diseño Instruccional 4C/LD Y El Diseño Ágil SCRUM En Un Curso De Sistemas Embebidos Biomédicos</i> Joel Ricardo Jiménez Cruz Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa</p>	<p><i>Estimación Del Estrés Por Medio De La Entropía De La Variabilidad De La Frecuencia Cardíaca Y La Respuesta Galvánica De La Piel</i> Joel Ricardo Jiménez Cruz Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa</p>
		<p><i>Implementación De Un Sistema Generador Y Eliminador De Eco Con Filtro Adaptativo Usando El Algoritmo LMS En Un FPGA Artix-7</i> José Luis Chacón Muñoz Instituto Tecnológico de Chihuahua</p>	<p><i>Estudio Comparativo De Clasificadores Para El Reconocimiento De Expresiones Faciales</i> Julieta Domínguez Soberanes Universidad Panamericana</p>
16:55 – 17:05	Receso		
17:05 – 18:20		<p><i>Diseño De Un Sistema De Monitoreo, Control Y Adquisición De Parámetros Característicos De Módulos Fotovoltaicos De Bajo Costo Basado En Arduino-Octave</i> Jeovany Rafael Rodríguez Mejía Tecnológico Nacional de México, Campus Ciudad Juárez</p>	<p><i>Antena Para Cosecha De Energía Dentro Y Fuera De Banda En Radiofrecuencia De 204 GHz</i> Enrique Stevens Navarro Universidad Autónoma de San Luis Potosí</p>
		<p><i>Medición De La Capacidad Práctica De Baterías Recargables De Li-Ion Tipo 18650</i> Miguel Ángel Bañuelos Saucedo Universidad Nacional Autónoma de México</p>	<p><i>Estudio Comparativo De Diferentes Redes Neuronales Para Predistorsión Digital De Amplificadores De RF</i> Ulises Carpinteyro Ponce CINVESTAV unidad Guadalajara</p>
		<p><i>Sistema Para Validación De Control De Robot Mediante Señales Electroencefalográficas</i> Braulio José Cruz Jiménez Universidad Autónoma de Yucatán</p>	<p><i>Análisis Y Caracterización De Un Arreglo MIMO Conformado Por Elementos De Microcinta En Aplicaciones De Banda Ancha Rumbo A 5G</i> Enrique Stevens Navarro Universidad Autónoma de San Luis Potosí</p>

Jueves 26 de Septiembre

Horario	Sala 1	Sala 2	Sala 3
9:00 – 10:15	<p>Monitoreo De Signos Vitales Usando IoT José Francisco Cosme Aceves Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco</p>	<p>Algoritmo de Enrutamiento Atento a la Energía para Redes INTRACHIP Arley Fernando Villa Salazar Universidad de Antioquia – Medellín - Colombia</p>	<p>Implementación De Modelos De Paneles Solares Mediante VerilogA Diego Salgado Jiménez Universidad Autónoma de Aguascalientes</p>
	<p>Medición De Aceptación Y Preferencia De Productos Alimenticios Mediante Análisis Automatizado De Expresiones Faciales Julieta Domínguez Soberanes Universidad Panamericana</p>	<p>Telelogin: Una Técnica De Autenticación De Dos Vías Y Tres Factores Rosendo Ayala Vaca Universidad Quetzalcóatl en Irapuato</p>	<p>Sistema De Extracción De Los Coeficientes Mas Óptimos Para Un Modelo No Lineal De Un RF-PA Yasmany Jesús Martínez Reyes Instituto Tecnológico de Tijuana</p>
		<p>Sistema De Administración De Clientes, Ventas E Inventario Para Empresarios De Redes De Mercadeo Lidia Hortencia Rascón Madrigal Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</p>	
10:15 – 10:25	Receso		
10:25 – 11:25	<p><b>Nuestro Desafío En El Siglo XXI: La Reinención De La Ingeniería Electrónica</b> Dr. Benjamín C. Flores Universidad de Texas en El Paso</p>		
11:25 – 11:30	Receso		
11:30 – 12:00	<p><b>Heliodon: Una Aplicación Mecatrónica En Arquitectura Bioclimática</b> Ricardo Godínez Bravo Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco</p>	<p><b>Osciloscopios: un vistazo a su evolución, características y aplicaciones</b> José Manuel Velasco G. Test &amp; Measurement Sales Engineer Test Equity de México</p>	
12:00 – 12:10	Receso		
12:10 – 13:25	<p>Enfoque Metodológico Para Fomentar El Aprendizaje De La Huella Digital En Estudiantes De Bachillerato Erick López Ornelas Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa</p>	<p>Metodología Para El Desarrollo De Aplicaciones De Monitorización Remota De Variables Con IoT José Francisco Cosme Aceves Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco</p>	<p>Asistente De Conducción Nocturna En Sistema Embebido CPU-GPU, Utilizando La Transformada Wavelet Discreta De Haar Oscar Alvarado Nava Universidad Autónoma Metropolitana.- Azcapotzalco</p>
	<p>Caracterización Del Estilo De Pensamiento: Caso Alumnos De Ingeniería Inscritos En Cursos BAO (Big Academic Online Course) Iris Iddaly Méndez Gurrola Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco</p>	<p>Detección De Ondas Acústicas A Bajas Frecuencias Basadas En Estructuras De Fibra Óptica Olga Lidia Zamora Bautista Universidad Autónoma de Tamaulipas</p>	<p>Diseño De Un Prototipo De Compilador Y Consideraciones En El Desarrollo De Compiladores Modernos Ms. Ing. Daro Cristian Arias Jaco Universidad de Sonsonate, El Salvador</p>
	<p>Estudio Correlacional De Pearson Para La Identificación De Factores De Estrés Académico En El Nivel Superior Luis Alberto Morales Rosales Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo</p>		
13:30 – 15:00	COMIDA		
15:00 – 16:15	<p>Aplicación De Realidad Aumentada Como Apoyo En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje Aldhair Ramírez Alcántara Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</p>	<p>Comparación Del Gradiente De Temperatura En Espacios Cúbicos Controlados Con Celda Peltier En Función A Dos Aislantes Térmicos Juan Antonio Gutiérrez Tecnológico Nacional de México campus Tuxtla Gutiérrez</p>	<p>Aplicación De Técnicas De Aprendizaje No Supervisado Para La Agrupación De Trazas En El Dominio De Minería De Procesos. Jaciell David Hernández Reséndiz Universidad Autónoma de Tamaulipas</p>
	<p>Un Tutor Virtual Inteligente Para Apoyar Y Asistir El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje En Los Primeros Tres Grados De Educación Primaria En México Héctor Rafael Orozco Aguirre Universidad Autónoma del Estado de México</p>	<p>Determinación Tridimensional Del Campo Acústico De Un Modelo Urbano A Escala Luis Jorge Jiménez Garduño Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco</p>	<p>Diseño Y Desarrollo De Un Sistema De Información Para Apoyo En La Gestión De Procesos De La Microempresa Netze Janeth Rocío López Galván Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</p>
	<p>Modelo De Evaluación En BAO (Curso En Línea Académico Grande): Caso Métodos Numéricos En Ingeniería Iris Iddaly Méndez Gurrola Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco</p>		
20:00	Cena de Gala		

**Viernes 27 de Septiembre**

Horario	Sala 1	Sala 2	Sala 3
9:00 – 10:15	<i>Estimación De Los Coeficientes De Inercia Y De Fricción De Un Motor De CD</i> María Elizabeth Orquiz Ávila Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	<i>Diseño De Un Bus De CD Con Fuentes Asimétricas Aplicable A Energías Renovables</i> José María López Luévano Universidad Autónoma De Aguascalientes	<i>Wi-Fi 6: Características Y Aspectos Particulares Del Estándar IEEE-802.11AX</i> Víctor Manuel Hinostrero Zubía Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	<i>Revisión De Los Métodos De Detección De Fallas En Motores Síncronos De Imanes Permanentes Con Aplicaciones Para Industria 4.0</i> Rafael Torres Medina Universidad Politécnica de Aguascalientes	<i>Construcción Y Puesta En Marcha De Un Prototipo De Estación De Pruebas Para Análisis De La Capacitancia En Aceite Diésel</i> Octavio Quintero Flores Universidad de Sonora	<i>Implementación Analógica De Un Oscilador Caótico Esférico En Multisim Y Demostración De Casos</i> Miguel Ángel Estudillo Valdez Instituto Politécnico Nacional, IPN-CITEDI
		<i>Integración De Un Sistema Inalámbrico De Muestreo Con ESP8266 Y Raspberry PI</i> Lorenzo Antonio García Tena Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	<i>Análisis Experimental De La Propagación De Luz En Estructuras Cilíndricas De PMMA</i> Ángel Vergara Betancourt Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla
10:15 – 10:25	Receso		
10:25 – 11:25	<b>Los Alcances De La Microtecnología En Desarrollo De Ciencia Y Progreso De La Industria 4.0</b> Dr. José Mireles Jr. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez		
11:25 – 11:30	Receso		
11:30 – 12:00	<b>Análisis de dos décadas de Innovación y Desarrollo de SMT en la Industria Electrónica</b> Ing. Ivan Abdon Cordova Escarcega Keytronic EMS	<b>(Conferencia Técnica 6)</b> M.Ed. Blanca Carrasco Asistente de Director para Alcance y Reclutamiento Universidad de Texas en El Paso	
12:00 – 12:10	Receso		
12:10 – 13:25	<i>Diseño Y Construcción De Un Sistema De Electrólisis Para Síntesis De Nanopartículas De Plata Utilizando Instrumentación Virtual Con Labview</i> Frank Romo García Universidad De Sonora	<i>Tablero de Conexiones para Relevadores como Apoyo en Prácticas de Automatización de Procesos</i> José Antonio Lara Chávez Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco	<i>Corrección Del Factor De Potencia En Molinos Azteca De Chiapas "Maseca"</i> Rubén Herrera Galicia Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez
	<i>Diseño E Implementación De Sonda De Prueba Activa Para Equipo De Baja Impedancia De Entrada</i> Omar Alfonso Hernández Mata Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	<i>Caracterización De Un Inclímetro Óptico Para Desplazamiento Vertical De Estructuras Civiles</i> Juan de Jesús Lara Gordillo Tecnológico Nacional de México campus Tuxtla Gutiérrez	<i>Desarrollo Del Prototipo De Un Wathorímetro Digital</i> José Castillo Hernández Universidad Nacional Autónoma De México
	<i>Diseño Y Construcción De Prototipo De Sonda Acústica De Bajo Costo Para Medir Parámetros De La Calidad Del Agua</i> Mauricio Fernández Monroy Instituto Politécnico Nacional	<i>Manufactura Aditiva: Herramienta Didáctica En Ingeniería Industrial Aplicando Impresión 3D</i> Jesús Vicente González Sosa Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco	<i>Procedimiento De Calibración Del Banco De Sintonización De Impedancia "Load-Pull" Para La Caracterización De Transistores De RF</i> Daniel Fernández Ramón Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN - Unidad Guadalajara
13:25 – 13:35	Receso		
13:35 – 14:00	Clausura		
14:00 – 15:30	Comida		



## **CREANDO EL FUTURO DE LA MOVILIDAD (Magistral)**

MBA. Alejandro Quiroz Centeno  
Presidente para Latinoamérica de APTIV

### **Resumen**

APTIV es una compañía global de tecnología que desarrolla soluciones más seguras, más ecológicas y mejor conectadas, creando así el futuro de la movilidad. La industria de la movilidad está cambiando y APTIV se enfoca en desarrollar la arquitectura de vehículos centrada en el software para los autos del futuro, los cuales se están convirtiendo en centrales de datos sobre ruedas. Ahora la arquitectura de los vehículos será una plataforma en la que se ubicarán varias aplicaciones, una de ellas es la movilidad autónoma. El valor estará en el software, las aplicaciones y los datos que generan los vehículos.

Como Presidente de Latinoamérica de Aptiv, Alejandro Quiroz encabeza las funciones ejecutivas y operativas en América Latina. Originario de Puebla, México, Alejandro comenzó su carrera como ingeniero mecánico en la industria automotriz. Cuenta con una gran experiencia en negocios internacionales. Ha desempeñado funciones ejecutivas en Europa, Asia y Sudamérica. Antes de unirse a Aptiv en 2017, Alejandro se desempeñó como vicepresidente y gerente general de Europa, Medio Oriente y África para Tenneco, Inc. También ha ocupado puestos de liderazgo en empresas como Whirlpool Corporation, Continental AG, Edscha AG y Federal Mogul Corporation. Alejandro habla varios idiomas y cuenta con una Maestría en Administración de Negocios por la Universidad de Michigan y recibió cursos ejecutivos en instituciones como INSEAD en Singapur y Ashridge en Inglaterra.

## **NUESTRO DESAFÍO EN EL SIGLO XXI: LA REINVENCIÓN DE LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA (Magistral)**

Dr. Benjamín C. Flores  
Universidad de Texas en El Paso

### **Resumen**

Los planes de estudios de nuestra disciplina se remontan a un periodo de gran desarrollo tecnológico que coincidió con el inicio de la Carrera Espacial. Esto ocurrió hace más de medio siglo. En la medida que se acerca el fin de la Ley de Moore y se presentan nuevos desafíos en las áreas de la información, la energía, el medio ambiente, la salud y la urbanización, es necesario retomar el tema de lo que significa ser un ingeniero eléctrico y electrónico en el siglo XXI. Esto nos permitirá rediseñar los planes de estudio y por ende redefinir cuales son los resultados de aprendizaje que deseamos para nuestros futuros ingenieros.

El Dr. Benjamín C. Flores es catedrático de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la Universidad de Texas en El Paso. Por casi treinta años se ha dedicado a la docencia en ingeniería y la investigación de punta en las áreas de sistemas de radares y procesamiento de señales. Durante su distinguida carrera, ha fungido como Director del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Vice Decano de la Facultad de Ingeniería y Decano de la Estudios de Posgrado. El Dr. Flores tiene una amplia trayectoria en el desarrollo de estrategias para el éxito estudiantil. Con el apoyo de subvenciones de la Fundación de Ciencias de los EEUU ha dirigido un programa nacional dedicado a promover la participación de estudiantes de pregrado en la investigación científica. Por sus logros como mentor de estudiantes socio-económicamente desfavorecidos, El Dr. Flores recibió el galardón PAESMEM de mano del Presidente Obama en 2010.

---



## LOS ALCANCES DE LA MICROTECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE CIENCIA Y PROGRESO DE LA INDUSTRIA 4.0 (Magistral)

Dr. Jose Mireles Jr.  
Jefe del Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología Aplicada  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

La plática se enfoca a presentar los avances tecnológicos de la Microtecnología y su uso en el desarrollo de la Ciencia y Tecnología, como por ejemplo para el desarrollo de la nanotecnología se ha demostrado el uso de microactuadores, micropinzas y otras micro estructuras para caracterizar capas Nanométricas como lo son los dicalcogenuros. Para el desarrollo de la industria 4.0 se requieren mejorar la captación de datos utilizando sensores avanzados e inteligentes los cuales se desarrollan e integran gracias a la Microtecnología. Se presentarán ejemplos de estos desarrollos y la estrategia que se tiene para adoptar estas tecnologías en el mediano plazo.

## APLICACIÓN DE UN REGULADOR H-INFINITO NO LINEAL PARA GRÚA 3D

**Ramón Imad Kairuz Verdés, Luis Tupak Aguilar Bustos, Yury Orlov, Israel Ulises Ponce Monarrez**  
*rverdes@citedi.mx, laguilarb@ipn.mx, yorlov@cicese.mx, israel.ulises@uacj.mx*

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada,  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

En este artículo se presenta la solución al problema de estabilización de posición robusta ante perturbaciones externas de una grúa a través de un regulador H-infinito no lineal. La grúa bajo estudio en un sistema mecánico subactuado de cinco grados de libertad y tres actuadores que manipulan el movimiento de la cuerda a través de un carro que se mueve en el plano cartesiano. Las posiciones de los actuadores y los ángulos de la cuerda que transporta la carga se pueden medir únicamente mientras que sus velocidades se estiman a través de un filtro H-infinito. Por naturaleza, la carga se encuentra sujeta a perturbaciones externas que se asumen pertenecen al espacio  $\mathcal{L}_2$ . La solución al problema de control H-infinito por retroalimentación de salida involucra la solución a un par de ecuaciones algebraicas perturbadas de Riccati que evitan hacer la verificación de controlabilidad y detectabilidad del sistema. Los resultados experimentales, realizados en una grúa didáctica, demuestran la factibilidad del método.

**Palabras claves:** Grúa, regulador H-infinito no lineal, robustez.

## ANÁLISIS DE FALLAS EN PROCESO INDUSTRIAL DE UNA ENLATADORA APLICANDO REDES COMPLEJAS

**Dra. Elvia Ruiz Beltrán, Ing. Alejandro Velázquez Jiménez, Dr. Jorge Luis Orozco Mora, M.C. Luis Antonio Castañeda Ramos, M.C. Jorge Octavio Valdés Valadez**

*eruiz@mail.ita.mx, alejandro\_v\_j@hotmail.com, drorozco@mail.ita.mx, lacr347@yahoo.com.mx, octavio.valdes.ita@gmail.com*

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes/ Departamento de Sistemas y Computación, Departamento de Eléctrica-Electrónica

## Resumen

En este trabajo se analiza la robustez de un sistema de enlatado ante cualquier falla aleatoria que pueden ocurrir en cualquier elemento o nodo, y ante fallas dirigidas que son aquellas donde se simula un mal funcionamiento en un nodo específico, con la finalidad de proponer esquemas de monitoreo y protección sobre los elementos con alta vulnerabilidad. Se propone un modelo del sistema basado en el enfoque de la teoría de Redes Complejas (RC) y se analizan sus propiedades estructurales para determinar bajo el criterio de Molloy-Reed la robustez del sistema de la enlatadora. Con la teoría de redes complejas y el criterio de Molloy Reed se encontró que la red es robusta ante cualquier falla aleatoria pero es vulnerable ante fallas dirigidas.

**Palabras clave:** Robustez, redes complejas, fallas múltiples.

## ESTIMACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE INERCIA Y DE FRICCIÓN DE UN MOTOR DE CD

**María Elizabeth Orquiz Ávila, Israel U. Ponce, Luis Tupak Aguilar Bustos, Ángel Israel Soto Marrufo**

*al140636@alumnos.uacj.mx, israel.ulises@uacj.mx, laguilar@citedi.mx, angel.soto@uacj.mx*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, IPN-CITEDI, Tijuana

## Resumen

En este trabajo se presentan algunos modelos de fricción, y se destaca la importancia de los parámetros de fricción viscosa y de Coulomb, los cuales son necesarios para definir los distintos modelos que describen el comportamiento de la fricción en sistema mecánicos. Se describen los métodos de torque constante y entrada tipo rampa para estimar los coeficientes de fricción viscosa y de Coulomb, estos métodos se aplican en un motor de CD para obtener sus parámetros. A fin de comprobar que los parámetros estimados son los adecuados, se diseña y se aplica un control de velocidad, utilizando un controlador proporcional con compensación. La estimación de los parámetros y el control de velocidad del motor se realiza de forma experimental utilizando una plataforma de Arduino UNO en conjunto con la herramienta de Simulink de MatLab. Los resultados muestran que los coeficientes de fricción estimados son adecuados.

**Palabras Claves:** control, estimación, fricción, motor de cd.

## ESTUDIO COMPARATIVO DE DIFERENTES REDES NEURONALES PARA PREDISTORSIÓN DIGITAL DE AMPLIFICADORES DE RF

**Ulises Carpinteyro Ponce, Caín Pérez Wences, José Raúl Loo Yau**

*ucarpinteyro@gdl.cinvestav.mx, cperez@gdl.cinvestav.mx, rloo@gdl.cinvestav.mx*

CINVESTAV unidad Guadalajara

## Resumen

En este trabajo se presenta una comparativa de diversas arquitecturas de redes neuronales artificiales, como método de modelado de comportamiento, para realizar predistorsión digital de amplificadores de potencia. Las arquitecturas de redes neuronales que se compararan son RVFTDNN, FC2HLANN, M2HLANN y NARX, con las cuales se realiza el modelado de un amplificador Doherty RTH21007-10 de RFHIC que trabaja con una señal LTE con frecuencia central de 2.1 GHz, ancho de banda de 5 MHz y PAPR de 7 dB. Se compara el error cuadrático medio normalizado (NMSE) obtenido con cada uno de las arquitecturas y se muestra la reducción de la no linealidad del amplificador, por medio de sus características AM-AM y AM-PM, al usarlos como modelos en la predistorsión digital. Por último, se presenta una tabla comparativa donde se muestra el

desempeño de cada arquitectura de red neuronal artificial. Se observa que las redes neuronales recurrentes son capaces de reproducir mejor el comportamiento no lineal del amplificador, sin embargo, se logra una mayor reducción de la distorsión con la red *feedforward*.

**Palabras Clave:** Amplificador de Potencia, Modelado De comportamiento, Predistorsión Digital, Red Neuronal Artificial.

## EVALUACIÓN DE LLAVES CAÓTICAS EN LA ENCRIPCIÓN DE IMÁGENES EN ESCALA DE GRISES

**Héctor Garcés Guzmán, Victor Manuel Hinostrza Zubia, Priscila Betsabe Hernández Valadez**

*hgarces@uacj.mx, vhinostr@uacj.mx, al131466@alumnos.uacj.mx*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

La próxima generación de sistemas de telecomunicación enfrentará grandes retos como: conexión masiva de dispositivos, tiempo de retardo extremadamente bajo, menor consumo de energía, etc. Entre ellos destaca la seguridad en el intercambio de información, se han propuesto modelos de cifrado de imágenes en escala de grises que requieren de procesos diferentes a los actuales, como la utilización de claves caóticas. Este escrito tiene la finalidad de exponer los frutos del análisis de veinte llaves caóticas, desarrolladas usando modelos discretos unidimensionales. Se valoró su capacidad de encriptación mediante las siguientes herramientas estadísticas de prueba: histograma, distribución de valores de pixeles vecinos, entropía y correlación de pixeles. El desempeño que presentaron las mil imágenes examinadas fue satisfactorio en todas las pruebas a las que se sometieron, con la excepción de los mapas caóticos cuadrático y logístico modificado, que rindieron pobremente en la evaluación de la entropía y correlación de pixeles respectivamente.

**Palabras Claves:** caos, encriptación, telecomunicaciones.

## ANTENA PARA COSECHA DE ENERGÍA DENTRO Y FUERA DE BANDA EN RADIOFRECUENCIA DE 2.4 GHZ

**Miguel Ángel Martínez Hernández, Armando Arce-Casas, Enrique Stevens-Navarro, Marco Aurelio Cárdenas-Juárez, Ulises Pineda-Rico**

*miguelangelmtzh@hotmail.com, armando.arce@uaslp.mx, estevens@fc.uaslp.mx, mcardenas@fc.uaslp.mx, u\_pineda@fc.uaslp.mx*

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

### Resumen

La cosecha de energía en las bandas de radiofrecuencia (RF) es una solución prometedora para lograr sistemas de comunicación inalámbricos energéticamente auto-sustentables. La cosecha de energía busca captar energía del entorno que pueda ser recolectada y utilizada para alimentar dispositivos electrónicos. En este trabajo se analizan las oportunidades de cosecha de energía en RF dentro y fuera de la banda ISM de 2.4 GHz a través del diseño y simulación una de antena F-invertida impresa (PIFA). Se utiliza información de la energía disponible en el espectro en la banda de 1800 a 2600 MHz por medio de una campaña de medición espectral en la ciudad de San Luis Potosí. Al analizar el ancho de banda de la antena se logra estimar la cantidad de energía de RF que pudiera ser cosechada dentro y fuera de la banda ISM de 2.4 GHz en el rango de 2-3 GHz.

**Palabras Claves:** cosecha de energía, diseño de antena F-invertida impresa, radiofrecuencia.



## WI-FI 6: CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS PARTICULARES DEL ESTÁNDAR IEEE-802.11AX

**Víctor Manuel Hinostrza Zubía, Héctor Garcés Guzmán**

*vhinostr@uacj.mx, hgarces@uacj.mx*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen:

El estándar IEEE 802.11 de red de área local inalámbrica se ha desarrollado por más de 28 años desde su primera versión con velocidad a 2 Mbit/s. La última versión de Wi-Fi está por aparecer, la versión ax, que alcanza la velocidad de 10 Gbit/s. IEEE 802.11ax fue concebido en 2014 con el objetivo de mejorar el rendimiento por área en escenarios de alta densidad. Describiremos las principales características de 802.11ax. En este trabajo se hace una revisión bibliográfica de las principales diferencias entre este nuevo estándar y las versiones anteriores. Entre las diferencias se pueden mencionar las siguientes; el enfoque de acceso aleatorio con división de frecuencia ortogonales, nuevas técnicas de reutilización de canales espaciales y control de potencia. Además, se destacarán otras mejoras significativas seleccionadas; incluyendo mejoras en la capa física, múltiples usuarios con múltiples entradas y salidas, avances en el ahorro de energía, etc. que hacen este estándar una mejora importante con respecto a su predecesor 802.11ac.

**Palabras clave:** Ahorro de potencia, Calidad de servicio, OFDMA, MU-MIMO, Redes de alta densidad, Redes de alta eficiencia.

## ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE UN ARREGLO MIMO CONFORMADO POR ELEMENTOS DE MICROCINTA EN APLICACIONES DE BANDA ANCHA RUMBO A 5G

**Ulises Pineda-Rico, Raul Machuca-Galicia, Miguel Ángel Martínez Hernández, Marco Aurelio Cárdenas-Juárez, Enrique Stevens Navarro, Armando Arce-Casas**

*e-mail: u.pinedarico@gmail.com, ra.machuca.ga@gmail.com, miguelangelmtzh@hotmail.com,*

*marco.cardenas@uaslp.mx, estevens@galia.fc.uaslp.mx, armando.arce@uaslp.mx*

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

### Resumen

El interés de mejorar los servicios de comunicación móvil ha derivado en el desarrollo de diversas tecnologías que llevarán a cabo el funcionamiento de la quinta generación (5G). Tal es el caso del MIMO (por sus siglas en inglés "Multiple-Input and Multiple-Output") masivo, evolución de los sistemas MIMO comúnmente vistos en redes de cuarta generación como LTE. En este documento, se presenta el diseño de una antena de microcinta que se puede adaptar a diversas frecuencias de operación. Además se muestra un análisis de ésta, en diversos arreglos para comprobar su tendencia a mejorar la eficiencia radiada como se haría en los sistemas de MIMO masivo. Asimismo, se hicieron cambios sutiles en la antena para que su funcionamiento se adaptara a alguna de las bandas de interés para las tecnologías de 5G. Una vez comprobado su funcionamiento mediante el simulador, y su caracterización; se ha llevado a la fabricación y caracterización de un solo elemento de antena a través de equipo de medición especializado.

**Palabras Claves:** 5G, antenas de microcinta MIMO, mediciones reales.

## IMPLEMENTACION ANALOGICA DE UN OSCILADOR CAOTICO ESFERICO EN MULTISIM Y DEMOSTRACIÓN DE CASOS

**Miguel Ángel Estudillo Valdez, José Luis Flores Vacio, Andrés Calvillo Téllez, Esteban Tlelo Cuautele, José Cruz Núñez Pérez**

*miguel.estudillo@uabc.edu.mx, jose.flores52@uabc.edu.mx, calvillo@citedi.mx, etlelo@inaoep.mx, nunez@citedi.mx*

Universidad Autónoma de Baja California, UABC; Instituto Politécnico Nacional, IPN-CITEDI; Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE

### Resumen

Este artículo presenta el desarrollo de un sistema caótico de cuatro alas primeramente simulado en el software de Matlab, una vez se obtiene el modelado matemático se proceden a calcular los parámetros de los componentes analógicos que representarán al sistema en un circuito electrónico que es simulado en Multisim. En el circuito se agregan componentes osciladores que generan ondas sinusoidales desfasadas ciertos grados entre sí para obtener la representación de elipses con distinta excentricidad. Posteriormente las señales son sumadas para obtener una trayectoria elíptica con interferencia caótica en donde son aplicados 2 casos diferenciados del sistema que se obtienen a partir de variar los coeficientes del modelo matemático.

**Palabras Claves:** Caos, excentricidad, interferencia, matlab, multisim.

## SISTEMA DE EXTRACCION DE LOS COEFICIENTES MAS OPTIMOS PARA UN MODELO NO LINEAL DE UN RF-PA

**Yasmany J. Martínez-Reyes, J. R. Cárdenas-Valdez, J. C. Núñez-Pérez, José Alejandro Galaviz-Aguilar, Everardo Inzunza-González, Manuel de J. García-Ortega**

*yasmany.martinez18@tectijuana.edu.mx, jose.cardenas@tectijuana.edu.mx, nunez@citedi.mx, jalex39@hotmail.com, einzunza@uabc.com.mx, manuel.garcia@tectijuana.mx*

Instituto Tecnológico de Tijuana, Instituto Politécnico Nacional, Tecnológico de Monterrey, Universidad Autónoma de Baja California

### Resumen

En este trabajo se desarrolla un sistema para el modelado de comportamiento de amplificadores de potencia a partir de la extracción de coeficientes basado en los kernels pares, impares y todos de un modelo polinomial con memoria, el sistema toma en cuenta los órdenes de no linealidad y nivel de memoria de corto término del dispositivo. Se implementó en una tarjeta FPGA Cyclone V para un proceso de modelado no lineal basado en banda simple previo a un proceso de predistorsión digital. Además, se desarrolló una interfaz gráfica de usuario que automatiza el proceso de extracción de coeficientes y modelado a partir de los kernels óptimos del modelo polinomial con memoria en base a la métrica NMSE como criterio para determinar la precisión del modelo que se desea calcular a partir de juego de datos de entrada-salida de un amplificador de potencia. En este caso se presenta la opción óptima de modelado para un RF-PA de 10 W, donde la mejor precisión obtenida para el modelo encontrado es de -53.48 dB NMSE superando sistemas de modelado reportados en el estado del arte.

**Palabras Claves:** FPGA, Kernels, modelo polinomial con memoria, modelado no lineal, RF-PA.

## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DEL BANCO DE SINTONIZACIÓN DE IMPEDANCIA “LOAD-PULL” PARA LA CARACTERIZACIÓN DE TRANSISTORES DE RF

*Daniel Fernández Ramón, José Raúl Loo Yau*

*fernandez@gdl.cinvestav.mx, rloo@gdl.cinvestav.mx*

Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Politécnico Nacional (CINVESTAV)

### Resumen

En este trabajo se presenta a detalle la implementación física del banco de medición experimental de sintonización de impedancia (LP, por sus siglas en inglés). El banco de LP es de extrema utilidad para el diseño y caracterización de amplificadores de potencia de radiofrecuencia (APRF) ya que determina la impedancia de salida óptima que requiere un transistor para obtener la máxima potencia de salida, eficiencia o ganancia. La obtención de la impedancia de carga óptima depende de un proceso de calibración que desplaza el coeficiente de reflexión generado por el sintonizador de impedancia hasta las terminales del transistor. Para validar el banco de LP se diseñó un APRF con los datos obtenidos del banco de medición LP para máxima eficiencia de potencia añadida (PAE) a 1.8 GHz, empleando un transistor PHEMT encapsulado modelo ATF38143. Los resultados experimentales del APRF mostraron una gran correlación con los datos del banco de LP.

**Palabras Claves:** Amplificadores de Potencia de Radio Frecuencia (APRF), Analizador de redes vectorial (ARV), Dispositivo bajo prueba (DBP), Eficiencia de Potencia Añadida (PAE, por sus siglas en inglés), Load-Pull(LP).

## ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA PROPAGACIÓN DE LUZ EN ESTRUCTURAS CILÍNDRICAS DE PMMA

*Ángel Vergara Betancourt, Oscar Javier Zapata Nava, Oscar Abdón Castelán Camacho*

*avergarabetancourt@gmail.com, javier.ozapata@gmail.com, 306oscarabdon@gmail.com*

Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Posgrado e Investigación, Div. Ing. Mecatrónica

### Resumen

En este trabajo se analiza la propagación de luz en estructuras cilíndricas de polimetilmetacrilato (PMMA) bajo distintos escenarios de operación. A través de un arreglo experimental conformado por fuentes de luz, elementos ópticos, estructuras cilíndricas de acrílico y un medidor de potencia óptica, se diseña un sistema, el cual aprovechando la propiedad de reflexión total interna, se estudia la eficiencia de transmisión de luz en este tipo de material. Para las pruebas experimentales, se utilizaron, una fuente de luz monocromática y luz blanca, las cuales se propagaron a través de la estructura modificando condiciones como ángulo de incidencia, distancia de iluminación, geometría de estructura, condiciones térmicas, entre otras y se midió la potencia óptica de salida. Los resultados, permiten determinar la posibilidad de utilizar este tipo de estructuras como alternativa al uso de fibras ópticas para el desarrollo de sistemas de concentración, conducción e iluminación natural de interiores.

**Palabras Claves:** Propagación de luz, PMMA, Iluminación natural, reflexión total interna.



## **ESTUDIO CORRELACIONAL DE PEARSON PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE ESTRÉS ACADÉMICO EN EL NIVEL SUPERIOR.**

**Mariana Lobato Báez, Luis Alberto Morales Rosales, Jesús Lobato Báez, Héctor Rodríguez Rangel, Ignacio Algreto Badillo**

*elegancia\_14@hotmail.com, lamorales@conacyt.mx, jes2450@hotmail.com, hrodriguez@itculiacan.edu.mx, ialgreto@conacyt.mx*

Instituto Tecnológico Superior de Libres, Conacyt-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto Tecnológico de Culiacán, Conacyt-Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

### **Resumen**

El estrés académico puede desencadenar problemas emocionales, cognitivos y fisiológicos a los estudiantes durante el curso de sus estudios profesionales, éstos se pueden agravar hasta generar problemas psicológicos severos a largo plazo. En este artículo se presenta un estudio correlacional de los factores relevantes que permitan evaluar el estrés académico en el nivel de educación superior. Se aplicó el instrumento SISCO a 255 estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Libres, verificando su confiabilidad con el factor Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de .950. Los factores relevantes en el estrés académico se identificaron mediante un análisis de correlación de Pearson. Los resultados indican que las reacciones psicológicas, físicas y de comportamiento representan una alta correlación positiva y que los estresores indican una baja correlación positiva con estos factores. Esto permitirá determinar estrategias que permiten disminuir el estrés académico en los estudiantes.

**Palabras Claves:** Estrés académico, estudio correlacional, Pearson, Factores.

## **METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES DE MONITORIZACIÓN REMOTA DE VARIABLES CON IoT**

**José Ignacio Vega Luna, Mario Alberto Lagos Acosta, Francisco Javier Sánchez Rangel, José Francisco Cosme Aceves**

*vlji@azc.uam.mx*

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

### **Resumen**

Se presenta un método para el diseño de aplicaciones de monitorización remota de variables de procesos usando Internet de las Cosas y las tecnologías que pueden usarse para obtener la mejor solución. El objetivo del trabajo es proponer la metodología que permita determinar los componentes necesarios para el diseño e implantación de la solución adecuada tomando en cuenta las necesidades de la aplicación y tecnologías disponibles. El documento presenta la problemática en la mayoría de ambientes donde es necesaria una solución de este tipo. A continuación, se indica el método para el diseño de la misma y posteriormente se propone la metodología. En la metodología se analizan las principales opciones tecnológicas de hardware y software que pueden usarse tomando en cuenta rendimiento, crecimiento, costo y seguridad. Finalmente se exponen recomendaciones derivadas de la experiencia obtenida en pruebas y resultados de trabajos previamente realizados.

**Palabras Claves:** Hardware, IoT, monitorización, software, variables.

## MODELO DE EVALUACIÓN EN BAOC (Curso en línea académico grande): CASO MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA

**Hugo Pablo Leyva, Rafaela Blanca Silva-López, Iris Iddaly Méndez Gurrola**

*hpl@correo.azc.uam.mx, iddalym@yahoo.com.mx*

Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

Los modelos de evaluación son un tema crítico en un curso escolarizado, son una etapa del proceso de aprendizaje cuya finalidad es comprobar de forma sistémica los conocimientos adquiridos por los estudiantes. La evaluación es un proceso que integra una secuencia de actividades planeadas, con la finalidad de retroalimentar para mejorar el aprendizaje del estudiante, por lo que es importante que el alumno sea consciente de su aprendizaje mediante una autoregulación. En este trabajo se presenta el modelo de evaluación para BAOC (Big Academic Open Course) integrado por 3 procesos (evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa). En el trabajo de campo participaron 104 estudiantes durante 3 trimestres. Los resultados muestran que los estudiantes al hacerse conscientes de su aprendizaje se comprometen más y obtiene mejores notas.

**Palabras Claves:** autorregulación, BAOC, evaluación diagnóstica, evaluación formativa, evaluación sumativa.

## MANUFACTURA ADITIVA: HERAMIENTA DIDÁCTICA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL APLICANDO IMPRESIÓN 3D

**Dr. Jesús Vicente González Sosa, Diana Laura Jiménez Díaz, Ing. Jesús Loyo Quijada, Dr. Miguel Ángel López Ontiveros, Mtra. Martha Hanel González**

*jvgs@azc.uam.mx, dianalaurajimenez17@gmail.com, lqj@azc.uam.mx, mlopez@azc.uam.mx, mhanel@azc.uam.mx*

Área de Innovación de Sistemas, Departamento de Sistemas, División de CBI, UAM-Azcapotzalco

### Resumen

En la actualidad los fenómenos tecnológicos muestran tendencias de mejora en los sectores industriales y académicos, por lo que se presenta este desarrollo con nuevos procesos de enseñanza para la ingeniería industrial, enfocándose en la manufactura aditiva, por medio de impresión 3D.

En este trabajo se plantea un caso para el método del trabajo, analizando la extracción de un prototipo elaborado mediante impresión 3D, obteniendo parámetros óptimos para la mejora en el proceso fundamentado con parámetros de la ingeniería industrial.

Los elementos expuestos en este proceso fortalecen las nuevas tendencias en la manufactura aditiva como una herramienta didáctica a nivel superior con enfoques de innovación educativa.

Los resultados obtenidos por medio de la herramienta de prototipado 3D son datos y gráficos que sirven para mejorar las condiciones de producción en un proceso para la elaboración de prototipos como parte de la enseñanza en la ingeniería industrial como método didáctico.

**Palabras Clave** didáctica, herramienta, manufactura aditiva, proceso, prototipado.

---

## ENFOQUE METODOLÓGICO PARA FOMENTAR EL APRENDIZAJE DE LA HUELLA DIGITAL EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

*Erick López Ornelas, Alejandra Mateos Gómez, Jesús Manuel Campiña Roldán, Griselda Velázquez Villar, Berenice Sánchez Hernández, Deyanira Bedolla Pereda, Raúl Roydeen García Aguilar*

*elopez@correo.cua.uam.mx, alejandra.mateos@gmail.com, manuelcruam@gmail.com, grisvillar@yahoo.com.mx, beresan85@gmail.com, dbedolla@correo.cua.uam.mx, rgarcia@correo.cua.uam.mx*  
Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa

### Resumen

El presente artículo tiene como objetivo la propuesta de un enfoque metodológico que permita el conocimiento de la huella o rastro digital en estudiantes bachillerato y así mejorar su comportamiento online. Como parte de esta investigación se realizó un análisis documental, una observación cualitativa, así como entrevistas no estructuradas para la identificación y análisis de la problemática. De esta forma, se propone una metodología centrada los usuarios, la cual permitirá diseñar una experiencia digital interactiva que ponga en evidencia los pros y contras de la huella digital, así como sus posibles consecuencias.

**Palabras Claves:** Aprendizaje, digitalización, diseño centrado en el usuario, huella digital, privacidad de información.

## UN TUTOR VIRTUAL INTELIGENTE PARA APOYAR Y ASISTIR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS PRIMEROS TRES GRADOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN MÉXICO

*Héctor Rafael Orozco Aguirre, Gonzalo Iván Riego Caravantes*

*hrorozcoa@uaemex.mx, vannlink@hotmail.com*  
Universidad Autónoma del Estado de México

### Resumen

Actualmente, la gran mayoría de los videojuegos contribuyen al ocio de las personas. Sin embargo, se ha creado un número mucho menor para reforzar la enseñanza en el aula o ayudar a aprender en el hogar. En este artículo, un prototipo de un tutor virtual como agente pedagógico se presenta en un juego lúdico serio, cuyo objetivo es servir como herramienta de apoyo en la didáctica educativa para los primeros grados de educación básica en México. El prototipo se adhirió a lo establecido por la metodología de desarrollo de software educativo. Los escolares y el tutor virtual pueden interactuar por medio de diálogo bidireccional natural, que se percibe cada vez que se ejecuta una actividad de refuerzo, mostrándola de diferentes maneras, tanto en la forma de preguntarla cómo de responderla, empleando mecanismos de texto a voz y de reconocimiento del habla. El tutor virtual aquí presentado representa uno de los primeros agentes pedagógicos desarrollados en México y ha sido validado en la práctica.

**Palabras claves:** agente pedagógico, juego serio, plataforma de enseñanza-aprendizaje, software educativo, tutor virtual.

---



## **CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE PENSAMIENTO: CASO ALUMNOS DE INGENIERÍA INSCRITOS EN CURSOS BAOC (Big Academic Online Course)**

*Hugo Pablo Leyva, Rafaela Blanca Silva-López, Iris Iddaly Méndez Gurrola*

*hpl@correo.azc.uam.mx, iddalym@yahoo.com.mx*

Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### **Resumen**

El estilo de pensamiento del estudiante es un punto clave para determinar el tipo de actividad de aprendizaje más conveniente para evaluar los conocimientos adquiridos. La evaluación del aprendizaje debe ser diversificada de acuerdo con los estilos de pensamiento de los estudiantes. El objetivo de este trabajo es caracterizar el estilo de pensamiento de los estudiantes de ingeniería que se inscriben en cursos bajo la modalidad BAOC (Big Academic Online Course). En el estudio, se aplicó un instrumento para identificar el estilo de pensamiento de 178 estudiantes de ingeniería en la UAM Azcapotzalco. El trabajo de campo se realizó durante 5 trimestres. Los resultados muestran que el estilo de pensamiento dominante varía entre una licenciatura y otra, debido al hecho de que los estudiantes ya han estudiado el tronco profesional. Los resultados muestran que los estudiantes tienen habilidades de pensamiento de orden superior (HOTS): tendencia a crear, construir, aplicar y trabajar en colaboración. Una proporción más pequeña de los estudiantes tiene un estilo de pensamiento lógico y procesos dominantes. Esta información apoya la selección de actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación.

**Palabras Claves:** Personalización de la evaluación, estilos de pensamiento, perfil de aprendizaje, BAOC, HOTS.

## **APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA COMO APOYO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

*Abraham López Najera, Aldhair Ramírez Alcántara, Dahana Nidia Carlos Trujillo, Alejandra Mendoza*

*Carreón, Cynthia Vanessa Esquivel Rivera*

*abraham.najera@uacj.mx, al122243@alumnos.uacj.mx, al115004@alumnos.uacj.mx, alemendo@uacj.mx,*

*cyesquiv@uacj.mx*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### **Resumen**

En el presente trabajo se muestra una aplicación con realidad aumentada basada en marcadores tomados del libro de texto de la materia de español del primer grado de primaria. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología cascada, implementando las actividades necesarias para cada una de las etapas. Dentro del análisis se seleccionaron 4 lecciones para su implementación. En la fase de diseño, se definieron los marcadores y se modelaron los objetos 3D en el software Blender. Para la fase de codificación, se exportaron los modelos 3D a un entorno de desarrollo Unity y el lenguaje usado fue C#. En la sección de resultados se describen las pruebas realizadas con estudiantes, habiendo dos grupos, uno de control, el cual utilizó la aplicación como apoyo al aprendizaje y otro que continuó sus lecciones sin el apoyo de la aplicación. Los resultados indican que hubo una variación en el aprendizaje entre los dos grupos, teniendo que el grupo que utilizó la aplicación tuvo un incremento del 15.5% en su promedio, mientras que el grupo que no utilizó la aplicación tuvo una variación de 0.45% en su promedio. Lo anterior permite concluir que esta aplicación tiene efectos favorables en el proceso enseñanza-aprendizaje.

**Palabras Claves:** Realidad aumentada, educación, aplicaciones de RA, aprendizaje.

---

## APRENDIZAJE POR PROYECTOS APOYADO POR EL DISEÑO INSTRUCCIONAL 4C/ID Y EL DISEÑO ÁGIL SCRUM EN UN CURSO DE SISTEMAS EMBEBIDOS BIOMÉDICOS

**Joel Ricardo Jiménez Cruz**

*jcjr@xanum.uam.mx*

Laboratorio de Cibernética, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma Metropolitana  
Iztapalapa

### Resumen

En este trabajo se plantea y se explora la aplicabilidad didáctica del aprendizaje basado en proyectos en un curso de sistemas embebidos biomédicos. La planificación del proyecto se establece de acuerdo a las reglas del diseño instruccional 4C/ID y la implementación del proyecto se dirige y acciona por medio del diseño ágil SCRUM. En el curso se diseña y construye, de manera iterativa, el prototipo de un sistema embebido biomédico que tiene aplicaciones en el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca. Se presentan, de manera cualitativa, los resultados obtenidos al utilizar las metodologías propuestas en este trabajo.

**Palabras Claves:** Arduino, Bioseñales, Microcontroladores, PBL, SCRUM, Sistemas Embebidos, 4C/ID.

## TABLERO DE CONEXIONES PARA RELEVADORES COMO APOYO EN PRÁCTICAS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

**José Antonio Lara Chávez, Miguel Magos Rivera, Ricardo Godínez Bravo**

*jalch@azc.uam.mx, mrm@azc.uam.mx, rgb@azc.uam.mx*

Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco

### Resumen

Los relevadores electromecánicos, a pesar de tener más de 150 años de existir, siguen siendo dispositivos ampliamente empleados en aplicaciones de automatización y control. Al controlar corrientes elevadas mediante señales de baja potencia, el relevador se convierte en el complemento de los modernos sistemas electrónicos. Por lo anterior, es común el empleo de relevadores en cursos relacionados con Automatización Industrial y Control de Procesos. En este trabajo se presenta el diseño y construcción, así como algunos ejemplos de aplicación, de un tablero de conexiones que sirva de apoyo en la realización de prácticas donde se requiera emplear relevadores electro-mecánicos. El tablero cuenta con 4 bases de tipo octal, lo anterior abre la posibilidad de emplear no solamente relevadores electromecánicos, sino cualquier dispositivo que maneje este tipo de conexión. Las terminales de las bases están conectadas a bornes de tipo banana, lo anterior permite al usuario realizar las conexiones del experimento de una forma fácil y segura. Adicionalmente se agregaron al equipo 2 botones e igual número de indicadores luminosos; estos dispositivos cuentan con sus respectivos bornes de conexión. Con la finalidad de visualizar el comportamiento de la carga a controlar, el equipo cuenta con un sóquet para un foco de 120 VAC. Finalmente el tablero tiene terminales con alimentación de 24 VDC y 120 VAC que reducen las conexiones con equipos adicionales. El tablero ha demostrado durante su primer trimestre de empleo, ser una herramienta que facilita y reduce el tiempo de conexiones permitiendo incrementar el número de ejercicios que se pueden realizar por sesión de laboratorio.

**Palabras Claves:** Control, Automatización, Autoequipamiento.

---

## IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS ELECTRÓNICOS PARA OPTIMIZACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN REDES DE SENSORES

**Ever Arnaldo Quiñonez González, Norma Graciela Silva Ortiz, Federico Augusto Gaona Verón, Ariel Mazaru Manabe Safi**

*ever.qg@pol.una.py, norma.silva@pol.una.py, federico.gaona@pol.una.py, amanabe@pol.una.py*  
Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción – Paraguay, Grupo de Investigación en Electrónica y Mecatrónica

### Resumen

Un aspecto importante para las redes de sensores es la provisión de energía eléctrica ininterrumpida, por tanto, debe asegurarse la fuente mediante el uso de baterías, las cuales deben recargarse en forma eficaz. Emplear energía renovable es la vía más segura para zonas rurales con dificultades de acceso a una red de distribución de electricidad. Este trabajo muestra cómo implementar un sistema de carga de baterías de tipo Ión de litio, aplicando una solución modular electrónica mediante paneles solares de 20 W. Mediante numerosas pruebas de laboratorio y de campo, se consigue obtener como resultado un sistema modular eficaz, que mantiene el voltaje de alimentación de 3,3 V para una carga de 150 mA (consumo energético aproximado del nodo sensor empleado) por un plazo máximo de 72 horas de insuficiencia de radiación solar en los paneles solares.

**Palabras Claves:** *Baterías de Ión de litio, Energía renovable, Redes de sensores*

## DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DE BAJO COSTO BASADO EN ARDUINO-OCTAVE

**Jeovany Rafael Rodríguez Mejía, Arturo Woocay Prieto**

*jrodriguez@itcj.edu.mx, awoocay@itcj.edu.mx*

Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Juárez

### Resumen

El presente documento describe el diseño, desarrollo y evaluación de un sistema de monitoreo, control y adquisición de datos robusto para su uso en equipos de conversión de energía solar. El dispositivo se planteó con el objetivo de medir las variables características para este tipo de sistemas, es decir, radiación solar, temperatura, corriente y voltaje. Además se diseñó para trabajarse con hardware y software de licencia libre; por tal razón se utilizó un Arduino Mega2560 como base del microcontrolador y Octave como el software para el procesamiento de la información. El dispositivo diseñado es flexible y puede funcionar en forma aislada o en línea a través del puerto USB de una computadora. Para su evaluación se utilizó un sistema fotovoltaico aislado conformado por una celda monocristalina de 150 W, controlador de carga y batería de 12 V de ciclo profundo.

**Palabras Claves:** *Adquisición de Datos, Arduino, Energía Solar, Fotovoltaica, Octave.*

## **CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA EN MOLINOS AZTECA DE CHIAPAS “MASECA”**

**Rubén Herrera Galicia, Luis Armando Santiago Ovando, Karlos Velázquez Moreno, José Ángel Zepeda Hernández, Álvaro Hernández Sol**

*h\_galicia24@hotmail.com, layu\_armando@hotmail.com, karlosvelazquez@hotmail.com,  
jzepedah@ittg.edu.mx, ahernandezs@ittg.edu.mx*

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez/ Tecnológico Nacional de México

### **Resumen**

En este artículo se presenta un estudio energético hecho a la empresa Molinos Azteca de Chiapas S.A. de C.V. dedicada a la elaboración, distribución y venta de productos derivados del maíz. Como consecuencia del estudio, se propone una solución para la corrección del factor de potencia. En el trabajo se muestran los resultados de la solución y sus implicaciones energéticas y económicas. La corrección del factor de potencia de 0.86 a 0.93 se logra mediante la instalación de un banco de capacitores. Con la corrección, se reduce el consumo energético, que se traduce en un ahorro de \$67,185.00 mensual en la facturación.

**Palabras Claves:** banco de capacitores, factor de potencia, potencia reactiva.

## **REVISIÓN DE LOS MÉTODOS DE DETECCIÓN DE FALLAS EN MOTORES SÍNCRONOS DE IMANES PERMANENTES CON APLICACIONES PARA INDUSTRIA 4.0**

**Rafael Torres Medina, Víctor Arturo Maldonado Ruelas, Raúl Arturo Ortiz Medina**

*rafael.torres@upa.edu.mx, victor.maldonado@upa.edu.mx, raul.ortiz@upa.edu.mx*

Universidad Politécnica de Aguascalientes

### **Resumen**

En este trabajo se presenta el estado del arte de la investigación existente en la metodología para el diagnóstico de fallas en motores síncronos de imanes permanentes (PMSM, por sus siglas en inglés) que tienen aplicación en los sistemas de industria 4.0. Los PMSM están incluidos en un conjunto de sistemas que deben tener la capacidad de diagnosticar su estado de operación y tomar decisiones para mantener la integridad de sus elementos en operación, evitando mantenimientos correctivos y paros de producción. Por tanto, se revisan trabajos de investigación, enfatizando aquellos de los últimos 10 años. En ellos se presentan las diferentes metodologías para el diagnóstico de fallas, tipos de fallas, algoritmos y elementos necesarios para los PMSM. Con base en el análisis, queda manifiesta la gran relevancia del PMSM y el estudio de sus fallas para la industria 4.0.

**Palabras clave:** Diagnóstico de Fallas, Métodos de Detección, PMSM.



## IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS DE PANELES SOLARES MEDIANTE VERILOGA

*Edgar López Delgadillo, Luis Enrique Arámbula Miranda, Felipe de Jesús Rizo Díaz, Alfonso Vela Rivera, Víctor Ubaldo Medina Sánchez, Diego Salgado Jiménez*

*elopezd@correo.uaa.mx, arambula@correo.uaa.mx, felipe.rizo@edu.uaa.mx, avela@correo.uaa.mx, victor.medina@edu.uaa.mx, diego.salgadoj@edu.uaa.mx*

Universidad Autónoma de Aguascalientes

### Resumen

El uso de sistemas fotovoltaicos se ha incrementado de manera considerable en años recientes. La energía extraída de estos sistemas es función del punto de operación del voltaje y la corriente y se ve afectado por condiciones externas como la irradiancia y la temperatura. Resulta de gran utilidad el uso de modelos de simulación para caracterizar de manera eficiente la potencia y la relación voltaje corriente bajo condiciones ambientales cambiantes y de sombreado parcial que permitan establecer condiciones de diseño para circuitos de seguimiento de MPP. En este trabajo se presenta la posibilidad de modelar los sistemas fotovoltaicos utilizando herramientas de simulación de alto nivel como VerilogA, lo que permite incorporar las ventajas de los modelos matemáticos y la posibilidad de analizar las condiciones ambientales en un software de análisis de circuitos de manera eficiente y simple.

**Palabras Claves:** Modelo, panel, verilogA.

## DISEÑO DE UN BUS DE CD CON FUENTES ASIMÉTRICAS APLICABLE A ENERGÍAS RENOVABLES

*José María López Luévano, Luis Enrique Arámbula Miranda, Felipe de Jesús Rizo Díaz, Edgar López Delgadillo, Jorge Alberto Salinas Martínez, Diego Salgado Jiménez*

*Jose.lopezl@edu.uaa.mx, arambula@correo.uaa.mx, felipe.rizo@edu.uaa.mx, elopezd@correo.uaa.mx, jorge.salinas@edu.uaa.mx, diego.salgadoj@edu.uaa.mx*

Universidad Autónoma de Aguascalientes

### Resumen

Los sistemas convencionales de energía enfrentan problemas que han conducido a la generación de manera local utilizando fuentes alternativas. Este tipo de generación se denomina "generación distribuida" y las fuentes de energía se denominan "recursos energéticos distribuidos". Las microredes con microfuentes limpias están siendo cada vez más preferidas para reducir el impacto ambiental provocado por la generación de electricidad. En la búsqueda por mejorar el desempeño de las energías limpias, se han desarrollado una gran variedad de convertidores electrónicos. En este trabajo se presenta la propuesta de un bus de corriente directa, para demostrar que se puede manejar la energía de dos fuentes renovables asimétricas. Se presentan los conceptos teóricos utilizados, la simulación de la propuesta y los resultados experimentales obtenidos.

**Palabras Claves:** Energía, renovable, microred, bus, CD.

## **DETERMINACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL CAMPO ACÚSTICO DE UN MODELO URBANO A ESCALA**

**Laura Angélica Lancón Rivera, Elisa Garay Vargas, Ernesto Rodrigo Vázquez Cerón, Luis Jorge Jiménez Garduño, Brenda Viridiana Toledo Jiménez**

*lalancon@yahoo.com.mx, elisagaray@gmail.com, ervc@azc.uam.mx, jorgepd1895@hotmail.com, brendavtoledo@hotmail.com*

División de Ciencias y Artes para el Diseño, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco

### **Resumen**

La acústica ambiental cuantifica el nivel sonoro equivalente para obtener la media energética de una onda sonora y estudiar sus efectos con el entorno. El modelo a escala refiere un cañón urbano, construido con bloques de madera, bajo condiciones controladas de ruido en una cámara semianecoica, a fin de determinar la distribución acústica mediante la generación y registro de ondas sonoras. Este trabajo considera parámetros generales para cualquier posible configuración arquitectónica en función del ancho y altura. La instrumentación implementada, con un ancho de banda de 500 Hz a 16000 Hz, genera señales con un contenido de frecuencia específico mediante fuentes sonoras distribuidas sobre una base amortiguada. El registro de las señales se lleva a cabo en diferentes posiciones sobre la base para determinar e interpolar el nivel sonoro equivalente, el cual es utilizado para representar tridimensionalmente un mapa acústico. El resultado obtenido identifica diferencias de intensidad en las zonas.

**Palabras Claves:** Campo acústico, interpolación, nivel sonoro equivalente, cañón urbano.

## **COMPARACIÓN DEL GRADIENTE DE TEMPERATURA EN ESPACIOS CÚBICOS CONTROLADOS CON CELDA PELTIER EN FUNCIÓN A DOS AISLANTES TÉRMICOS.**

**Antonio Gutiérrez Juan, Camas Anzueto Jorge Luis, Gómez Pérez Joel, Pérez Patricio Madaín, Ríos Rojas Carlos**

*Jantonio24031989@gmail.com, jcamas@ittg.edu.mx, mperez@ittg.edu.mx, crios@ittg.edu.mx*  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

### **Resumen**

Este trabajo estudia el gradiente de temperatura en espacios cúbicos de dimensiones pequeñas utilizando dispositivos de enfriamiento peltier. Se demuestra que el material, el volumen, potencia y temperatura exterior afecta la eficiencia de un elemento termoeléctrico. Los materiales seleccionados en la construcción de los espacios cúbicos cuentan con baja conductividad térmica, a fin de evitar que la temperatura exterior afecte a la medición. Se tomaron periódicamente valores de temperatura en espacios cúbicos. El banco de prueba consiste en microcontrolador, disipadores de calor en lado frío y caliente y módulos peltier. Se hace la comparación de los valores que obtienen en cada volumen. Se determinará el uso de mayor cantidad de celdas peltier, optimizando el tiempo de enfriamiento y la potencia necesaria que se requiera.

**Palabras Claves:** Peltier, Modelado, temperatura, Gradiente, Optoelectrónica.

## MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD PRÁCTICA DE BATERÍAS RECARGABLES DE LI-ION TIPO 18650

**Miguel Ángel Bañuelos Saucedo**

*miguel.banuelos@icat.unam.mx*

Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

La capacidad de carga práctica de una batería recargable toma como límites el voltaje a carga plena, y el voltaje mínimo de operación del sistema que alimentará. Este es un dato que puede ser distinto al de la capacidad nominal proporcionada por el fabricante. Conocer la capacidad de carga práctica es muy útil cuando la pila alimentará algún equipo que se dejará funcionando de manera remota por varias semanas. En este trabajo, se presenta el desarrollo de un circuito para medir la capacidad de carga práctica de baterías Li-ion de 3.7 V, basado en un microcontrolador ATmega328P. El sistema proporciona una alternativa económica en comparación con algunos equipos comerciales. Utiliza un regulador lineal de voltaje para descargar a corriente constante la batería bajo prueba. Cuenta con un display LCD, donde se muestra el tiempo transcurrido, el voltaje de la batería, y la carga total en mAh que ha sido drenada. Se incluyen los resultados de pruebas realizadas a baterías de 3.7 V modelo 18650.

**Palabras Claves:** Capacidad de baterías, capacidad práctica, baterías Li-ion, fuente de corriente, microcontrolador ATmega328P.

## CARACTERIZACIÓN DE UN INCLINÓMETRO ÓPTICO PARA DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE ESTRUCTURAS CIVILES

**Juan de Jesús Lara Gordillo, Jorge Luis Camas Anzuetto, Rubén Grajales Coutiño, Rafael Mota Grajales,  
Madaín Pérez Patricio**

*j.j.laragordillo@gmail.com, jcamas@ittg.edu.mx, rgrajales@ittg.edu.mx, rmota@ittg.edu.mx,  
mperez@ittg.edu.mx*

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

### Resumen

En este artículo, se presenta un sensor de inclinación de fibra óptica, basado en la modulación de intensidad, que se demuestra experimentalmente en función de pérdidas por macrocurvaturas en una fibra multimodo. El inclinómetro se compone por un engrane y cremallera, cuando el eje del mecanismo sufre inclinación, se crea una nueva trayectoria y curvatura en la fibra óptica. Para la caracterización del sensor se empleó una fuente de luz y un medidor de intensidad óptica, como resultado de la configuración experimental, cuanto mayor sea el ángulo de inclinación del mecanismo, generará mayor pérdida de intensidad óptica. Se obtuvo la ecuación que representa el valor correspondiente de intensidad a un ángulo de inclinación del inclinómetro. Los resultados experimentales mostraron que el inclinómetro proporcionaba un rango de medición de 0° a 10° con una sensibilidad de 0.232 nW / °, y el coeficiente de determinación del sensor R<sup>2</sup> es 0.986.

**Palabras Claves:** Fibra multimodo, inclinómetro, macrocurvatura.

## DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE UN WATTHORÍMETRO DIGITAL

**José Castillo Hernández, Julián de Gortari Briseño, Alberto Caballero Ruiz, Leopoldo Ruiz Huerta**

*jose.castillo@icat.unam.mx, kiototeko@gmail.com, alberto.caballero@icat.unam.mx,*

*leopoldo.ruiz@icat.unam.mx*

Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

En el ámbito de vehículos eléctricos la información que se deriva del consumo energético de la fuente de polarización permite proponer mejoras y conocer los límites de su desempeño. En este documento, se presenta el desarrollo de un wathhorímetro que se diseñó para conocer el consumo que demanda un vehículo eléctrico a su batería. Se discute los sensores empleados para medir las variables eléctricas de corriente y voltaje, así como sus etapas de acondicionamiento. El instrumento se apoya en un microcontrolador en donde se realiza la adquisición y el procesamiento de las señales, así como el despliegue de la información a través de una pantalla de cristal líquido. Se explica el algoritmo empleado para el procesamiento y se presenta su código principal. Por último, se describe el procedimiento para la validación del prototipo, en donde se compara contra un instrumento comercial y se presentan los resultados obtenidos.

**Palabras Claves:** Joulímetro, Medidor de corriente, Medidor de energía, Medidor de voltaje, Wathhorímetro.

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ELECTRÓLISIS PARA SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA UTILIZANDO INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL CON LABVIEW

**López Dórame Cristian Iván, Joel Isaac Valdez Díaz, Frank Romo García, Hiram Jesús Higuera Valenzuela, Antonio Ramos Carrasco**

*cristian.dorame0809@gmail.com, isaacvaldezdiaz@gmail.com, frank.romo@unison.mx,*

*hiram.higuera@gmail.com, antonio.ramos@unison.mx*

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Departamento de Ingeniería industrial de la Universidad de Sonora,  
Departamento de investigación en física de la Universidad de Sonora

### Resumen

Actualmente, la nanotecnología está presente en muchos productos que se encuentran en el mercado y cada vez tiene mayor uso en la solución de problemáticas, al ser un área interdisciplinaria, es necesario el trabajo en conjunto de científicos e ingenieros para el desarrollo de tecnologías. Los materiales en una escala nanométrica requieren de sistemas especializados y complejos, dando como resultado variedad de estructuras tales como nanovarillas, nanoalambres, nanocolumnas y nanopartículas, por mencionar algunas. En este trabajo, se presenta un sistema de síntesis de nanopartículas de plata utilizando un multímetro *Fluke* de doble pantalla (dual display) para medición de corriente, una fuente de voltaje de la marca *BK Precision*, una tarjeta *Arduino* como interface e instrumentación virtual con *LabVIEW* para control de los tiempos de reacción y el tiempo de conmutación de polaridad de los electrodos. En conjunto es un sistema que puede realizar las tareas de adquisición, procesamiento y presentación de datos. Se realizaron dos experimentos de síntesis de NPs, con un tiempo de proceso de 30 minutos, tiempo de conmutación de la polaridad de 5 minutos a 60 °C variando el voltaje aplicado de 5 y 10 V. La formación de las NPs en los experimentos es demostrada analizando los espectros de absorción UV-Vis de la solución coloidal. Se obtuvieron NPs con un tamaño promedio de 122 nm para el voltaje de aplicación de 5 V y 106 nm para las NPs sintetizadas con un voltaje de 10 V. La distribución de tamaño fue realizada utilizando la técnica de Dispersión de Luz Dinámica (*DLS, Dynamic Light Scattering*).



En futuras investigaciones se pretende utilizar las NPs obtenidas con este sistema automático para realizar la síntesis de óxido de zinc dopado con plata (ZnO tipo p), el cual, será utilizado para la fabricación de dispositivos electrónicos como LEDs y celdas solares.

**Palabras Claves:** Nanopartículas, Plata, Electrolisis, Automatizado.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SONDA DE PRUEBA ACTIVA PARA EQUIPO DE BAJA IMPEDANCIA DE ENTRADA

**Omar Alfonso Hernández Mata, Jesús Ezequiel Molinar Solís, José Refugio Villaseñor Salvatierra, Rafael Anguiano Frías**

*ing.omaralf@gmail.com, molinar@gmail.com, joseref@msn.com, Rafael.anguiano.f@gmail.com*  
Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán

### Resumen

Una sonda es un dispositivo esencial en los instrumentos de medición como osciloscopios, multímetros y otros instrumentos. En la actualidad existen diferentes tipos de sondas cumpliendo cada una de ellas tareas diferentes dependiendo de sus características para las cuales fueron fabricadas, por ejemplo: voltaje en alterna, frecuencia, corriente, capacitancia, inductancia, etc. Para este caso de estudio la unidad a medir es voltaje a frecuencia media, de forma tal que se garantice una medición limpia en el circuito con la no afectación del mismo, por tal razón se diseñó un prototipo de una sonda activa alcanzando un rango de ancho de banda que va desde 10kHz a 220MHz, con baja capacitancia de entrada, baja distorsión armónica y con una atenuación de 1:2; usando componentes de bajo costo y factibles de conseguir. Este diseño tiene como objetivo probarse y utilizarse en un laboratorio experimental para fines de estudio y enseñanza.

**Palabras claves:** Ancho de banda, distorsión armónica, frecuencias medias, medición, sonda activa.

## INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA INALÁMBRICO DE MUESTREO CON ESP8266 Y RASPBERRY PI

**Lorenzo Antonio García Tena, Osslán Osiris Vergara Villegas y Vianey Guadalupe Cruz Sánchez**

*{lorenzo.garcia, overgara, vianey.cruz}@uacj.mx*  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

En el presente artículo, se muestra el desarrollo y los resultados obtenidos de un sistema inalámbrico para el muestreo de temperatura y humedad dentro del Laboratorio Nacional de Vivienda y Comunidades Sustentables ubicado en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. El sistema se compone de sensores DHT22, tablillas NodeMCU-ESP8266 y un Raspberry Pi 3 que funge como servidor. Además, por medio de una interfaz se ofrece un acceso al sistema que se encuentra conectado a una red de Internet, lo que permite el monitoreo en tiempo real y el análisis histórico de las variables medidas. El propósito del muestreo es medir las propiedades de aislamiento térmico de nuevos materiales propuestos para la construcción de viviendas. Para observar el desempeño del sistema construido se realizaron pruebas de precisión de las mediciones y de tiempos de acceso. Los resultados obtenidos demuestran que el sistema es robusto y ofrece mediciones en tiempo real con un error de 1 grado centígrado y con un tiempo máximo de acceso de 3.6 segundos.

**Palabras Claves:** Internet de las Cosas, Sensor de temperatura y humedad Raspberry Pi, Linux, Placa NodeMCU-ESP8266.

## **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO DE SONDA ACUÁTICA DE BAJO COSTO PARA MEDIR PARÁMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA**

**Andrés Calvillo Téllez, Mauricio Fernández Monroy, José Cruz Núñez Pérez**

*calvillo@citedi.mx, mecatronicosutt@hotmail.com, calvillo@citedi.mx*

Instituto Politécnico Nacional CITEDI, Universidad Tecnológica de Tijuana

### **Resumen**

El monitoreo de la calidad del agua es una actividad esencial para varias disciplinas que van desde las agrícolas hasta las acuícolas, siendo el costo de los dispositivos de instrumentación comerciales obstáculo para un monitoreo adecuado. Comúnmente el equipo utilizado para esta actividad no almacena información y si lo hace se encarece el instrumento de medición. El prototipo propuesto contempla el uso de elementos comercialmente disponibles y de bajo costo. La tarjeta electrónica facilita la integración de sensores y módulos de comunicación. Los materiales del sistema principal costaron 43.26 dólares y 147.82 dólares el total considerando el precio de los sensores. El sistema tiene la capacidad de tomar lecturas de tres parámetros principales utilizados en pruebas básicas para medir la calidad del agua, conductividad, presión y temperatura, además de almacenar valores de calibración, junto con la fecha y hora en la que se hace cada uno de los registros. La información obtenida permitió identificar el horario de modificación de los parámetros, y la identificación de las condiciones idóneas para el crecimiento de microorganismos.

**Palabras Claves:** Calibración, calidad del agua, conductividad, monitoreo, Registro de datos, Reloj en tiempo real.

## **DETECCIÓN DE ONDAS ACÚSTICAS A BAJAS FRECUENCIAS BASADAS EN ESTRUCTURAS DE FIBRA ÓPTICA**

**Olga Lidia Zamora Bautista, Flora García García, Gerardo Duran Martínez, René Domínguez Cruz, Gerardo Romero Galván**

*olgalidia.zamora@gmail.com, floragarciax91@hotmail.com, gera.duran.mz@gmail.com,*

*rfdominguez@uat.edu.mx, gromero@uat.edu.mx*

Centro de Innovación Tecnológica en Eléctrica y Electrónica. Universidad Autónoma de Tamaulipas

### **Resumen**

En este trabajo se presenta la construcción de sistema basado en fibra óptica y su prueba en la detección de ondas acústicas a bajas frecuencias. Dicho arreglo consiste en una estructura formada por un segmento de fibra multimodo (MMF) sin recubrimiento unida en sus extremos a otras dos de fibra estándar (SMF), en el cual se hace propagar una señal óptica proveniente de un diodo láser superluminiscente. Este arreglo fue suspendido en el aire y al cual se le sometió a la acción de un tren de ondas acústicas de baja frecuencia. La interacción de dicho tren con la estructura en fibra, permite que el acoplamiento de modos dentro del segmento MMF se perturbe, por lo que el perfil de la onda transmitido se atenúe y logrando así la detección de las señales acústicas. La importancia de detectar este tipo de señales es atractivo en muchos campos debido a sus aplicaciones como lo es en la industria eléctrica, pruebas de materiales, ingeniería civil, la industria aeroespacial y procesamiento de metales entre otros.

**Palabras Claves:** fibra óptica, fibra multimodo (MMF), fibra estándar (SMF), diodo laser superluminiscente, ondas acústicas.

## CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN PROTOTIPO DE ESTACIÓN DE PRUEBAS PARA ANÁLISIS DE LA CAPACITANCIA EN ACEITE DIÉSEL

**Quintero Flores Octavio, Anaya Pérez María Elena, Ramos Carrazco Antonio, Berman Mendoza Dainet, Pacheco Ramírez Jesús Horacio**

*octavioquinteroflores@gmail.com, elena.anaya@unison.mx, antonio.ramos@unison.mx, dainet.berman@unison.mx, jesus.pacheco@unison.mx*

Depto. de Ingeniería Industrial, Depto. de Investigación en Física, Universidad de Sonora

### Resumen

Se presenta el diseño y fabricación de una estación de pruebas para un sensor capacitivo dedicado a la detección de impurezas en el aceite para motores diésel. Se muestra el desarrollo de la construcción de un prototipo de estación para la toma de muestras usando un sistema electrónico automatizado para el posicionamiento del sensor capacitivo utilizando un microcontrolador e instrumentación con LabVIEW. Se exhiben los detalles del arranque de la estación a través de un muestreo para el sensor bajo condiciones de temperatura y la agitación específica. Se obtiene un análisis de los datos de las muestras obtenidas en LabVIEW y el despliegue de los datos usando programación. Lo anterior, con la finalidad de establecer las condiciones para obtener medidas con repetibilidad y reproducibilidad (análisis R&R) y disminuir el error.

**Palabras Claves:** prototipo, estación de pruebas, aceite para motores diésel, sensor capacitivo.

## CONTROL DE BRAZO ROBÓTICO DE TRES GRADOS DE LIBERTAD CON PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES PARA SEGUIMIENTO DE UN BRAZO HUMANO

**Juan Sifuentes Mijares, Luis Jesús Flores Fraire, Rosy Edith Castañeda De La Torre, Alejandro Romero Juárez**

*jsifuentesm@correo.itlalaguna.edu.mx, dbitp-metal@hotmail.com, rosyedith@live.com.mx, peto.08090@gmail.com*

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de la Laguna

### Resumen

En este documento se describe el desarrollo de un robot planar de tres grados de libertad para el seguimiento de un brazo real humano mediante Procesamiento Digital de Imágenes PDI, usando una cámara. Mediante un algoritmo que resuelve el modelo cinemático inverso del robot y usando la imagen capturada se obtienen los ángulos existentes entre los centros de las aéreas del brazo humano. Los ángulos son escalados y enviados a una placa arduino. Un control tipo proporcional utiliza los errores entre los ángulos del brazo y el robot, para mover tres servomotores, los cuales están unidos a los eslabones del robot. Este sistema se realizó con el fin de tener un robot imitador de bajo costo con fines educativos y de experimentación. Como resultado se obtuvo un brazo robótico que hace seguimiento o imita con sus tres eslabones a los dedos, la palma y el antebrazo del usuario.

**Palabras Claves:** Control, brazo robótico, PDI.

---

## APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN Y ANÁLISIS PARA DISEÑO DE UN ROBOT MANIPULADOR DE DOS GRADOS DE LIBERTAD CON CONFIGURACIÓN MANUAL DEL ESPACIO DE TRABAJO

**David Fuentes Díaz, Adriana Salinas, Dann De la Torre, Israel Ulises Ponce Monárrez**

*al137622 @alumnos.uacj.mx, adriana.salinas@uacj.mx, dann.delatorre@uabc.edu.mx, israel.ulises@uacj.mx*  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

Este artículo presenta el diseño de un robot de dos grados de libertad reconfigurable para uso experimental y didáctico, el cual permite la configuración manual de cuatro espacios de trabajo a través de un sistema de ajuste, operando con un factor de seguridad alto. Un robot reconfigurable permite elegir entre los espacios de trabajo disponibles y a su vez incrementar el número de tareas que puede adoptar. Este trabajo incluye estimación de pares de los actuadores (motores de DC), así como cálculo de deformación, de esfuerzos (tensiones) y factor de seguridad a través de las herramientas *SolidWorks Motion* y *SolidWorks Simulation* (el cual utiliza Análisis de Elemento Finito). El diseño mecánico es exportado a Simulink y se utiliza SimMechanics®/Matlab, así como controladores conocidos para mostrar resultados de simulación de control de posición.

**Palabras Claves:** Configuración manual, Diseño mecánico, Espacios de trabajo, Simulación, Sistemas dinámicos, Robot Manipulador.

## IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA GENERADOR Y ELIMINADOR DE ECO CON FILTRO ADAPTATIVO USANDO EL ALGORITMO LMS EN UN FPGA ARTIX-7

**Enrique Gerardo Hernández Vega, José Luis Chacón Muñoz, Jesús Alejandro Navarro Acosta**

*ehernand@itchihuahua.edu.mx, jlchacon@itchihuahua.edu.mx, janavarroa@itchihuahua.edu.mx*  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chihuahua

### Resumen

En este trabajo se presenta una forma de realizar un procesamiento de señales a través de filtros digitales en sistemas basados en FPGA para dos situaciones distintas: cuando se conoce el modelo a implementar y cuando no se conoce. En este último caso se recurre a los filtros adaptativos, que usan parámetros ajustables basados en un modelo de predicción estadístico. La aplicación es en concreto para el fenómeno de eco, el cual se genera en un FPGA y se elimina en otro. Para la generación se aplicó la ecuación en diferencias, y para la eliminación se usó un filtro adaptativo LMS de orden 40 creado con la herramienta HDL Coder de MATLAB, obteniendo resultados de atenuación de hasta 1/10 de la componente no deseada. El aporte principal de esta investigación es el método de implementación, diseñado con pocos recursos usando la versión gratuita del ambiente de desarrollo Vivado de Xilinx.

**Palabras Claves:** Eco, Filtros adaptativos, FPGA, LMS.

---



## ESTUDIO COMPARATIVO DE CLASIFICADORES PARA EL RECONOCIMIENTO DE EXPRESIONES FACIALES

*Julieta Domínguez Soberanes, Víctor Manuel Álvarez Pato, Claudia Nallely Sánchez Gómez, José Sebastián Gutiérrez Calderón, Ramiro Velázquez Guerrero*

*jdominguez@up.edu.mx, valvarez@up.edu.mx, cnsanchez@up.edu.mx, jsgutierrez@up.edu.mx, rvelazquez@up.edu.mx*

Universidad Panamericana Aguascalientes

### Resumen

De acuerdo con el Sistema de Codificación de Acciones Faciales (FACS) de Paul Ekman, las expresiones faciales se originan por la activación de distintos conjuntos de músculos del rostro. En la última década, se han reportado numerosos estudios que intentan reconocer automáticamente emociones en el rostro a partir de expresiones faciales. Sin embargo, para lograr una precisión aceptable, los algoritmos propuestos necesitan entrenamiento específico y en la mayoría de los casos, su ejecución computacional llega a requerir mucho tiempo. En este trabajo presentamos un algoritmo para clasificar expresiones faciales en alguna de las ocho categorías básicas de Paul Ekman: enojo, desprecio, disgusto, miedo, alegría, tristeza, sorpresa y neutral. Utilizando la base de datos de Cohn-Kanade, se han elaborado algoritmos de detección y alineamiento facial mismos que permiten obtener 68 conjuntos de coordenadas correspondientes a puntos específicos del rostro. Dichas coordenadas se han alimentado a distintos clasificadores con el objetivo de comparar su desempeño. Los resultados indican que el clasificador con mejor desempeño es el Perceptrón Multicapa con una precisión del 89%.

**Palabras Claves:** clasificadores, detección de puntos de interés, perceptrón multicapa, reconocimiento de expresiones faciales, técnicas de aprendizaje supervisado.

## ESTIMACIÓN DEL ESTRÉS POR MEDIO DE LA ENTROPÍA DE LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA Y LA RESPUESTA GALVÁNICA DE LA PIEL

*Joel Ricardo Jiménez Cruz, Mario Alaín González River*

*jcjr@xanum.uam.mx*

Laboratorio de Cibernética, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

### Resumen

El estrés es una de las variables más representativa de las enfermedades de la sociedad moderna. Su evaluación y tratamiento es de vital importancia para disminuir su incidencia dañina en la población. En este trabajo se analiza la variabilidad de la frecuencia cardíaca y de la respuesta galvánica de la piel para evaluar el nivel de estrés en jóvenes universitarios a través de estadística clásica y análisis no lineal (en particular la entropía muestral). En las diferentes secciones de este documento se describe el registro y adquisición de las señales, el protocolo de inducción de estrés con variables controladas de laboratorio, el análisis estadístico y los resultados obtenidos que permiten observar y diferenciar los niveles de estrés de los estados de calma. Finalmente se comentan y discuten los hallazgos y experiencias encontradas con respecto a la evaluación del estado de una persona ante estímulos estresantes.

**Palabras Claves:** Entropía muestral, Estimación del estrés, Respuesta galvánica de la piel, Variabilidad de la frecuencia cardíaca.

## **ASISTENTE DE CONDUCCIÓN NOCTURNA EN SISTEMA EMBEBIDO CPU-GPU, UTILIZANDO LA TRANSFORMADA WAVELET DISCRETA DE HAAR**

**M. Fernando Maldonado Ramírez, Oscar Alvarado-Nava, Eduardo Rodríguez Martínez, Andrés Ferreyra  
Ramírez**

*manuelfernando.mrmz@gmail.com, {oan,erm,fra}@azc.uam.mx*

Departamento de Electrónica, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana,  
Unidad Azcapotzalco

### **Resumen**

Durante la noche el tráfico vehicular disminuye considerablemente, sin embargo, un número significativo de accidentes ocurren durante este lapso de tiempo, un factor importante a considerar es la disminución de visibilidad debido a la mala iluminación. Se presenta el diseño y desarrollo de un sistema de asistencia para conducción nocturna en un sistema embebido. Mediante la Transformada Wavelet Discreta de Haar, se fusionó una imagen convencional con una imagen infrarroja, para así generar una imagen con más información visible para el conductor. Para que estas imágenes fusionadas sean realmente un asistente de conducción, deben ser generadas en el menor tiempo posible, por ello se realizó la paralelización del programa y se ejecutó en un sistema paralelo embebido CPU-GPU. En este sistema paralelo se realizaron diversos experimentos para generar imágenes fusionadas con diferentes resoluciones, obteniendo aceleraciones en el tiempo de procesamiento de hasta 69x.

**Palabras Claves:** Fusión de imágenes, GPU, Transformada Wavelet Discreta, Sistemas embebidos.

## **SISTEMA PARA VALIDACIÓN DE CONTROL DE ROBOT MEDIANTE SEÑALES ELECTROENCEFALOGRÁFICAS**

**Braulio José Cruz Jiménez, Luis Josué Ricalde Castellanos, Ricardo Javier Peón Escalante, Jannette  
Contreras Rivero**

*braulio.cruz@correo.uady.mx, lricalde@correo.uady.mx, rpeon@correo.uady.mx,  
jannette.contreras@correo.uady.mx*

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán

### **Resumen**

Actualmente el análisis de las señales electroencefalográficas ha cobrado una gran importancia, al grado que se han desarrollado dispositivos personales de electroencefalografía (EEG) capaces de ser usados de manera individual, para terapia, meditación, neuromarketing e incluso interfaces cerebro-máquina (BCI por sus siglas en inglés Brain Computer Interface).

En este trabajo se presenta la implementación de una interfaz cerebro-máquina usando los sensores presentes en el dispositivo personal de EEG, EMOTIV Insight, para el control de un brazo robótico de dos grados de libertad, mediante el movimiento de la cabeza y pensamientos cognitivos, denominados a partir de ahora comandos mentales.

El estudio se enfoca principalmente en la validación de la obtención y análisis de los comandos mentales obtenidos mediante los canales del EMOTIV Insight, con el objetivo de determinar que tan viable es el uso de este dispositivo en BCI activas. Para ello se utilizan métodos estadísticos, el análisis de varianza ANOVA y el análisis de correlación, que permiten determinar que tan similares son las señales electroencefalográficas de los diferentes sujetos de prueba en dos acciones: una para apertura y otra para cierre del grasper del brazo robot.

**Palabras Clave:** Interfaz cerebro-máquina, BCI, EEG, Análisis de correlación.

## MEDICIÓN DE ACEPTACIÓN Y PREFERENCIA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS MEDIANTE ANÁLISIS AUTOMATIZADO DE EXPRESIONES FACIALES

*Julieta Domínguez Soberanes, Víctor Manuel Álvarez Pato, Claudia Nallely Sánchez Gómez, José Sebastián Gutiérrez Calderón, David Eduardo Mendoza Pérez, Ramiro Velázquez Guerrero*  
*jdominguez@up.edu.mx, valvarez@up.edu.mx, cnsanchez@up.edu.mx, jsgutierrez@up.edu.mx,*  
*demendoza@up.edu.mx, rvelazquez@up.edu.mx*

Universidad Panamericana Aguascalientes, Escuela de Negocios Gastronómicos; Universidad Panamericana  
Aguascalientes, Facultad de Ingeniería

### Resumen

Se presenta un sistema para determinar la aceptación y las preferencias de usuarios en productos alimenticios a través del reconocimiento de emociones. Los cambios en expresiones faciales de 80 sujetos mientras probaban cinco productos alimenticios diferentes fueron capturados con el sensor Microsoft Kinect. Las expresiones faciales se contrastaron con las evaluaciones sensoriales de los consumidores. Para el reconocimiento de expresiones faciales en cada cuadro del video, se entrenó una red neuronal y se utilizaron diferentes técnicas de aprendizaje supervisado (como máquinas de soporte vectorial, perceptrón multicapa y árboles de regresión) para determinar que sabores podrían ser aceptados y rechazados por el consumidor. Se decidió utilizar la red neuronal, y al observar la matriz de confusión se obtiene un porcentaje de reconocimiento adecuado para las siguientes emociones: neutral 94%, sorpresa 98%, felicidad 99% y disgusto 94%. La aplicación industrial es relevante en el sector de Investigación y Desarrollo de la industria de alimentos.

**Palabras Claves:** aceptación de consumidores, análisis sensorial, aprendizaje de máquina, expresiones faciales, Kinect, visualización.

## UNA NUEVA METRICA PARA UTILIZAR FILTROS DE CORRELACION EN EL RECONOCIMIENTO DE OBJETOS CON EL ROBOT HUMANOIDE NAO

*Cesar Augusto Puente Montejano, José Ignacio Núñez Varela, Francisco Eduardo Martínez Pérez,*  
*Rogelio Castillo Morquecho*

*cesar.puente@uaslp.mx, jose.nunez@uaslp.mx, eduardo.perez@uaslp.mx, morquecho.rogelio@gmail.com*  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

### Resumen

En este trabajo, se propone una nueva métrica para el uso del filtro de función discriminante sintética (Synthetic Discriminant Function, SDF por sus siglas en inglés) en el problema de reconocimiento de objetos. Se realiza una serie de experimentos con el filtro SDF en la plataforma de programación del robot humanoide NAO, que permiten observar un comportamiento de la nueva métrica (Peak to Neighboring Values, PNV por sus siglas en inglés) y predecir comportamientos futuros en situaciones similares. Con los experimentos realizados se concluye que la métrica PNV mejora notablemente la medición del desempeño del filtro, generando mejores resultados que las métricas convencionales, específicamente en los objetos que tienen variaciones en su apariencia, como cambios de escala y de rotación. Calificaciones altas en el desempeño brindan una mayor seguridad para determinar que el objeto ha sido reconocido.

**Palabras Claves:** Peak to Neighboring Values, Reconocimiento de objetos, filtros de correlación, robot NAO.

## **APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE NO SUPERVISADO PARA LA AGRUPACIÓN DE TRAZAS EN EL DOMINIO DE MINERÍA DE PROCESOS.**

**M.I. Jaciel David Hernández Reséndiz, Dr. Edgar Tello Leal, Dra. Heidy Marisol Marín Castro, Dr. Gerardo Romero Galván**

*a2183728004@alumnos.uat.edu.mx, etello@uat.edu.mx, hmarin@conacyt.mx, gromero@docentes.uat.edu.mx*  
Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-RODHE, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

### **Resumen**

La minería de procesos tiene como objetivo el descubrir, monitorear y mejorar los modelos de procesos de una organización a través de la extracción del conocimiento a partir de los datos contenidos en los registros de eventos. En algunos casos, dentro de la tarea de descubrimiento de modelos de procesos, el modelo minado puede ser difícil de comprender e interpretar debido a la diversidad de comportamientos identificados. En este artículo se presenta un enfoque basado en técnicas de aprendizaje no supervisado para la agrupación de trazas para generar modelos más simples y comprensibles. Los algoritmos implementados para la agrupación son *K-medias*, jerárquico aglomerativo y agrupamiento espacial basado en densidad de aplicaciones con ruido (DBSCAN). En nuestra propuesta se realiza la sintonización o selección de los mejores parámetros para cada algoritmo de aprendizaje no supervisado, usando la métrica *Silhouette* para mejorar el agrupamiento de trazas, con lo cual se pueden descubrir modelos de procesos simples con una aptitud media aceptable. Para la validación de nuestra propuesta, las pruebas realizadas se centraron en un caso de estudio del sistema de facturación del hospital AMC, obteniendo al algoritmo jerárquico con mejor desempeño y obtenido una aptitud media de 0.7876.

**Palabras Claves:** Agrupamiento de trazas, minería de procesos, registro de eventos, modelos espagueti.

## **SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES, VENTAS E INVENTARIO PARA EMPRESARIOS DE REDES DE MERCADEO**

**M.C. Lidia Hortencia Rascón Madrigal, Ing. Jessica Rodríguez Pizaña, José Manuel Mejía Muñoz**

*lrascon@uacj.mx, lrascon@uacj.mx, jose.mejia@uacj.mx*  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### **Resumen**

Se presenta el desarrollo de un sistema para la administración de clientes, ventas e inventario utilizado por empresarios de redes de mercadeo. Cuando la red de mercadeo empieza a crecer es difícil mantener organizada la información y una estimación de las ganancias netas obtenidas, sobre todo cuando se llevan registros convencionales en papel. El desarrollo del sistema tiene como objetivo ser una herramienta útil para que un empresario administre de forma más eficiente el inventario, lleve un registro de sus clientes y los empresarios que pertenecen a su red, genere un registro de las ventas que realiza y la utilidad neta obtenida. El sistema considera distintos márgenes de utilidad dependiendo del cliente, lleva el control de inventarios partiendo del concepto de inventarios pequeños con periodos de resurtido pequeños, además genera un reporte de los productos a resurtir, así como del inventario actual e integra un punto de venta.

**Palabras clave:** Administración de Inventario, Empresario, mercado de redes, gestión de personal.



## UN ENFOQUE BASADO EN DATOS PARA PREDECIR EVENTOS DELICTIVOS EN CIUDADES INTELIGENTES

**M.I. Jonathan Alfonso Mata-Torres, Dr. Edgar Tello-Leal, Ing. Ulises Manuel Ramírez-Alcocer, Dr. Gerardo Romero Galván**

*a2093010058@alumnos.uat.edu.mx, etello@uat.edu.mx, a2093010066@docentes.uat.edu.mx, gromero@docentes.uat.edu.mx*

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-RODHE, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

### Resumen

Actualmente, uno de los retos de las instituciones gubernamentales es garantizar la seguridad de los habitantes. Este desafío también se presenta en el contexto de ciudades inteligentes, pero con la ventaja de tener sistemas de información de seguridad pública que colectan datos de los eventos delictivos en tiempo real. Por lo cual, se pueden diseñar enfoques basados en técnicas de minería de datos y aprendizaje automático que permitan predecir eventos delictivos basados en datos históricos y en el comportamiento identificados por zonas de una ciudad y en sus habitantes. En este trabajo se presenta un análisis predictivo de eventos criminales utilizando un conjunto de datos que almacena 6.4 millones de registros, colectados por un sistema de información implementado en una ciudad inteligente. El enfoque propuesto permite determinar la etiqueta de una clase de tipo binaria, la cual representa la probabilidad que un individuo sea arrestado al cometer un delito. Además, se realiza una comparación entre dos algoritmos de clasificación de datos: algoritmo de árbol de decisión CART y algoritmo de ensamble AdaBoost, con el fin de determinar qué algoritmo obtiene un mejor rendimiento mediante la métrica de precisión y una validación cruzada. Previamente, en el conjunto de datos se aplica un método de selección de características para disminuir la dimensionalidad de los datos y el costo computacional en la ejecución de los algoritmos de clasificación.

**Palabras Claves:** Clasificación, Selección de atributos, Ciudades inteligentes, Predicción, Árbol de decisión.

## DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE COMPILADOR Y CONSIDERACIONES EN EL DESARROLLO DE COMPILADORES MODERNOS

**Ms. Ing. Daro Cristian Arias Jaco**

*daro.arias@usonsonate.edu.sv/dc.ariasjaco@gmail.com*

Universidad de Sonsonate, Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales

### Resumen

El presente documento es un estudio sobre la teoría y la construcción de compiladores, se presenta el diseño de un prototipo de lenguaje de programación con sintaxis en español, así como el compilador para dicho lenguaje. Se describe la fase de generación de código, con especial énfasis en la estructura y el código objeto que se genera, además se muestra las opciones disponibles para el programador y el compilador para crear programas más eficientes, se enumeran algunos aspectos claves y buenas prácticas que son puestas a prueba en la construcción de un prototipo de compilador.

**Palabras Claves:** Código, compilador, buenas prácticas, objeto, prototipo, programación, sintaxis, semántica.

## **CARACTERIZACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MÉXICO APLICANDO AGRUPAMIENTO JERÁRQUICO**

**Luis Alberto Morales Rosales, Jaime Saavedra Rosales, Mariana Lobato Báez, Ignacio Algreto Badillo, Sergio Salatiel Ramirez Bravo**

*lamorales@conacyt.mx, jaime\_saavedramx@yahoo.com, mariana.lobato@upaep.edu.mx, ialgreto@conacyt.mx, salatielramirez98@gmail.com*

Conacyt-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Conacyt-Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

### **Resumen**

Los accidentes de tránsito impactan directamente en los indicadores del bienestar social y el desarrollo socioeconómico de un país. En este artículo se plantea como premisa que los accidentes no se reparten al azar a lo largo de la red vial de un país sino que preservan ciertos factores de comportamiento, lo que permite su caracterización. Las relaciones entre las distintas circunstancias y características que reflejan cómo suceden los accidentes no son triviales, por lo que técnicas como el agrupamiento jerárquico ayudan a describir estas relaciones. Es por ello que se plantean escenarios para entender las similitudes que presentan los estados de la república mexicana con respecto a cómo suceden los accidentes de tránsito. Como caso de estudio se presenta el análisis de ocho estados de la república mexicana que tienen un índice porcentual de pobreza mayor al 50% de acuerdo a la CONEVAL. La aportación principal se centró en observar que los estados con un nivel de pobreza cercano reflejan agrupaciones con características similares de las variables que describen sus índices de accidentes de tránsito descritos por las estadísticas del INEGI (1997-2016). Además, se seleccionaron nueve factores que describen cómo suceden los accidentes de tránsito por cada estado. Esto permite dimensionar la afectación de las variables y su interacción para la toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes, y con ello tomar decisiones respecto a medidas preventivas y de actuación por parte del gobierno con el fin de determinar políticas públicas que se ajusten a sus características propias.

**Palabras Claves:** accidentes de tránsito, caracterización, agrupamiento jerárquico.

## **CONOCIENDO LA PREFERENCIA ELECTORAL A TRAVÉS DE LA POPULARIDAD EN FACEBOOK**

**Rafael Martínez-Peláez, Diego Toto-Jiménez, Noé A. Castro-Sánchez, Leobardo A. Ceja Bravo, Adalberto Iriarte-Solís, Sandra A. Olivares-Bautista**

*rmartinezp@delasalle.edu.mx, dtoto@unsis.edu.mx, ncastro@cenidet.edu.mx, laceja@delasalle.edu.mx, adalberto.iriarte@uan.edu.mx, sanda.olivares@lagos.tecmm.edu.mx*

Universidad De La Salle Bajío, Universidad de la Sierra Sur, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Autónoma de Nayarit, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

### **Resumen**

Este estudio examina la posibilidad de identificar la tendencia político-electoral de una elección presidencial a partir de la popularidad de los candidatos en Facebook. Se recolectaron datos de las cuentas en Facebook de los cuatro candidatos a la Presidencial de México en 2012 y se analizaron contra los resultados electorales del primero de Julio del 2012. Se encontró una relación positiva entre el número de amigos y los votos conseguidos en la elección, corroborando investigaciones previas. Además, se introdujo la cantidad de veces que los amigos hicieron clic en el botón me gusta de Facebook como una variable para medir la tendencia electoral, obteniendo una mayor correlación con los votos.

**Palabras Claves:** elecciones, participación política, popularidad, sitio de redes sociales, tendencia político-electoral.

---

## DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA APOYO EN LA GESTIÓN DE PROCESOS DE LA MICROEMPRESA NETZE

**Norma Irene López Galván, Janeth Rocío López Galván, Iris Iddaly Méndez Gurrola**  
*al152583@alumnos.uacj.mx, al152577@alumnos.uacj.mx, iris.mendez@uacj.mx*  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Resumen

Los procesos administrativos dentro de las organizaciones juegan un rol importante, sin embargo, en las micro y pequeñas empresas, casi todos estos procesos administrativos se realizan de manera manual ya que el software a gran escala es costoso. El caso concreto de este trabajo es la microempresa Netze la cual se dedica al diseño gráfico y la impresión de artículos personalizados. En este artículo se propone un desarrollo a medida de un sistema de información para la microempresa Netze, para ello se utiliza el desarrollo de software iterativo incremental. El sistema desarrollado está diseñado para automatizar y mejorar dos de los procesos primordiales de la microempresa, los cuales son: la gestión de clientes y la gestión de órdenes de trabajo. Los resultados de las pruebas de aceptación y usabilidad permiten concluir que el diseño y desarrollo de los módulos del sistema fue adecuado, debido a que los usuarios de las pruebas completaron en general las tareas con éxito.

**Palabras Claves:** automatización de procesos, microempresas, sistemas de información.

## TELELOGIN: UNA TÉCNICA DE AUTENTICACIÓN DE DOS VÍAS Y TRES FACTORES

**Rosendo Ayala-Vaca, Claudia Zambrano-Elizarraraz, Adalberto Iriarte Solis, Rafael Martínez-Peláez**  
*rayala@uqi.edu.mx, czambrano@uqi.edu.mx, adalberto.iriarte@uan.edu.mx, rmartinezp@delasalle.edu.mx*  
Universidad Quetzalcóatl en Irapuato, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad De La Salle Bajío

### Resumen

En 2008, Fujii et al. propusieron un sistema de autenticación utilizando un identificador de llamadas y dos métodos de autenticación, conocidos como Telelogin. En 2013, Fujii y Tsuruoka propusieron un método de autenticación de tres factores para solucionar los inconvenientes de seguridad en su trabajo anterior. Sin embargo, encontramos áreas de oportunidad para mejorar la seguridad utilizando autenticación basada en imágenes como contraseña biometría de huellas dactilares y posesión de un teléfono inteligente que combinados con algoritmos criptográficos incrementan la seguridad en todo el proceso. El resultado es una versión segura de los mecanismos de autenticación multifactor mediante telefonía.

**Palabras Claves:** autenticación multifactor, contraseña única, huella dactilar, utilizar un dispositivo personal.

---

## MONITOREO DE SIGNOS VITALES USANDO IoT

**José Ignacio Vega Luna, Mario Alberto Lagos Acosta, Francisco Javier Sánchez Rangel, José Francisco Cosme Aceves**

*viji@azc.uam.mx*

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

### Resumen

Se presenta un sistema para monitorear los signos vitales de una persona desde la Internet. El objetivo fue reportar a un servidor ubicado en la nube los signos vitales de un paciente: presión arterial, ritmo cardiaco, temperatura y frecuencia respiratoria. Fue realizado para que personal médico realice el diagnóstico del estado de salud de personas que vivan solas o en lugares apartados y brindar atención oportuna. El sistema se compone de tres módulos: el colector de signos vitales, la interfaz de comunicación inalámbrica y la interfaz de usuario. El colector de información transmite el valor de los signos vitales a la plataforma de IoT ThinkSpeak y la interfaz de usuario permite visualizar el valor de los signos. Si alguno de los signos alcanza el umbral establecido, se transmite un SMS y un mensaje de WhatsApp a un teléfono móvil. El alcance del sistema fue 48 metros al punto de acceso.

**Palabras Claves:** Internet, presión sanguínea, ritmo cardiaco, signos vitales, WiFi.

## ALGORITMO DE ENRUTAMIENTO ATENTO A LA ENERGÍA PARA REDES INTRACHIP

**Arley Villa Salazar, Gustavo Patiño**

*arley.villa@udea.edu.co, adolfo.patino@udea.edu.co*

Universidad de Antioquia

### Resumen

Las redes intrachip (*Network on Chip, NoC*) han sido reconocidas como una solución viable para resolver los desafíos del diseño de sistemas en chip (*Systems on Chip, SoC*), proporcionando una estructura de comunicación escalable y eficiente para un sistema multiprocesador. Sin embargo, esta solución tiene un alto consumo de energía. Para minimizar dicho consumo, es esencial diseñar un algoritmo de enrutamiento eficiente que permita la administración de energía mientras se maximiza el rendimiento.

Este documento propone un algoritmo de enrutamiento atento a la energía (llamado *EA-NoC*) que permite optimizar la energía dinámica al determinar la ruta óptima entre origen y destino, evitando el consumo innecesario. Los algoritmos de enrutamiento se simulan en una topología de malla 2D y se comparan con los algoritmos de enrutamiento implementados en el simulador Noxim. Los resultados experimentales muestran que el algoritmo propuesto, mejora en un 28% en promedio el consumo de potencia dinámica en comparación con los algoritmos existentes en la literatura.

**Palabras Claves:** Algoritmo de Enrutamiento, Atento a la Energía, Multiprocesador, Redes Intrachip, Reducción de Energía.

## **ANÁLISIS DE PROTOTIPO DE VEHÍCULO AUTÓNOMO CON BASE EN SISTEMA DE VISIÓN Y BAJO EL CONCEPTO DEL INTERNET DE LAS COSAS EN PLATAFORMA INTEL EDISON**

**Enrique Gerardo Hernández Vega, Felipe Eliacim Garay Acuña, Vicente González Navarro, Miguel Ángel Gutiérrez Velázquez**

*ehernand@itchihuahua.edu.mx, fegaray@itchihuahua.edu.mx, vgonzalez@itchihuahua.edu.mx,*

*magutierrez@itchihuahua.edu.mx*

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chihuahua

### **Resumen**

El creciente campo de investigación que concierne a la autonomía vehicular, demanda el continuo desarrollo de tecnología que permita la maduración de este concepto, manifestando retos de eficiencia cada vez mayores relacionados a hardware y software. Este trabajo presenta el diseño, implementación y prueba de un vehículo autónomo en una plataforma con bajos recursos de cómputo. La primera versión se basa en un sistema de visión para percibir la ruta y obstáculos, algoritmos para la toma de decisiones; incorporando el concepto de modularidad e Internet de las cosas. El vehículo se probó en un entorno controlado (iluminación, cambio de color, obstáculos), teniendo la capacidad de navegar por un camino acotado por dos líneas, con obstáculos no preestablecidos para el sistema. Se argumenta la posibilidad de implementar un algoritmo para detectar líneas curvas eficientemente, clases de objetos y diseñar un control difuso para manejar las instrucciones de conducción.

**Palabras Claves:** Autonomía vehicular, Internet de las cosas, Sistema de visión.

## **DISEÑO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO PARA CONTROL DE ASISTENCIAS EN AMBIENTES UNIVERSITARIOS**

**Aldonso Becerra Sánchez, Emmanuel de Jesús Velásquez Martínez, Gustavo Zepeda Valles, Uriel Ramírez-García Correa, Santiago Esparza Guerrero**

*a7donso@uaz.edu.mx, zefeca27@gmail.com, gzepeda\_@hotmail.com, uramirezgc@uaz.edu.mx,*

*chago@uaz.edu.mx*

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica

### **Resumen**

Actualmente las tareas de un profesor universitario que imparte un curso en una institución educativa requieren una relación entre la sesión de clase presencial y el registro de asistencia del estudiante, por lo que un mecanismo convencional para registrar dicha actividad de asistencia es capitalizado en una hoja de papel, dejando de lado al alumno, además del tiempo que se consume. Este trabajo tiene como objetivo el diseño de un sistema asequible basado en biometría dactilar para el registro de asistencia del estudiante por cada curso al que asiste. La infraestructura desarrollada para este tipo de sistema requiere portabilidad y usabilidad para el usuario. El producto del control será obtenido por medio de un reporte de asistencias de huella digitalizada dactilar con mecanismo fiable de seguridad. Se dispone adicionalmente de una aplicación de escritorio desarrollada en Python que brinda funciones de gestión de usuarios.

**Palabras Claves:** huella dactilar digital, lector de huella digital, Raspberry PI, registro de asistencia biométrico.